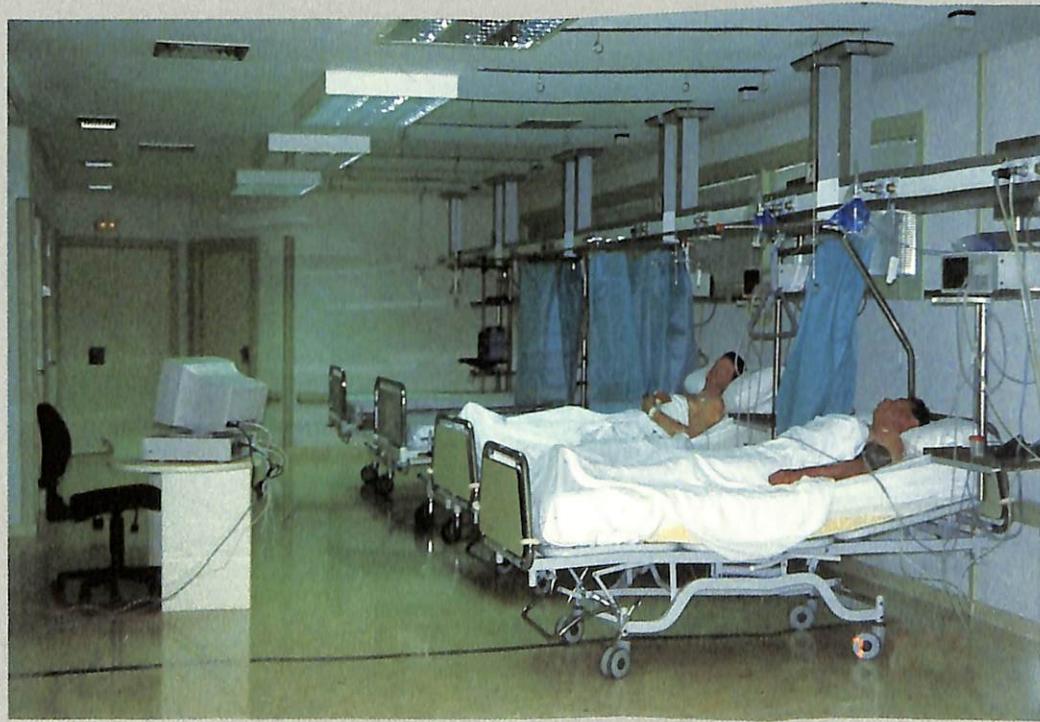


MAPFRE MEDICINA

**CIRUGÍA MAYOR AMBULATORIA
/
MAJOR AMBULATORY SURGERY**



FUNDACION MAPFRE MEDICINA

SUMARIO / SUMMARY

PRESENTACIÓN	1 PRESENTATION
Monzó Abad E	Monzó Abad E
PLANIFICACIÓN DE UNA UNIDAD DE CMA	3 PLANNING OF A MAS UNIT
Cálculo de espacios, tipos y estructura de las unidades de cirugía ambulatoria	5 Calculation of spaces, types and structure of the ambulatory surgery units
Porrero Carro J L	Porrero Carro J L
Organización de una Unidad de Cirugía Mayor Ambulatoria	11 Organization of a Unit of Outpatient Major Surgery
Gutiérrez Romero R	Gutiérrez Romero R
Bases del éxito de la Cirugía Mayor Ambulatoria	19 Bases for success in Major Ambulatory Surgery
Blanc Saizar G	Blanc Saizar G
CONSIDERACIONES FUNDAMENTALES EN CMA	23 MAIN ISSUES IN MAS
El período preoperatorio y los criterios de selección en la cirugía ambulatoria	25 The preoperative period and selection criteria in outpatient surgery
Smith I	Smith I
Anestesia regional en Cirugía Mayor Ambulatoria	30 Regional anaesthesia in day surgery
Raeder J C	Raeder J C
Dolor y emesis postoperatorios tras cirugía ambulatoria	37 Postoperative pain and emesis after ambulatory surgery
White P F	White P F
TÉCNICAS LOCO-REGIONALES EN CMA	41 LOCAL-REGIONAL TECHNIQUES IN MAS
Anestesia regional para la extremidad superior	43 Regional anaesthesia for the upper extremity
Raeder J C	Raeder J C
Anestesia loco-regional en CMA del miembro inferior	45 Loco-regional anesthesia in MAS of the lower limb
Bustos Molina F	Bustos Molina F
Anestesia loco-regional en Cirugía Ambulatoria del hombro	49 Loco-regional anesthesia in Ambulatory Shoulder Surgery
Monzó Abad E, Baeza Gil C, Mansilla Cruz T, Kim-Darov V, González Menéndez A, García Díaz M	Monzó Abad E, Baeza Gil C, Mansilla Cruz T, Kim-Darov V, González Menéndez A, García Díaz M
PAPEL DE LA ENFERMERÍA EN CMA	55 ROLE OF NURSING IN MAS
Gestión de recursos y enfermería	57 Resource management and nursing
Gómez Gutiérrez M	Gómez Gutiérrez M
Papel de la enfermería en UCMA	60 The role of nursing in MASU
Beltrán Pérez S, Castillo Escassi S del	Beltrán Pérez S, Castillo Escassi S del
Protocolos y seguimientos en CMA	65 Protocols and follow-up in MAS
Gómez Milla A M	Gómez Milla A M

(continúa / continued)

MAPFRE MEDICINA

ÓRGANO DE EXPRESIÓN DE LA FUNDACIÓN MAPFRE MEDICINA

Editor: José Luis Cabello Flores

Director Ejecutivo: Ricardo Gutiérrez Fayos

Director Científico: Pedro Guillén García

Comité de Redacción:

Javier Alonso Santos
 José M.ª Antón García
 Ricardo Cámara Anguita
 Antonio Carabias Aguilar
 Javier Coba Sotés
 Vicente Concejero López
 Francisco de la Gala Sánchez
 José M.ª Gálvez Failde
 Pedro García Méndez

José Manuel Gómez López
 Carlos Hernando de Larramendi
 Carmen Hernando de Larramendi
 José M.ª López Puerta
 José M.ª Madrigal Royo
 Mariano Malillos Pérez
 Joaquín Martínez Ibáñez
 Jesús Paylos González
 Montserrat Valls Cabrero

Consejo Asesor:

Vicente Moya Pueyo (Madrid)
 Roberto Pastrana Pérez-Canales (Madrid)
 Lars Peterson (Gothenburg)
 Juan Plaja Masip (Barcelona)
 Raymond Roy-Camille (París)†
 Luis Miguel Ruilope Urioste (Madrid)
 Ulises Ruiz Ferrández (Madrid)
 Carlos Sáenz de la Calzada y Campo (Madrid)
 Julián Sanz Espinera (Madrid)
 Salomón Schächter (Buenos Aires)
 José María Segovia de Arana (Madrid)
 Juan Tamargo Menéndez (Madrid)
 Juan A. Traver Aguilar (Madrid)
 Eliseo Vaño Carruana (Madrid)
 José Delfín Villalaín Blanco (Valencia)
 Enrique Villanueva (Granada)
 George W. Wood (Memphis)
 Pedro Zarco Gutiérrez (Madrid)

Secretaría de Redacción:
 Carmen Amado Castela

Los originales o correspondencia deben ser enviados a la siguiente dirección:
 FUNDACIÓN MAPFRE MEDICINA
 Ctra. de Pozuelo a Majadahonda, km. 3,5. MAJADAHONDA - 28220 MADRID
 Tel.: (91) 626 57 04 - 626 55 00 - Télex: 48.125 MAPFR-E - Fax: 626 58 25 - 639 26 07

ISSN: 1133-5602

MAMEE 6 (Supl. II) 1-148 (1997)

 FUNDACIÓN MAPFRE MEDICINA

Edita: EDITORIAL MAPFRE, S.A. - Paseo de Recoletos, 25 - 28004 MADRID
 Imprime: GRÁFICAS MONTERREINA, S.A.
 Fotocomposición: NUAN

Publicación trimestral (4 números al año). Textos originales, 1997. Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, sin la autorización por escrito de los titulares del Copyright. Fundación MAPFRE Medicina no se hace responsable del contenido de ningún artículo firmado por autores ajenos al staff editorial de la Revista. Únicamente, publica artículos que reflejan las opiniones individuales de los mismos.

ANESTESIA INHALATORIA EN CMA	73 INHALED ANESTHESIA IN MAS
Uso racional de los anestésicos inhalatorios	75 The rational use of inhalatory anesthetics
	Gilsanz Rodríguez F
Nuevos anestésicos inhalatorios en la Cirugía Mayor Ambulatoria	82 New inhalation anesthetics in Major Ambulatory Surgery
Carrasco-Jiménez M S, Castro C, Carnicer I, Sánchez G, García-Cabanillas M J	Carrasco-Jiménez M S, Castro C, Carnicer I, Sánchez G, García-Cabanillas M J
Comparación de las técnicas inhalatorias y las intravenosas en anestesia general	89 Inhaled vs intravenous techniques for general anesthesia
White P F, Díez Rodríguez-Labajo A	White P F, Díez Rodríguez-Labajo A
CONTROVERSIAS EN ANESTESIA DE CMA	99 CONTROVERSIES IN ANESTHESIA FOR MAS
Nuevos sistemas de administración de fármacos anestésicos	101 New anesthetic drug delivery systems
Stanley T H	Stanley T H
ANESTESIA PEDIÁTRICA EN CMA	105 PEDIATRIC ANESTHESIA FOR MAS
Anestesia pediátrica en cirugía ambulatoria: selección y preparación de pacientes	107 Pediatric anesthesia in ambulatory surgery: selection and preparation of patients
Cassinello Plaza F	Cassinello Plaza F
Blockeos nerviosos periféricos frente a bloqueos centrales en el paciente pediátrico	110 Peripheral nerve blockers compared with central nerve blockers in the pediatric patient
Reinoso Barbero F	Reinoso Barbero F
Anestesia general: manejo del paciente ambulatorio pediátrico	115 General anesthesia: management of the pediatric out-patient
Hernández González J	Hernández González J
TÉCNICAS ESPECIALES EN CMA	125 SPECIAL TECHNIQUES IN MAS
Asistencia anestésica controlada - sedación durante la anestesia local	127 Monitored anesthesia care - sedation during local anesthesia
White P F	White P F
La máscara laríngea en cirugía ambulatoria	132 The laryngeal mask in outpatient surgery
Smith I	Smith I
Neurotransmisores y nuevos anestésicos en cirugía ambulatoria	136 Neurotransmitters and new anaesthetics in ambulatory surgery
Stanley T H	Stanley T H
Cirugía láser en la patología discal: Técnica DALL y ENLLA	138 Laser surgery in discal disease: DALL and ENLLA techniques
Tatay Manzanares J R, Madrigal Royo J M	Tatay Manzanares J R, Madrigal Royo J M
La colecistectomía laparoscópica en Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA)	141 Laparoscopic cholecystectomy in outpatient
García Borda F J, Ramos Martínez R, Butrón Vila M T, Abad Barba F J	García Borda F J, Ramos Martínez R, Butrón Vila M T, Abad Barba F J
Cirugía en la hernia inguinal	143 Herniography surgery in outpatients
Abad Barba F J, García Borda F J	Abad Barba F J, García Borda F J

Presentación / Presentation

El interés que la CMA ha despertado en todo el mundo, resulta evidente, por el gran número de publicaciones, monografías y tratados que han aparecido en los últimos tiempos. No hay reunión o congreso donde no tenga su hueco, su importancia no es para menos.

Estamos ante la cirugía del presente (1) y no podemos eludir su incorporación a nuestros hospitales en cualquiera de los diferentes tipos de Unidad, no solamente por los beneficios y el grado de satisfacción que este modelo asistencial aporta, sino porque existe ya una demanda social.

El objetivo del curso y de esta monografía no es otro que fomentar y cooperar en la expansión y desarrollo de las Unidades de Cirugía Ambulatoria en nuestro país, y mejorar las ya existentes con las aportaciones y experiencias de los profesionales nacionales y extranjeros que llevan ya tiempo funcionando con este régimen asistencial.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La CMA no es un concepto nuevo. Ya en 1909, J. H. Nicoll (2) publicó sus experiencias de 8.988 intervenciones (hernias) realizadas en niños bajo A.G. en el Glasgow Royal Hospital for Sick Children, concluyendo con una frase contundente: «El hospital no es bueno para el niño». En 1916 Waters hace lo mismo también en niños en el Down Town Anesthesia Clinic en Sioux City (Iowa) (3).

La CMA tal como es conocida hoy fue propuesta en 1955 por Farguharson como un método eficaz para disminuir las listas de espera en el tratamiento de la hernia inguinal en Gran Bretaña. En 1960 se inauguran en la Universidad de Los Ángeles en California y en el George Washington University de Washington (4, 5), las primeras unidades de cirugía ambulatoria y un año más tarde la del Butter Worth Hospital (Grand Rapids, Michigan) (6).

Dean y Wilkinson en 1969 (7) realizaron un estudio retrospectivo para averiguar cuáles eran las complicaciones postoperatorias y su incidencia en los pacientes ambulatorios; valoraron también los criterios médicos de selección de pacientes e insistieron en considerar también la actitud mental ante la enfermedad y el dolor así como las circunstancias sociales. También en 1969 se pone en marcha el Sugicenter de Phoenix, un centro especialmente concebido para tratamientos quirúrgicos en régimen de corta estancia que ha servido de modelo para otros muchos creados posteriormente.

En 1974 nace la Federated Ambulatory Surgery Association (FASA) y la Society for Advancement of Freestanding Ambulatory Surgery con la intención de establecer una normativa, protocolizar y mejorar la calidad del paciente ambulatorio; fijaron las bases para la acreditación de centros de cirugía ambulatoria y se planteó la necesidad de seleccionar a los pacientes. A pesar de la inicial oposición de anestesiólogos y cirujanos por el temor a las posibles complicaciones postoperatorias no controladas, la CMA siguió avanzando. Diez años más tarde (1984), la anestesia para la cirugía ambulatoria fue reconocida en Estados Unidos como subespecialidad médica y nació la Society for Ambulatory Anesthesia (SAMBA), que en 1989 entra con representación en la American Society of Anesthesiologists (ASA) (8).

La experiencia de los países pioneros, Gran Bretaña y Estados Unidos, fue difundida a través de diversos informes como el del Real Colegio de Cirujanos de Inglaterra en julio de 1985 (9), la Audit Commission en 1990 (10) y la NHS Management Executive Value for Money Unit en 1991 (11).

El resurgir de la CMA resulta distinta en Europa que en Estados Unidos, mientras que en el Reino Unido, con un sistema de sanidad predominantemente público, se buscaba resolver las largas listas de espera. En América del Norte, con sistema privado mayoritariamente, se encontró la fórmula del ahorro económico. En la actualidad en Estados Unidos se considera que casi el 60% de las intervenciones quirúrgicas se realizan en régimen ambulatorio y se espera que para el año 2000 se llegue al 75%.

El sistema español ha reaccionado de forma lenta, y como casi siempre han sido inquietudes personales aisladas. En esta ocasión el mérito se le atribuye a Rivera, quien en 1986 inició un estudio piloto en el Hospital del Insalud de Gandia (Valencia), y continuado en el Centro Médico de Denia (Alicante). En 1988 un grupo de cirujanos del Hospital Virgen de la Salud de Toledo puso en marcha un programa de cirugía de corta estancia. En 1990 lo hace el Hospital de Santa Paz y Santa Tecla de Tarragona (12) y el Hospital de Viladecans (13). A partir de aquí nacen progresivamente numerosas unidades de Cirugía Ambulatoria, entre ellas la nuestra que lo hace en junio de 1995.

De la experiencia acumulada en los centros hospitalarios en donde se han implantado este tipo de unidades o secciones, podemos afirmar que este régimen asistencial resulta altamente positivo para el paciente y para el centro en lo que a una mejor utilización de recursos sanitarios se refiere. Para el paciente la CMA significa un menor impacto emocional de la intervención así como un menor tiempo de incapacidad y de separación de su entorno familiar; además para su familia supone una desdramatización del problema y una menor distorsión en cuanto a desplazamientos e incomodidad de estancia en un hospital; no obstante, es imprescindible su colaboración al tener que asumir ciertos cuidados y atención al paciente.

En resumen, cuatro son los factores determinantes del progresivo avance de la cirugía ambulatoria: 1.) excelente relación coste-beneficio que redunda económicamente en el paciente y en el sistema de salud; 2.) menor ruptura con la vida cotidiana de los pacientes y sus familiares; 3.) se reduce muy significativamente el estrés y las alteraciones emocionales, y 4.) disminución de infecciones nosocomiales.

Así pues la CMA requiere un enfoque administrativo diferente al resto de los pacientes de hospitalización; una renovación o adaptación de las estructuras hospitalarias en las que se incluyen zonas específicas como lugares de estancia (boxes individuales), área de espera para familiares, quirófanos exclusivos o readaptados, unidad de despertar y zona de adaptación al medio. Exige así mismo la especialización y dedicación del cirujano y anestesiólogo para evitar las posibles complicaciones que pudieran aparecer en el postoperatorio inmediato, que son la principal causa del fracaso de esta modalidad asistencial. Por último hay que considerar una correcta selección del paciente y una información exhaustiva a los familiares que van a estar a cargo de la atención y cuidados de éste. La enfermería ocupa un lugar muy importante en la CMA especialmente en el período postoperatorio, mediante llamadas telefónicas de control y su atención domiciliaria cuando el caso o la situación lo requiera.

Enrique Monzó Abad

BIBLIOGRAFÍA

1. BEVAN P G. The management and utilization of operating departments. *NHS Management Executive VFM Unit*. 1989; 33-34.
2. NICOLL J H. The surgery of infancy. *Br Med J*. 1909; 2: 753.
3. VANDAM L D. A history ambulatory anesthesia. En: H B Weinrab, M L Levy (eds). *Outpatient anesthesia. Anesthesiology Clinics of North America*. Filadelfia: W B Saunders Company, 1987; 5: 1-12.
4. COHEN D O, DILLON J B. Anesthesia for outpatient surgery. *JAMA*. 1966; 196: 1114-1116.
5. LEVY M L, COAKLEY C S. Surgery of in and out surgery-first year. *South Med J*. 1967; 61: 995-998.
6. DAVIS J E. Centro de cirugía mayor ambulatoria y su desarrollo. *Clin Quir North Am* (ed española). 1987; 4: 685-707.
7. DEAN D, WILKINSON B. Outpatient operations as the GP sees it. *Br Med J*. 1969; 1: 176-177.
8. WHITE P F. Outpatient anesthesia on overview. En: P F White (ed). *Outpatient anesthesia*. Nueva York: Churchill Livingstone Inc, 1990; 1-35.
9. ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF ENGLAND. *Commision on the provision of surgical services. Guidelines for day case surgery*. Londres: Royal Colleque of Surgeons of England, 1985; 1-35.
10. AUDIT COMMISON. *A short cut to better services: day surgery in England and Wales*. Londres: HMSO, 1991; 1-164.
11. NHSME, Department of Health. *Value for Money Unit. Day Surgery: Making it happen*. Londres: HMSO, 1991; 1-164.
12. MARSAL F, SÁNCHEZ A, CAUBET E, GONZÁLEZ M, GINER M. Programa de cirugía mayor ambulatoria de las hernias inguinales en el Hospital de Sant Pau i Santa Tecla. En: M Giner (ed). *Cirugía Mayor Ambulatoria*. Ed Syntex-Latino, S.A., 1991; 31-33.
13. SIERRA E, COLOMER J, PI F, DOMINGO J, et al. Cirugía General sin ingreso. Primer año de experiencia en el Hospital de Viladecans. En: M Giner (ed). *Cirugía Ambulatoria*. 1991; 35-36.
14. *Cirugía Mayor Ambulatoria: Guía de Organización y Funcionamiento*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 1993; 13.

PLANIFICACIÓN DE UNA UNIDAD DE CMA

PLANNING OF A MAS UNIT

ANESTESIA INHALATORIA EN CMA	73	INHALED ANESTHESIA IN MAS
Uso racional de los anestésicos inhalatorios	75	The rational use of inhalatory anesthetics
Gilzsanz Rodríguez F		Gilsanz Rodríguez F
Nuevos anestésicos inhalatorios en la Cirugía Mayor Ambulatoria	82	New inhalation anesthetics in Major Ambulatory Surgery
Carrasco-Jiménez M S, Castro C, Carnicer I, Sánchez G, García-Cabanillas M J		Carrasco-Jiménez M S, Castro C, Carnicer I, Sánchez G, García-Cabanillas M J
Comparación de las técnicas inhalatorias y las intravenosas en anestesia general	89	Inhaled vs intravenous techniques for general anesthesia
White P F, Díez Rodríguez-Labajo A		White P F, Díez Rodríguez-Labajo A
CONTROVERSIAS EN ANESTESIA DE CMA	99	CONTROVERSIES IN ANESTHESIA FOR MAS
Nuevos sistemas de administración de fármacos anestésicos	101	New anesthetic drug delivery systems
Stanley T H		Stanley T H
ANESTESIA PEDIÁTRICA EN CMA	105	PEDIATRIC ANESTHESIA FOR MAS
Anestesia pediátrica en cirugía ambulatoria: selección y preparación de pacientes	107	Pediatric anesthesia in ambulatory surgery: selection and preparation of patients
Cassinello Plaza F		Cassinello Plaza F
Bloqueos nerviosos periféricos frente a bloqueos centrales en el paciente pediátrico	110	Peripheral nerve blockers compared with central nerve blockers in the pediatric patient
Reinoso Barbero F		Reinoso Barbero F
Anestesia general: manejo del paciente ambulatorio pediátrico	115	General anesthesia: management of the pediatric out-patient
Hernández González J		Hernández González J
TÉCNICAS ESPECIALES EN CMA	125	SPECIAL TECHNIQUES IN MAS
Asistencia anestésica controlada - sedación durante la anestesia local	127	Monitored anesthesia care - sedation during local anesthesia
White P F		White P F
La máscara laringea en cirugía ambulatoria	132	The laryngeal mask in outpatient surgery
Smith I		Smith I
Neurotransmisores y nuevos anestésicos en cirugía ambulatoria	136	Neurotransmitters and new anaesthetics in ambulatory surgery
Stanley T H		Stanley T H
Cirugía láser en la patología discal: Técnica DALL y ENLLA	138	Laser surgery in discal disease: DALL and ENLLA techniques
Tatay Manzanares J R, Madrigal Royo J M		Tatay Manzanares J R, Madrigal Royo J M
La colecistectomía laparoscópica en Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA)	141	Laparoscopic cholecystectomy in outpatient
García Borda F J, Ramos Martínez R, Butrón Vila M T, Abad Barba F J		García Borda F J, Ramos Martínez R, Butrón Vila M T, Abad Barba F J
Cirugía en la hernia inguinal	143	Herniography surgery in outpatients
Abad Barba F J, García Borda F J		Abad Barba F J, García Borda F J

Presentación / Presentation

El interés que la CMA ha despertado en todo el mundo, resulta evidente, por el gran número de publicaciones, monografías y tratados que han aparecido en los últimos tiempos. No hay reunión o congreso donde no tenga su hueco, su importancia no es para menos.

Estamos ante la cirugía del presente (1) y no podemos eludir su incorporación a nuestros hospitales en cualquiera de los diferentes tipos de Unidad, no solamente por los beneficios y el grado de satisfacción que este modelo asistencial aporta, sino porque existe ya una demanda social.

El objetivo del curso y de esta monografía no es otro que fomentar y cooperar en la expansión y desarrollo de las Unidades de Cirugía Ambulatoria en nuestro país, y mejorar las ya existentes con las aportaciones y experiencias de los profesionales nacionales y extranjeros que llevan ya tiempo funcionando con este régimen asistencial.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La CMA no es un concepto nuevo. Ya en 1909, J. H. Nicoll (2) publicó sus experiencias de 8.988 intervenciones (hernias) realizadas en niños bajo A.G. en el Glasgow Royal Hospital for Sick Children, concluyendo con una frase contundente: «El hospital no es bueno para el niño». En 1916 Waters hace lo mismo también en niños en el Down Town Anesthesia Clinic en Sioux City (Iowa) (3).

La CMA tal como es conocida hoy fue propuesta en 1955 por Farguharson como un método eficaz para disminuir las listas de espera en el tratamiento de la hernia inguinal en Gran Bretaña. En 1960 se inauguran en la Universidad de Los Ángeles en California y en el George Washington University de Washington (4, 5), las primeras unidades de cirugía ambulatoria y un año más tarde la del Butter Worth Hospital (Grand Rapids, Michigan) (6).

Dean y Wilkinson en 1969 (7) realizaron un estudio retrospectivo para averiguar cuáles eran las complicaciones postoperatorias y su incidencia en los pacientes ambulatorios; valoraron también los criterios médicos de selección de pacientes e insistieron en considerar también la actitud mental ante la enfermedad y el dolor así como las circunstancias sociales. También en 1969 se pone en marcha el Sugicenter de Phoenix, un centro especialmente concebido para tratamientos quirúrgicos en régimen de corta estancia que ha servido de modelo para otros muchos creados posteriormente.

En 1974 nace la Federated Ambulatory Surgery Association (FASA) y la Society for Advancement of Freestanding Ambulatory Surgery con la intención de establecer una normativa, protocolizar y mejorar la calidad del paciente ambulatorio; fijaron las bases para la acreditación de centros de cirugía ambulatoria y se planteó la necesidad de seleccionar a los pacientes. A pesar de la inicial oposición de anestesiólogos y cirujanos por el temor a las posibles complicaciones postoperatorias no controladas, la CMA siguió avanzando. Diez años más tarde (1984), la anestesia para la cirugía ambulatoria fue reconocida en Estados Unidos como subespecialidad médica y nació la Society for Ambulatory Anesthesia (SAMBA), que en 1989 entra con representación en la American Society of Anesthesiologists (ASA) (8).

La experiencia de los países pioneros, Gran Bretaña y Estados Unidos, fue difundida a través de diversos informes como el del Real Colegio de Cirujanos de Inglaterra en julio de 1985 (9), la Audit Commision en 1990 (10) y la NHS Management Executive Value for Money Unit en 1991 (11).

El resurgir de la CMA resulta distinta en Europa que en Estados Unidos, mientras que en el Reino Unido, con un sistema de sanidad predominantemente público, se buscaba resolver las largas listas de espera. En América del Norte, con sistema privado mayoritariamente, se encontró la fórmula del ahorro económico. En la actualidad en Estados Unidos se considera que casi el 60% de las intervenciones quirúrgicas se realizan en régimen ambulatorio y se espera que para el año 2000 se llegue al 75%.

Cálculo de espacios, tipos y estructura de las unidades de cirugía ambulatoria

Calculation of spaces, types and structure of the ambulatory surgery units

Servicio de Cirugía General y Digestiva II
Hospital General Universitario Gregorio Marañón
Madrid

J. L. Porrero Carro

RESUMEN

Crear una Unidad de Cirugía Ambulatoria con garantías de éxito, conlleva haber efectuado previamente una correcta planificación. Calcular la demanda y necesidades, implica considerar aspectos como el análisis de la población, tendencias demográficas de la zona, así como perfil y edad del profesional.

Para determinar las necesidades de espacio, ha de comenzarse por tener en cuenta los tres tipos diferentes posibles: espacios de actividad, de soporte y administrativos. El cálculo del primero de ellos se efectúa en función de los llamados parámetros generadores de actividad: número de horas de funcionamiento de la Unidad, número de horas de funcionamiento del quirófano y número de días laborales.

Elegir la opción de programa obliga a tener en cuenta los diferentes tipos de unidades existentes, es decir, las dependientes administrativamente del hospital (integrada, separada y satélite) y las independientes (unidad *free-standing*). La Unidad integrada es aquella en que los pacientes ambulatorios y hospitalizados emplean el mismo área, mientras que en la separada hacen uso de áreas quirúrgicas diferentes dentro del mismo hospital. Por unidad satélite se entiende la que depende del hospital administrativamente pero no arquitectónicamente. La Unidad *free-standing* es independiente del hospital desde ambos puntos de vista. Cada uno de estos modelos de Unidades tiene sus propias ventajas e inconvenientes.

En cuanto a las principales características estructurales de los diferentes espacios de una UCMA caben destacar: fácil acceso, correcta señalización, aparcamiento específico, cumplimiento de las normativas para minusválidos, ubicación evitando largos recorridos o desplazamientos verticales, etc. La última parte de este artículo hace una detallada referencia a las distintas áreas que integran una UCMA destacando de cada una de ellas su función y características estructurales.

Palabras clave: UCMA: creación, planificación, cálculo de espacios, tipos de unidades, estructura.

ABSTRACT

To create an Ambulatory Surgery Unit with guaranteed success involves previous correct planning. To calculate the demand and requirements implies considering aspects such as population analysis, demographic trends of the area, and the profile and age of the professional.

In order to determine the space requirements, it must be remembered that there are three different types possible: these refer to activity, support and administration. The first is assessed according to the so-called activity-generating parameters: number of the hours the Unit is in use, number of hours the operating theatre is in use, and number of working days.

When choosing the programme option, the different types of existing units must be remembered, that is, those administratively dependent on the hospital (integrated, separate and satellite). The integrated Unit is that in which the outpatients and in-patients use the same area, whereas in the separate unit they use different surgical areas within the same hospital. A satellite unit is one that depends on the hospital for administrative purposes but not architecturally. The free-standing unit is independent of the hospital from both points of view. Each of these models of unit has its own advantages and disadvantages.

The main structural features of the different MASU are: easy access, correct signalling, specific parking facilities, compliance with the regulations for the handicapped, site avoiding long distances or vertical coming and going, etc. The last part of this article gives a detailed reference to the different areas included in an MASU, stating the function and structural characteristics of each of them.

Key words: MASU: creation, planning, space estimation, type of unit, structural characteristics.

La creación de una Unidad de Cirugía Ambulatoria con garantías de éxito implica una planificación correcta. Es por ello necesario definir un programa funcional, que justifique y diminue cada uno de los recursos necesarios, para el correcto funcionamiento de la unidad.

Planificar una unidad es como hacer un largo viaje con un buen mapa de carretera, sabemos por donde vamos, donde queremos parar y hasta donde podemos llegar.

El programa funcional se desarrollará en base a los siguientes datos y variables:

- Análisis demográfico del entorno y estudio de la demanda teórica de Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA).
- Análisis de la capacidad de producción, analizando diversas alternativas.
- Estudio de las necesidades de personal y equipamiento.
- Análisis de la estructura arquitectónica necesaria para desarrollar dicha actividad.

El análisis de las necesidades y la demanda deberá analizar aspectos como el área de servicio entendiendo como tal el lugar de donde van a venir los pacientes en el momento actual y de donde vendrán en el futuro, así como cuál es nuestra posición de mercado en relación con nuestros posibles competidores y que podemos hacer para que la unidad sea más competitiva e incremente su actividad. El análisis de la población es quizás la variable más importante con especial referencia al estudio del binomio edad-sexo. Se sabe desde un punto de vista histórico que los pacientes con edades superiores a 65 años tienen mayores posibilidades de presentar procesos que requieren ser realizados en régimen de hospitalización, mientras los niños y adultos jóvenes son buenos candidatos para este tipo de cirugía. Se debe valorar también las tendencias demográficas en el área que nos movemos para en función de ellas tener previsto la posible necesidad de ampliación de la unidad en el futuro.

El perfil del profesional también influye ya que algunas especialidades tienen un mayor índice de procesos subsidiarios de ser realizados en régimen ambulatorio. También la edad del profesional tiene importancia ya que los profesionales jóvenes tienen una mayor facilidad para el cambio.

Imaginemos que tras el análisis de los factores anteriormente comentados hemos estimado la posibilidad de realizar un volumen de procedimientos anuales en régimen ambulatorio alrededor de 4.200. Antes de pasar a analizar como realizaremos el cálculo de las necesidades de espacio es preciso conocer que dentro de las unidades de

TABLA I

Espacios de actividad:

- Área quirúrgica
- Áreas de diagnóstico
- Áreas de tratamiento específico

Espacios de soporte:

- Controles de enfermería
- Servicios
- Almacenes
- Vestuarios

Espacios administrativos:

- Recepción
- Área administrativa
- Archivos

CMA existen tres tipos diferentes de espacio que son: a) espacios de actividad; b) espacios de soporte; c) espacios administrativos (Tabla I). El dimensionamiento de los espacios de actividad condicionará el de las otras dos áreas, los espacios de actividad representan la mayor superficie en este tipo de unidades en comparación con los otros dos.

El cálculo de los espacios de actividad se realiza en función de lo que se conoce como parámetros generadores de actividad (número de horas de funcionamiento de la unidad, número de horas de funcionamiento del quirófano, número de días laborables) (Tablas II y III). Tras el análisis de estos cálculos se obtiene que el número de quirófanos para desarrollar 4.200 procedimientos anuales es de tres, que se necesitarán entre cinco y seis puestos en la unidad de recuperación (URPA I) y aproximadamente entre diez y trece puestos en el área de readaptación al medio o URPA II (Tablas IV y V).

La siguiente cuestión a responder es: **¿cuál es nuestra opción de programa?**

Es cierto que existe un gran número de clasificaciones sobre los diferentes tipos de unidades y hemos adoptado la más clásica y la que creamos más conocida y que se utiliza con mayor frecuencia. Esta clasificación divide a las unidades de cirugía ambulatoria en:

1. Unidades dependientes administrativamente del hospital:

- unidad integrada,
- unidad separada,
- unidad satélite.

TABLA II. Cálculo de espacios de actividad (volumen actividad: 4.200 procedimientos)

N.º quirófanos:	Procedimientos anuales
	Procedimientos anuales x quirófano

Procedimientos anuales x quirófano:

- Duración media del procedimiento incluyendo el tiempo de preparación y limpieza.
- Número de horas al día que se va a utilizar.

TABLA III. Cálculo de espacios de actividad (volumen actividad: 4.200 procedimientos)

- Número de horas de funcionamiento de la unidad: 9 horas.
- Número de horas de funcionamiento de quirófano: 6 horas.
- Duración media del acto quirúrgico: una hora.
- Número de días laborables: 250.

6 horas/día: 1 hora/procedimiento = 6 procedimientos/día/quirófano.

6 procedimientos/día/quirófano x 0,85 factor eficiencia x 250 días/año = 1.275 procedimientos/año/quirófano.

4.200 procedimientos anuales	= 3 quirófanos
1.275 procedimientos anuales x quirófano	

TABLA IV. Plazas necesarias recuperación postanestesia

2 PLAZAS POR QUIRÓFANO	2 x 3 = 6
------------------------	-----------

TABLA V. Plazas en área readaptación al medio

Intervenciones/día	1,5 pacientes/puesto	1,8 pacientes/puesto
6 x 3	12	10

Dimensionamiento según actividad: 0,75 puestos por paciente/día; 18 x 0,75 = 13

2. Unidades independientes administrativamente del hospital:

- unidad *free-standing*.

Unidad integrada: es aquella en la que los pacientes ambulatorios y los hospitalizados utilizan la misma área quirúrgica.

Ventajas:

- inversión inicial pequeña
- rápida puesta en funcionamiento
- mínimo riesgo financiero
- respaldo hospitalario inmediato.

Inconvenientes:

- conflictos de prioridad con los pacientes hospitalizados
- riesgo de infección aumentando para los pacientes ambulatorios
- el diseño puede no ser el más adecuado al tener que adaptarse a espacios ya existentes.

Este tipo de unidades suelen estar indicadas cuando sobra espacio en el área quirúrgica o ésta se encuentra infráutilizada, cuando el volumen de cirugía ambulatoria prevista es bajo y en las fases iniciales de arranque de un programa de cirugía ambulatoria.

Unidad separada: los pacientes ambulatorios y los hospitalizados utilizan áreas quirúrgicas diferentes dentro del mismo hospital.

Ventajas:

- espacio exclusivo para pacientes ambulatorios
- respaldo hospitalario inmediato.

Inconvenientes:

- inversión inicial mayor, ya que hay que construir nuevas áreas o adaptar las ya existentes
- dificultad para reconvertir la unidad en el caso que esta cirugía fracase
- duplicidad de áreas quirúrgicas, personal y material.

Estas unidades podrían estar indicadas en caso que se prevean volúmenes medio-alto, con área quirúrgica saturada y cuando es imposible conseguir flujos independientes.

Unidad satélite: es aquella que depende administrativamente del hospital pero no arquitectónicamente.

Ventajas: las mismas de las unidades separadas pudiendo, en aquellos casos que se sitúan a una cierta distancia del hospital, añadir una mejora en la ubicación.

Inconvenientes: las mismas que las unidades

separadas además de precisar una mayor inversión y un mayor coste.

Unidad free-standing: aquellas que administrativamente y arquitectónicamente son independientes del hospital.

Ventajas:

- similares a las de las unidades separadas y satélites
- más competitivas ya que el coste por proceso suele ser menor
- servicios como cafetería, lencería o cocina no son propios, simplemente se contratan.

Inconvenientes:

- inversión inicial más elevada
- riesgo de ubicación geográfica inadecuada
- precisa de un hospital de apoyo.

Las claves del éxito de este tipo de unidades está en disponer de un mecanismo rápido disponible de traslado de forma inmediata y, de un acceso sencillo a la misma para los usuarios.

Una vez que hemos hecho una aproximación a la demanda, sabemos cuáles son nuestras necesidades de espacio y cuál es la opción de programa que en nuestro caso precisamos debemos definir cuáles son las características estructurales de los diferentes espacios de la unidad en función de la actividad que en ellos vamos a desarrollar.

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LOS DIFERENTES ESPACIOS DE LA UCMA

El acceso a la unidad debe ser lo más fácil posible y la señalización debe facilitar el acceso a la misma. Es recomendable la existencia de un aparcamiento específico, ya que los pacientes en la mayoría de los casos accederán a la unidad acompañados por un adulto con vehículo propio. Es recomendable la ubicación de dicho tipo de unidades con acceso a un mismo nivel exterior debiendo evitarse largos recorridos y desplazamientos verticales. También deben cumplir con la normativa para facilitar el acceso para minusválidos (Tabla VI).

Área recepción-admisión: La función de dicha área va a ser la admisión y atención del paciente y familiares. Las características estructurales se especifican en la Tabla VII.

Sala de espera: La función va a ser, espera y descanso de pacientes y familiares. Las carac-

TABLA VI. Hall-vestíbulo

Función	Características estructurales
Acceso	<ul style="list-style-type: none"> — Señalización exterior adecuada — Deseable aparcamiento específico — Acceso a mismo nivel exterior — Recorridos cortos si los accesos son compartidos — Evitar recorridos en desplazamientos verticales — Facilitar acceso para minusválidos

TABLA VII. Admisión-recepción

Función	Características estructurales
Admisión	<ul style="list-style-type: none"> — Espacio adecuadamente dimensionado — Garantizar cierto grado de privacidad
Atención al paciente	<ul style="list-style-type: none"> — Equipamiento adecuado para las tareas: ofimática, informática, teléfonos, contestador, fax, etc. — Almacén de documentación específica

terísticas estructurales se especifican en la Tabla VIII.

Área preanestésica: Sus funciones son confirmación del proceso, evaluación preanestésica, información preoperatoria y preparación específica. Las características estructurales se especifican en la Tabla IX.

Quirófano: Su función, lugar en el que se realiza el acto quirúrgico. Las características estructurales se especifican en la Tabla X.

Área de recuperación postanestésica (URPA I): Su función es la monitorización de funciones vitales hasta conseguir un nivel de conciencia y de constantes que permitan trasladar al paciente al área de readaptación al medio. Las características estructurales se especifican en la Tabla XI.

Área de readaptación al medio (URPA II): Las características estructurales se especifican en la Tabla XII.

TABLA VIII. Sala de espera

Función	Características estructurales
Espera y descanso de pacientes y familiares	<ul style="list-style-type: none"> — Confortabilidad (posibles largas esperas) — 1,5 cómodos asientos por paciente que se encuentre en cualquier área de la Unidad — Aseos — Teléfono — Televisión — Fuente automática de agua fría

TABLA IX. Área preanestésica

Función	Características estructurales
— Confirmación del proceso	Alternativa A: Área común con adaptación al medio
— Evaluación preanestésica	— Posible integración en hospital de día
— Información preoperatoria	— Control de enfermería común
— Preparación específica	<ul style="list-style-type: none"> — No contacto visual entre ambas zonas — Circulación separada entre ambas zonas — Valorar la localización de la zona de anestesia — Equipamiento de apoyo común (ver más adelante)
Alternativa B: Área distinta de adaptación al medio	
— Equipamiento similar a consulta convencional	
— Valorar la localización de la zona de anestesia	

TABLA X. Quirófano

Función	Características estructurales
Intervención quirúrgica	<ul style="list-style-type: none"> — Número mínimo de quirófanos para eficiencia: 2 — Requerimientos comunes quirófano convencional: <ul style="list-style-type: none"> • 35 m², con lado menor o inferior a 5 m • nivel de equipamiento equivalente al menos a quirófanos generales • equipamiento específico según definición de actividad (por especialidades) — Circulaciones definidas si bloque quirúrgico dependiente de la hospitalización general — Reserva de espacio suficiente para almacén de equipamiento específico

TABLA XI. Área de recuperación postanestésica (URPA I)

Función	Características estructurales
Despertar inmediato postoperatorio	<ul style="list-style-type: none"> — Despertar común o diferenciado — Dimensionamiento según volumen de actividad y mezcla mix de procedimientos — Cada plaza debe estar dotada: <ul style="list-style-type: none"> • tomas eléctricas • tomas de gases • tomas de monitorización y sistema de llamada a enfermera y emergencia — El puesto de enfermería debe permitir el control visual de todos los pacientes — Espacio para medicación, trabajo informático y almacenaje material estéril — Espacio para carro de parada

TABLA XII. Área-readaptación al medio (URPA II)

Función	Características estructurales
ALTA	<ul style="list-style-type: none"> — Restablecimiento de funciones vitales — Retorno a la conexión con el entorno — Cumplimiento de los requisitos prealta — Evaluación prealta por cirujano y anestesista — Información a paciente y familiares <ul style="list-style-type: none"> — Hospital de día compartido o no — Confortabilidad — Dimensionamiento según actividad (0,75 puestos por paciente y día) — El puesto debe permitir la compañía de familiares — Conexión hospital general (administrativa y física) — Equipamiento de apoyo de control de enfermería: <ul style="list-style-type: none"> • medicación, curas, monitorización • limpio, sucio, lencería, alimentación — Espacio de almacén de equipos portátiles — Circulación y acceso a la salida con características idénticas a las ya descritas

Organización de una Unidad de Cirugía Mayor Ambulatoria

Organization of a Unit of Outpatient Major Surgery

Cirujano Jefe de la UCMA
Complejo Hospitalario de Toledo

R. Gutiérrez Romero

RESUMEN

La UCMA que se describe, constituye una Unidad Autónoma en base a su funcionamiento, estructura y organigrama, aunque a la vez Integrada, pues así pueden aprovecharse las ventajas que ofrecen ambos modelos.

Respecto a los procedimientos realizados, se comenzó con una serie limitada de actuaciones, las cuales fueron posteriormente ampliadas en número y variedad, siempre respetando las premisas básicas de la Cirugía Mayor Ambulatoria. En la mayor parte de los casos se trata de pacientes en régimen ambulatorio, con estancia media del enfermo de unas 4,5 horas. Para los procedimientos en régimen de corta estancia, dicho tiempo se amplía a entre 23 y 56 horas.

La elección de pacientes para esta UCMA, es efectuada atendiendo a su estado clínico en función del ASA. Se intervienen fundamentalmente enfermos ASA I y II, aunque también ASA III que permanecieran estables en los últimos seis meses.

La valoración de cada caso concreto, la efectúa el especialista quirúrgico correspondiente según la patología. Este a su vez, da paso a la actuación del Anestesiólogo, quien solicita las pruebas complementarias oportunas. Los pacientes son citados en la Unidad 60 minutos antes de la intervención. Tratándose de enfermos en régimen ambulatorio, el alta se les proporciona tras haber cumplido los requisitos postoperatorios correspondientes y previo consenso entre el Especialista Quirúrgico, Anestesiólogo y Enfermera. El posterior seguimiento de los pacientes es efectuado mediante llamada telefónica y posterior visita para revisión.

Entre los procedimientos efectuados con mayor asiduidad durante el año 1995 se encuentran: hernias, esterilización laparoscópica, ganglion/túnel carpiano, hidrocole/quiste C., fimosis/biopsias/esclerosis, amígdalas, cataratas, cirugía ambulatoria, vasectomías, etc. La encuesta reflejó un grado de satisfacción excelente en el 87% de los casos.

Palabras clave: UCMA, unidad ideal, procedimientos, requisitos, protocolo, seguimiento, satisfacción.

ABSTRACT

The UOMS described is an autonomous unit as regards its functioning, structure and organization chart, though it is also integrated, since the advantages offered by both models are thus used.

As regards the procedures performed, a limited number of actuations were first performed, which were subsequently extended in number and variety, always following the basic guidelines of Outpatient Major Surgery. In most cases, there are outpatients, with a mean hospital stay of about 4.5 hours per patient. For short-stay procedures, this time is extended to 23-56 hours.

The selection of patients for this UOMS is performed in accordance with their ASA clinical condition. ASA I and II patients are mainly treated, though ASA III who remained stable within the last six months are also treated.

The assessment of each individual case is performed by the corresponding specialist surgeon according to the condition. This is in turn followed by the anesthetist, who request the appropriate complementary tests. The patients are called to the Unit 60 minutes before surgery. Since they are outpatients, they are discharged after complying with the corresponding post-operative requirements and after agreement among the specialist surgeon, anesthetist and nurse. The subsequent follow-up of patients is performed by telephone calls and subsequent visit for examination.

The procedures most frequently performed during the year 1995 include: hernia, laparoscopic sterilization, ganglion/carpal tunnel, hydrocele cyst, phimosis/biopsies/sclerosis, tonsils, cataract, outpatient surgery, vasectomy, etc. The survey showed an excellent satisfaction degree in 87% of the cases.

Key words: UOMS, ideal unit, procedures, requirements, protocol, follow-up, satisfaction.

Se define una unidad de cirugía mayor ambulatoria (UCMA) como una **organización de profesionales sanitarios**, que ofrece **asistencia multidisciplinaria** a procesos quirúrgicos mediante cirugía mayor ambulatoria y que cumple unos **requisitos funcionales, estructurales y organizativos** de forma que garantiza las condiciones adecuadas de **calidad y eficiencia** para realizar esta actividad (Cirugía Mayor Ambulatoria. Guía de organización y funcionamiento. Ministerio de Sanidad y Consumo).

Antes de poner en funcionamiento una unidad, nos hemos de hacer unas preguntas, a resaltar:

¿Qué tipo de unidad es la ideal?

¿Cuáles serán los requisitos preoperatorios?

¿Cuándo daremos el alta a un paciente?

¿Cómo se seguirá a los pacientes?

Una vez establecidas, entre otras, estas cinco cuestiones básicas, comenzaremos a desarrollar la unidad de cirugía mayor ambulatoria.

Dentro de las diferentes variedades de unidades existentes (integrada, autónoma, satélite o independiente), en nuestro caso hemos optado por una unidad autónoma en base a su funcionamiento, estructura y organigrama, pero a la vez integrada pues utilizamos recursos estructurales (servicios centrales) y personal rotatorio de otras áreas del hospital. Con esta solución hemos intentado aprovecharnos de las ventajas de la solución integrada entre las que cabe destacar:

— Reconversión del espacio existente.

— Rápida remodelación.

— Bajo coste.

A estos beneficios hemos de unir los que se estimen al funcionar con carácter autónomo:

— Todas las áreas de la unidad están ideadas para dar atención al paciente ambulatorio.

— El personal está trabajando única y exclusivamente para la Cirugía Mayor Ambulatoria.

La principal desventaja de nuestra unidad, desde el punto de vista arquitectónico, es la ubicación a diferentes alturas de las áreas de la unidad.

Al preguntarnos si debíamos tener una lista cerrada de procedimientos a realizar en nuestra unidad, decidimos, conjuntamente en cada servicio que iba a tomar parte en la unidad, iniciar una serie limitada de actuaciones quirúrgicas basándonos en aquellas que teníamos más experiencia.

Así cada especialidad comenzó con las dos o tres patologías más frecuentes. Hay que añadir que siempre se tuvo en cuenta las premisas básicas de la Cirugía Mayor Ambulatoria:

— Duración no superior a los noventa minutos.

— Bajo riesgo de sangrado.

— No apertura de cavidades. Con excepción de procedimientos laparoscópicos.

Una vez puesta en funcionamiento la unidad, fuimos creciendo tanto en el número de procedimientos a realizar como en la infraestructura. Así ocupamos un área adyacente a la unidad donde realizamos intervenciones quirúrgicas en régimen de corta estancia.

En la actualidad las especialidades que intervienen en la unidad y sus diferentes patologías son:

Cirugía general:

- colecistectomía laparoscópica;
- eventraciones;
- fisuras, fistulas, hemorroides;
- hernias;
- patología benigna de mama;
- sinus pilonidal;
- otros...

Traumatología:

- artroscopias;
- Dupuytren;
- extracción de material;
- ganglion;
- hallux valgus;
- túnel carpiano;
- otros...

Cirugía vascular:

- fistula arterio-venosa;
- simpatectomía torácica;
- varices (próximo inicio).

Oftalmología:

- catarata;
- dacriocistitis;
- pterigion.

ORL:

- adenoamigdalectomía;
- miringoplastia;
- septoplastia.

Uroología:

- criptorquidia;
- fímosis;
- hidrocele;
- RTU;
- otros...

La mayoría de estos procedimientos se realizan en régimen ambulatorio con una estancia media aproximada de 4,5 horas. Se realizan en régimen de corta estancia las eventraciones y colecistectomías laparoscópicas en cirugía; los hallux valgus complejos y extracciones de material de huesos largos en traumatología, las simpatec-

tomías torácicas en cirugía vascular y las resecciones transuretrales en urología. El tiempo de estancia en la unidad de estos procedimientos va desde las 23 horas hasta las 56. Todos estos pacientes siguen los mismos protocolos que la cirugía ambulatoria.

A la hora de seleccionar a los pacientes que pueden ser intervenidos en esta unidad, valoramos su estado clínico en función del ASA. Así en nuestra unidad se intervienen pacientes ASA I y II fundamentalmente incluyendo aquellos pacientes ASA III que hayan permanecido estables en los últimos seis meses.

La valoración del paciente se realiza en la visita previa a la intervención, donde es valorado por el especialista quirúrgico correspondiente, quién confirma el diagnóstico y realiza la propuesta de intervención. Posteriormente es el anestesista quién hace la valoración clínica y solicita las pruebas complementarias necesarias según el protocolo preestablecido (Anexo I).

Una vez evaluados los resultados el paciente es citado en la unidad el día de la intervención con 60 minutos de antelación sobre la hora de entrada en el quirófano. Deberá venir vestido adecuadamente, según se le informó previamente, estará acompañado de un adulto responsable y deberá tener previsto el transporte adecuado para la vuelta a su domicilio.

Los pacientes, que habitualmente son seleccionados con dos semanas de antelación sobre la fecha quirúrgica prevista, eran llamados, al inicio del funcionamiento de la unidad, 24 horas antes para confirmar su asistencia al acto quirúrgico. A los 6 meses de funcionamiento, dejamos de realizar dicha llamada, habiéndose suspendido menos del 1% de los procedimientos quirúrgicos previstos por no asistir el paciente.

El paciente en régimen ambulatorio es dado de alta después de haber cumplido los requisitos postoperatorios correspondientes y estando de acuerdo conjuntamente la enfermera, el especialista quirúrgico y el anestesista.

El adulto responsable acompañante firmará el acuerdo con el alta del paciente (Anexos II y III).

Quedan ingresados en nuestra unidad, hasta el día siguiente por la mañana, además de los procedimientos de corta estancia, aquellos pacientes que presenten patología bilateral, por ejemplo hernias inguinales bilaterales, aquellos que a las 17 horas estén en el quirófano o los que a las 8 de la tarde no hayan cumplido los requisitos para el alta.

También quedan ingresados los mayores de 70 años cuya patología no haya sido intervenida con anestesia local y los que tengan su domicilio a más de 45 minutos de la unidad.

En cuanto al seguimiento postoperatorio en nuestra unidad, se realiza un control telefónico, según protocolo (Anexo IV) a las 24 horas de haber sido dado de alta el paciente. Asimismo el paciente puede acceder a ayuda médica a través de contacto telefónico durante las 24 horas del día. Las vías de evacuación de pacientes que precisen atención hospitalaria, después de ser dados de alta, están previstas con el hospital de referencia a cuyo complejo hospitalario nosotros pertenecemos.

Todos los pacientes acuden de nuevo al menos una vez para revisión y cierre de la historia (Anexo V) y al mismo tiempo realizar una encuesta de satisfacción (Anexo VI).

El número de procedimientos realizados en el año 1995 ha sido el siguiente:

Cirugía:

- hernias: 515;
- sinus pilonidales: 91;
- fistulas, fisuras, hemorroides: 26;
- corta estancia: 27;
- colectisis: 38.

Ginecología:

- esterilización laparoscópica: 11.

Traumatología:

- artroscopias: 70;
- hallux valgus: 32;
- ganglion/túnel carpiano: 100;
- extracción de material: 47;
- miscelánea: 97.

Urología:

- hidrocele, quiste C, PCPV: 109;
- criptorquidia: 48;
- fímosis, biopsias, esclerosis: 107.

ORL:

- amígdalas: 412;
- desviación tabique: 16;
- oído medio: 11.

Oftalmología:

- cataratas: 256.

Cirugía ambulatoria: 458.

Vasectomías: 179.

Citoscopias: 29.

Total procedimientos realizados en 1995: 2.896.

Para concluir podemos decir que el grado de satisfacción de nuestros usuarios según encuesta previa es:

- Excelente: 87%.
- Muy bien: 8,6%.
- Bien: 2,9%.
- Muy mal: 0,4%.
- NS/NC: 0,4%.

ANEXO I

PROTOCOLO DE PRUEBAS PREOPERATORIAS

Pacientes sanos:

- Menor de 40 años:
 - Sistématico de sangre (hcto. y hb.)
 - Coagulación
- 40-55 años:
 - Sistématico de sangre
 - Estudio de coagulación
 - ECG
 - Rx tórax
- Mayores de 55 años:
 - Sistématico de sangre
 - Estudio de coagulación
 - Iones, urea, glucosa, creatinina
 - ECG
 - Rx tórax

Pacientes con patología asociada:

- Sistématico de sangre y estudio de coagulación
- Bioquímica
- ECG
- Rx tórax
- Pruebas especiales según patología

ANEXO II

EVOLUCIÓN POSTOPERATORIA
SALA DE RECUPERACIÓN II

Cama n.º

Día de entrada: Hora de entrada:

Día de salida: Hora de salida:

Intervención: Anestesia:

H.º:

Evolución:

Dolor:

Tolerancia:

Vómitos:

Micción:

Tratamiento Médico:

CRITERIOS DE ALTA

1. Puntuación: De entrada De salida

2. Signos vitales estables | TA | Pulso

3. Náuseas Sí No | Vómitos Sí No

4. Dolor severo Sí No

5. Orientación Temporo-espacial Sí No

6. Deambulación Sí No

7. Micción Sí No

8. Tolerancia a líquidos Sí No

9. Adulto responsable presente Sí No

Toledo, de de 199

Cirujano,

Anestesista,

Enfermera,

ANEXO III

INSTRUCCIONES POSTOPERATORIAS
HERNIA

- Puede usted beber a partir de las horas.
(Agua, té o manzanilla, zumo de naranja diluido).
- Puede usted comer a partir de las horas del día , sobre todo frutas y verduras.
(Luego dieta blanda y después corriente).
- La tarde y noche de la operación esté en relativo reposo.
(No necesariamente en cama. Puede ir al baño para orinar y hacer deposición).
- Pasee durante las primeras 48 horas por su domicilio.
(Luego puede salir a la calle a dar pequeños paseos).
- La zona de la herida puede inflamarse. No se asuste.
(En el caso de los varones, el pene y los testículos pueden cambiar de color, hematoma).
- En el caso de los varones es recomendable que durante la próxima semana lleve un calzoncillo tipo slip.
(Una talla más pequeña que la suya habitual).
- No intente levantar peso durante los tres primeros meses.
(Puede realizar su vida habitual salvo lo anterior).
- Puede ducharse a los dos días de la intervención y lavar la herida con agua y jabón.
(Después de secarse bien, pinte con Bethadine la herida y póngase un apósito. Todo lo necesario lo lleva en el sobre).
- Puede ir sin apósito a partir del quinto día.
(Si se encontrara más cómodo con él, déjese).
- Notará dolor en la herida que irá desapareciendo (tome los calmantes indicados).
- Llámenos si:
 - Sangra abundantemente por la herida.
 - No puede orinar después de algunas horas.
 - El dolor es demasiado fuerte y no cede con los calmantes.
 - Tiene fiebre de 38,5º o más.
- Recuerde:
 - Si usted toma bebidas alcohólicas (cerveza, vino, etc.) no lo haga hasta pasadas 24 horas.
 - Si usted conduce, no deberá hacerlo en las próximas 48 horas.
 - Acudirá a la consulta el día de a las horas.
 - Nosotros le llamaremos mañana a partir de las 10,30 horas.
- Sus teléfonos de ayuda:

— De Lunes a Viernes:	— De 9 de la mañana a 6 de la tarde: 26 93 67 ó 26 92 50.
— De 6 de la tarde a 9 de la mañana: 908/701942	
— Sábados, Domingos y festivos: 908/701942	

Firma del paciente o delegado responsable,

Fdo.:
Toledo, a de de 199

Le deseamos una feliz recuperación.

Gracias.

ANEXO IV

HOJA DE CONTROL TELEFÓNICO
HERNIA

Procedimiento:

Fecha de la intervención:

Persona que realiza la llamada:

Persona que recibe la llamada:

Día de la llamada:

Hora de la llamada:

SI NO

¿Ha tenido fiebre?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

La Cirugía Ambulatoria es una alternativa a la cirugía convencional con hospitalización. Este tipo de cirugía incluye todos aquellos procedimientos quirúrgicos de más o menos complejidad que indistintamente del tipo de anestesia (general, regional o local con sedación) tras un período variable de tiempo vuelven a su domicilio el mismo día de la intervención.

Para que la Cirugía Mayor Ambulatoria pueda ser realizada con las mismas garantías de seguridad y éxito que la cirugía convencional, es necesario la creación de unidades adecuadas. Cada unidad conoce cuáles han sido las dificultades para conseguir sacar adelante sus programas de cirugía ambulatoria.

Las bases del éxito para sacar adelante un programa de cirugía mayor ambulatoria se pueden resumir en los siguientes puntos:

VOLUNTAD DE LOS PROFESIONALES SANITARIOS PARA LLEVARLA A CABO

La aceptación de este tipo de cirugía, no siempre es fácil. Hay que tener en cuenta que su realización supone un cambio en la manera de hacer las cosas. Hay que cambiar comportamientos que son mayoritarios y están ya establecidos y esto crea desconfianza. Además del éxito profesional se asocia a técnicas muy agresivas y la cirugía ambulatoria busca la mínima agresión tanto quirúrgica como anestésica.

Parmentier en un artículo publicado en los *Annales francaises d'anesthésie et de réanimation*, analiza porqué la cirugía mayor ambulatoria está tardando tanto tiempo en difundirse en Francia. Para Parmentier la Cirugía Mayor Ambulatoria constituye un hecho innovador, y como toda innovación tiene que pasar por tres fases antes de llegar a implantarse:

Fase de negación: Se desprecia la cirugía que se realiza, es poco importante, y se menoscopia a quienes la llevan a cabo.

Fase de moda: Todo el mundo habla de ella, todo el mundo quiere tener acceso a ella y nadie se atreve a decir que no la practica.

Fase de madurez: Se coloca en su sitio, se difunde, y el cambio en la manera de hacer las cosas se hace irreversible. Hacen falta largos períodos de tiempo para que una innovación se desarrolle y son necesarias transformaciones de la vida económica y del medio intelectual y social en la que ha nacido.

PERSONAL SELECCIONADO, TÉCNICAMENTE MUY BIEN PREPARADO, MOTIVADO Y CAPAZ DE TRABAJAR EN EQUIPO

La coordinación entre las personas que trabajan en este tipo de unidades es fundamental y una de las claves del éxito. Los protocolos y la metodología de trabajo debe ser conocida y aceptada por todo el personal de la unidad. Las unidades independientes con personal especializado, instalaciones y circuitos administrativos diferenciados, son las que tienen los mejores resultados.

El coordinador va a ser la persona sobre la que va a recaer el éxito o el fracaso de esta cirugía.

ATENCIÓN PERSONALIZADA Y UN CLIMA FAVORABLE

De esta forma se trata de minimizar la ansiedad del paciente y facilitar la comprensión y aceptación del procedimiento.

La aceptación por parte del paciente de esta modalidad de cirugía, siempre debe ser voluntaria. Deben ser descartados aquellos pacientes que después de explicarles detalladamente en qué consiste este tipo de cirugía muestren reticencia o temor, porque la experiencia nos enseña que en el momento del alta no querrán regresar a su domicilio.

Es necesario una infraestructura arquitectónica adecuada con facilidad para la circulación de los pacientes y una decoración que consiga un clima agradable. Todo ello contribuye a la desdramatización del acto quirúrgico consiguiendo una recuperación postoperatoria más rápida.

INFORMACIÓN DETALLADA A PACIENTES Y FAMILIARES

La información debe ser clara y adecuada a su nivel cultural. Debemos asegurarnos que el paciente ha comprendido todo lo que le estamos proponiendo. Se debe reforzar mediante impresos en los que se les muestre todos los pasos que debe seguir desde el momento en que son seleccionados para este tipo de cirugía, hasta el regreso a su domicilio. Las instrucciones para el día anterior de la intervención, especifican el tiempo de ayunas, la medicación si precisa y las medidas de higiene.

El día de la intervención es importante recordar que deben acudir acompañados de un adulto responsable y que la vuelta al domicilio tras el alta, se realizará por cuenta propia. Las instrucciones postoperatorias incluyen los signos y síntomas que deben alertar al paciente y ante los cuales debe de ponerse en contacto con la unidad o bien acudir a un centro de urgencias si la intensidad de los síntomas así lo requiere. Deben disponer del teléfono de la unidad.

PROTOCOLIZACIÓN Y ORGANIZACIÓN RIGUROSA

Es necesario que cada unidad defina mediante protocolos los procedimientos que el centro puede realizar.

Deben protocolizarse los criterios de selección, criterios al alta, y seguimiento y control del paciente a domicilio, así como otros aspectos básicos tales como preparación preoperatoria, cuidados postoperatorios inmediatos, etc.

SELECCIÓN CUIDADOSA DE LOS PACIENTES

Este es el punto más importante y del que depende en gran medida el éxito de esta cirugía.

La selección del paciente no debe realizarse sólo teniendo en cuenta el tipo de intervención quirúrgica y la patología asociada, sino que como vieron Dean y Wilkinson en 1969 también debe considerarse la actitud ante el dolor y su entorno social. Para nosotros es muy importante la colaboración del paciente ya que el postoperatorio va a depender en gran medida de su grado de cooperación.

Los criterios de selección son similares en todas las unidades, aunque la selección puede ser más abierta si se dispone de apoyo domiciliario.

Los errores en la selección de los pacientes constituye una de las primeras causas de ingreso hospitalario. En nuestra unidad donde los pacientes son seleccionados en las consultas externas por un grupo muy numeroso de cirujanos, los ingresos por mala selección alcanzan el 22,9%, cifra que se podría reducir si la selección se realizará por los mismos cirujanos y anestesistas que van a llevar a cabo la intervención. Hay que tener en cuenta que los criterios de selección son difíciles de estandarizar. Sólo la negativa del paciente para intervenirse de forma ambulatoria, la fal-

ta de acompañante responsable y algunos factores socio-culturales, son motivos absolutos de exclusión.

EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS EN LA CONSULTA PREANESTÉSICA

Se recoge la historia médica, los antecedentes anestésicos personales y familiares y se realiza un examen clínico.

Este es un punto fundamental para tratar de prevenir posibles complicaciones postoperatorias. La valoración en las consultas anestésicas permite determinar los pacientes de riesgo, advertirles de la posibilidad de ingreso, y realizar las medidas preventivas que consideremos oportunas. Permite también determinar qué tipo de anestesia puede ser el más indicado en cada paciente para disminuir la morbilidad postoperatoria.

La información al paciente del tipo de anestesia que se le va a realizar contribuye de forma importante a minimizar su ansiedad.

MÍNIMA AGRESIÓN QUIRÚRGICA

La cirugía mínimamente invasiva y los nuevos fármacos anestésicos son los dos pilares fundamentales sobre los que asienta la cirugía mayor ambulatoria. La evolución de la cirugía aporta nuevas técnicas (laparoscopia) y modifica las ya utilizadas (reparación con mallas, nuevo material de suturas...) con el fin de conseguir la mínima agresión posible para los pacientes. De esta manera se intenta conseguir una morbi-mortalidad casi nula, un mayor confort de los pacientes y una estancia hospitalaria lo más corta posible, todo ello sin detrimento de la calidad asistencial.

NUEVOS FÁRMACOS ANESTÉSICOS

La anestesia ambulatoria debe conseguir un alto nivel de bienestar, que posibilite la vuelta al domicilio el mismo día de la intervención. No existe una técnica anestésica exclusiva para el tratamiento ambulatorio. Tanto la anestesia general, las anestesias locoregionales o la anestesia local más sedación en diferentes grados, son aptas para esta cirugía. La anestesia general continúa siendo en conjunto, la más utilizada. Los nuevos fármacos anestésicos, tanto intravenosos como

inhalatorios, consiguen una rápida recuperación con mínimos efectos secundarios permitiendo la vuelta al domicilio a las pocas horas de la intervención con todas las seguridades.

MÁXIMA CALIDAD DE LOS CUIDADOS POSTOPERATORIOS

La calidad de los cuidados postoperatorios tratan de evitar cualquier complicación que pueda retrasar el alta del paciente a su domicilio. La cirugía mayor ambulatoria ha constituido un factor de atención en general para mejorar el confort en el postoperatorio. El esfuerzo que se hace para mejorar la calidad de los cuidados postoperatorios, ha permitido mejorar el confort del paciente. Merece especial atención el control del dolor. Hay que tener en cuenta que un dolor no tratado puede ocasionar ingreso y tratado con excesiva agresividad puede dar lugar a efectos secundarios que a su vez retrasen el alta. La utilización de mórficos debe reservarse para el período intraoperatorio. En el postoperatorio, los antiinflamatorios no esteroideos y los bloqueos nerviosos proporcionan una buena analgesia, con menores efectos secundarios.

CONTROLES PERIÓDICOS DE CALIDAD

Es necesario realizar este tipo de controles para conocer el grado de aceptación por parte del paciente y para evaluar la calidad científica tanto de las técnicas quirúrgicas como anestésicas. Los controles periódicos nos permiten conocer los fallos y tratar de rectificarlos para asegurar la buena marcha de la unidad.

En la unidad de cirugía mayor ambulatoria del Hospital de la Princesa, se han intervenido desde febrero de 1994 a febrero de 1996, 1.546 pacientes.

— En cirugía general 618, en oftalmología 623 y en traumatología 305.

— El número de altas en el día ha sido de 90,6% y el número de ingresos 9,4%.

— La especialidad que más ingresos ha tenido, ha sido cirugía general (84 casos), y dentro de ella la herniorrafía inguinal.

Realizamos todas las técnicas anestésicas, si bien la más utilizada ha sido la anestesia general

(59,3%). Del porcentaje de ingresos (9,4%), un 55,96% han sido causa anestésica (vómitos, mareos, retención urinaria, dolor, cefalea), un 21% de causa quirúrgica (sangrado de la herida, fiebre, hematoma) y un 23,1% por mala selección de los pacientes.

La encuesta que nosotros realizamos en el Hospital de la Princesa, consta de una serie de preguntas que incluyen datos personales, opinión sobre los servicios y el personal del hospital y la posibilidad de añadir opiniones y sugerencias. La encuesta es remitida junto con una carta personal donde se informa al usuario sobre los objetivos de la encuesta y el modo de cumplimentarla. La encuesta permite si lo desea el usuario el anonimato para una mayor libertad a la hora de contestar a las preguntas que en ella se plantean. Los resultados han sido de un elevado grado de aceptación en todas las preguntas y para finalizar un 90,73% volvería a elegir el método de cirugía sin ingreso si tuviera que volver a operarse.

La cirugía mayor ambulatoria constituye un sistema asistencial alternativo que ofrece claras ventajas a la cirugía con hospitalización. Es necesario que los responsables hospitalarios ofrezcan facilidades para su puesta en marcha ya que cada vez son más los procedimientos que pueden ser realizados en régimen ambulatorio, y es necesario adecuar los actuales servicios quirúrgicos a esta nueva demanda.

BIBLIOGRAFÍA

SMITH I, ZELCER J, WHITE P F. Anaesthesia for day-care surgery. *Curr Opin Anaesth.* 1992; 5: 760-766.

WHITE P F, SMITH I. Ambulatory Anesthesia: Past, present and future. Chapter 1. En: White P F (ed.). *Anesthesia for ambulatory surgery*. Boston: Little Brown Co., 1994; 1-18.

TOM W OGG, BEVERLY J WATSON. *Day Surgery Unit, Addenbrooke's NHS Trust, Cambridge, uk. Aspects of Day Surgery and Anaesthesia a Multidisciplinary Approach*.

WHITE P F, SMITH I. Patient selection and anesthesia techniques for ambulatory surgery. *ASA*. 1995; 23: 261-272.

PHILIP B K. Patients assessment of ambulatory anaesthesia and surgery. *J Clin Anaesth.* 1992; 4: 355-358.

ROWE W L. The cost of day case operations. *J One Day Surg.* 1994; 3: 6.

NATIONAL HEALTH SERVICE. *Management executive. Day surgery task force. Day surgery*. London: HMSO, 1993.

OGG T W, WATSON B. *Aspects of Day Surgery and Anaesthesia: a multidisciplinary approach. Anaesthesia Rounds*. The Medicine Group, 1995.

CONSIDERACIONES FUNDAMENTALES EN CMA

MAIN ISSUES IN MAS

El período preoperatorio y los criterios de selección en la cirugía ambulatoria

The preoperative period and selection criteria in outpatient surgery

Senior Lecturer in Anaesthesia
Keele University
North Staffordshire Hospital
Stoke-on-Trent

I. Smith

RESUMEN

La cirugía ambulatoria está ganando popularidad, y es probable que lo siga haciendo con el crecimiento de la cirugía mínimamente invasiva «por el agujero de la cerradura». Otro factor que potenciará su expansión es el deseo de formas de tratamiento médico cada vez más rentables. La cirugía ambulatoria sólo puede expandirse definiendo nuevas intervenciones quirúrgicas o características de los pacientes como candidatos adecuados a su inclusión. Como consecuencia de ello, habrá una necesidad creciente de unas selección y preparación de los pacientes cada vez más cuidadosas para asegurarse de que cada individuo acude en condiciones óptimas. Esto se logrará mejorando la selección de los pacientes potenciales, mejorando la comunicación entre los diferentes especialistas y tomando medidas específicas para mejorar el tratamiento de los procesos médicos coexistentes. La disponibilidad de nuevos fármacos, técnicas y tecnologías ayudará en esta tarea, pero el verdadero reto será mejorar la aplicación de las habilidades y tratamientos existentes actualmente.

ABSTRACT

Outpatient surgery is increasing in popularity and is likely to continue to do so with the growth in minimally-invasive «keyhole» surgery. Further expansion will also be fueled by the desire for ever more cost-effective forms of medical treatment. Outpatient surgery can only expand by defining new surgical procedures or patient characteristics as suitable candidates for inclusion. As a consequence, there will be an increasing need for ever more careful patient selection and preparation to ensure that every individual presents in optimal condition. This will be achieved by improved screening of potential patients, by improving communication between different specialists and by taking specific measures to improve the treatment of coexisting medical conditions. The availability of newer drugs, techniques and technologies will assist in this task, but the real challenge will be in improving the application of our existing skills and therapies.

INTRODUCTION

Outpatient surgery can offer a number of advantages for patients and healthcare providers. Patients benefit from decreased separation from their home and family environment, a decreased likelihood of contracting hospital-acquired infections and fewer postoperative complications. Unlike inpatient surgery, outpatients are not dependent upon the availability of a hospital bed and therefore may be allowed greater flexibility in the timing of their operation and are less likely to experience last minute cancellations due to acute bed shortages. Reduced cancellations and avoidance of the need for hospitalisation can significantly reduce the cost per patient of elective operations and also substantially shorten waiting lists. While greater efficiency may increase total costs through higher patient throughput, outpatient surgery still represents better value for money compared to traditional inpatient elective surgery. However, providing safe and cost-effective care demands careful patient selection and preoperative preparation.

PATIENT SELECTION

Outpatient surgery is not suitable for all patients and for all surgical procedures. Appropriate patient selection needs to be based on surgical, medical and social criteria (Table I). Operations must be chosen which can be performed in a reasonable period of time (< 90 min), are not associated with excessive blood loss or fluid shifts, do not require highly specialized surgical equipment or complicated postoperative care, and result in a level of postoperative pain which can be managed by the patient at home. A selection of potentially suitable procedures are listed in Table II. Even for otherwise appropriate cases (e.g., inguinal hernia repair, laparoscopy), certain patients may be at increased risk of surgical complications or may require more extensive surgery than usual necessitating an overnight stay for postoperative analgesia, immobilization and/or specialized nursing care. An experienced surgeon should be available to ensure that the surgery is optimally performed to reduce the likelihood of misadventure (e.g., diathermy burns, visceral perforation) and to be able to adapt rapidly to unexpected surgical findings.

Once it has been determined that an operation is surgically acceptable as an outpatient procedure, each potential patient must be carefully eva-

TABLE I. Factors governing the selection of patients for day case surgery

Surgical:	Operation of moderate duration
	Minimal blood loss or fluid shifts
	No highly specialised equipment required
	No specialised postoperative care
	Low incidence of postoperative complications
	Postoperative pain manageable without hospital care
Medical:	No significant preexisting diseases, or: condition well-controlled
	symptoms relatively stable
	patient has good understanding of disease
	disease not likely to be disturbed by surgery
Social:	Responsible escort for first 24 hours
	Ability to understand postoperative instructions
	Access to telephone
	Reasonable access for GP/district nurse
	Able to get back to hospital if necessary
	Not solely responsible for care of young and/or elderly relatives

luated to ensure their suitability. Patients of ASA physical status I or II are unlikely to have any medical contraindication to outpatient surgery. Patients who are less fit may also be suitable provided that their preexisting diseases are in a stable condition at the time of operation. These patients should ideally have a good understanding of their own disease process, which should not be expected to be disturbed by the proposed operation. Patients with more extensive or less well-controlled diseases (especially those involving the cardiovascular system) are likely to have a higher incidence of perioperative complications and unanticipated hospital admission and are probably unsuitable for outpatient surgery.

Social factors are also important in successful patient selection. All outpatients should be capable of understanding instructions for pre- and postoperative care, and should be accompanied home by a responsible escort. This person (or someone else) should also be available to care for the patient during the first night after surgery and be able to assist them in obtaining emergency medical care if needed. Care of children or elderly family members should also be delegated to the «escort» during the first 24 hours. Candidates for outpatient surgery should always have reasonable access to the telephone and to emergency facilities. Age as

TABLE II. Typical procedures which are suitable to be performed on an ambulatory basis

Dental:	Extractions, conservation
Dermatology:	Excision of skin lesions
ENT:	Tonsillectomy, adenoidectomy, myringotomy, laryngoscopy, polypectomy
Eye:	Tonometry, cataracts, strabismus surgery
General surgery:	Biopsy and small lesion excision, varicose veins, herniorrhaphy, haemorrhoidectomy
Gynaecology:	D&C, Bartholin's cyst, laparoscopies
Orthopaedic:	MUA, carpal tunnel, extremity surgery
Urology:	Cystoscopy, orchidopexy, vasectomy
Paediatric:	Circumcision, herniorrhaphy, EUA
Endoscopy:	Upper GI endoscopy, colonoscopy, bronchoscopy
Plastic surgery:	Cosmetic repairs, septorhinoplasty
Pain management:	Chemical sympathectomy, epidural injection

Modified from Smith & White (13).

such is not a useful predictor of suitability for outpatient surgery. However, elderly patients are more likely to have adverse social factors (e.g., elderly or debilitated spouse, lack of transportation). Furthermore, as recovery of fine motor skills and cognitive function is slowed by increasing age, elderly outpatients may require a greater degree of post-discharge supervision than their younger counterparts. At the opposite extreme of age, preterm infants are at increased risk of postoperative apneic episodes until approximately 46 weeks postconceptual age and should probably be admitted for respiratory monitoring. For other children, ambulatory surgery is generally considered advantageous as it minimizes the period of separation from their home and family.

PREOPERATIVE ASSESSMENT

Since successful ambulatory surgery is dependent upon appropriate patient selection, it is essential to have a reliable and accurate mecha-

nism for preoperative patient assessment. Because multiple factors can affect the final outcome, the decision-making process should involve surgeons, anaesthetists and family practitioners. Although outpatients may not be seen by an anaesthetist until the day of surgery, a thorough medical assessment is required well before the date of operation. Early evaluation allows problems to be detected in time for special investigations to be planned and preexisting medical conditions to be treated. Depending on the outcome of this approach, patients may be presented for outpatient surgery in optimum condition or else electively referred for inpatient treatment. The alternative of discovering adverse patient factors on the planned day of operation inevitably results in expensive delays and cancellations.

One method of performing the preoperative assessment is to refer patients to an «anaesthetic clinic» immediately following their referral for outpatient surgery. However, such a system is manpower intensive for the anaesthetic department and may present logistical problems for the patient, often requiring an additional visit. Alternative forms of effective patient assessment are therefore highly desirable. Improved communication with surgical colleagues will result in fewer unsuitable or inadequately prepared patients being referred for ambulatory surgery. It is also possible to obtain preoperative information from patients using a postal questionnaire or a telephone inquiry. However, response rates to postal surveys are disappointingly low, and not all patients can be easily reached by telephone prior to the operation.

Structured questionnaires can be completed by patients or filled in following questioning by nursing staff or ancillary personnel. The questionnaire can also be developed into a computerized information gathering system. One such system (HealthQuiz™) is now commercially available. This laptop computer device displays a series of screening questions on a small display screen to which patients respond using simple «yes» «no» or «don't know» buttons. Ultimately, a summary is produced, including suggestions for further questioning and appropriate laboratory tests. A significant advantage of these electronic systems is that patients appear to give more truthful answers to personal and sensitive questions posed by a machine than during a personal interview (1). A further development is to combine information gathering systems with patient educational packages. Preliminary results suggest that preoperative education of patients by computerized devices utilizing interactive video technology results in improved compliance with preoperative instructions.

compared to the traditional patient interview (2). The use of electronic screening devices decreases the time spent performing the preoperative evaluation process, leaving more time available to address specific issues and concerns regarding the surgical procedure and anaesthetic management plan. However, these devices are expensive compared to simple pencil and paper methods and their cost-effectiveness has yet to be determined.

PATIENT PREPARATION

Optimal preoperative preparation of outpatients will make ambulatory surgery both safer and more acceptable for everyone involved. Patients require adequate information on how to reach the hospital (assuming that they have not attended before), where to park and what to bring with them. Patients should be supplied with a contact telephone number to use in the event of last minute delays or problems. Patients also need to be given appropriate instructions regarding fasting and whether or not to take their regular medications. The preparation process should be aimed at minimizing patient anxiety by both pharmacological and non-pharmacological means. In addition, preventative measures may be taken to reduce common postoperative side effects (e.g., nausea and pain) in high-risk patient populations (e.g., laparoscopy).

Protective airway reflexes will be obtunded by general anaesthesia or «deep» sedation, thereby placing the patient at risk of aspiration. By avoiding the intake of solid food for about 6 hours before surgery, the stomach is allowed to empty naturally. Traditionally, it has also been common practice to prohibit patients from drinking liquids for several hours before anaesthesia. Nevertheless, the stomach is rarely empty at induction of anaesthesia. However, this «residual» gastric volume does not represent the remains of the last fluid intake but rather results from the continued production of (acidic) gastric secretions. Indeed, ingesting clear liquids up to two hours before surgery does not increase gastric volume at induction of anaesthesia (3, 4) and may actually dilute gastric secretions and stimulate gastric emptying, resulting in lower gastric volumes (5). Most patients find preoperative fluid restriction unpleasant, and allowing patients to drink normally results in reduced anxiety, as well as decreased feelings of thirst and hunger. Ingesting coffee, tea or fruit juice on the morning of surgery also avoids the discomfort associated with caffeine withdrawal (6)

and fasting-induced hypoglycemia. Finally, permitting oral fluids makes it easier for outpatients to take their chronic oral medications prior to anaesthesia. Modern guidelines would typically allow outpatients to take their chronic oral medications prior to anaesthesia. Modern guidelines would typically allow outpatients to drink unlimited amounts of water, clear fruit juice, tea or coffee (with milk, if required) up to 2-3 hours before the start of the planned operation (7, 8).

For outpatients undergoing elective operations the incidence of clinically-detectable aspiration is extremely low (9). It is debatable whether there is any need for measures to further reduce the risk of this unlikely complication. For patients perceived to be at particularly high risk a variety of H_2 antagonist are available which can reduce both residual gastric volume and acidity. However, clinical trials demonstrating the benefit of using these relatively expensive drugs have not yet even been performed in adequately large patient populations.

Anxiety is common before all operations and is frequently related to concerns over intraoperative «awareness», postoperative pain and side effects (especially nausea and vomiting). Although anxiolytic premedication is commonly prescribed for inpatients, these drugs are often avoided in outpatients because of the mistaken belief that they may significantly delay recovery and discharge. However, the short-acting benzodiazepines (midazolam, temazepam) can provide reliable sedation, amnesia and anxiolysis without a clinically-significant delay in recovery times (10). Nevertheless, the short period of time available between the patient's arrival and the start of the operative procedure may be inadequate for absorption of oral anxiolytic medication. Therefore, non-pharmacologic approaches to reducing anxiety (e.g., improved preoperative education, reassurance) have assumed increasing importance in outpatients.

Outpatients should always bring their regular medications with them to hospital. In the absence of food intake, oral hypoglycaemic agents should obviously not be taken. Conversely, it is important that antihypertensive and antianginal medications are taken as usual in order to prevent exacerbation of these potentially life-threatening conditions. Other medications can frequently be omitted on the day of surgery, although if in doubt, most drugs may be taken without harm. Alcohol (and illegal drugs) are best avoided for 12-24 hours before surgery. Smoking should also be discouraged for as long before anaesthesia as is possible.

Patients should be given realistic warnings of

what to expect during the postoperative period. Patients should be advised not to drive for at least 24 hours after anaesthesia, and this information needs to be conveyed at an early stage in order that necessary arrangements may be made. Similarly, the patient needs to have a reasonable idea of when they will be able to resume work and other normal activities. Even simple laparoscopic procedures may result in a surprisingly high incidence of postoperative morbidity, including nausea, vomiting and myalgias, in addition to abdominal and shoulder pain. Typically, only 33-57% of patients undergoing laparoscopy are able to resume normal activities within 48 hours after the operation and the majority require 2-5 days for full recovery (11, 12). Although pain is a postoperative problem, prophylactic analgesia may be administered as a preoperative medication. Although there are conflicting views on the efficacy of «preemptive analgesia» preoperative administration allows use of the cheaper, oral forms of nonsteroidal antiinflammatory medications, which appear to be just as effective as the more expensive parenterally-administered preparations.

BIBLIOGRAPHY

1. LUTNER R E, ROIZEN M F, STOCKING C B, et al. The automated interview versus the personal interview. Do patient responses to preoperative health questions differ? *Anesthesiology*. 1991; 75: 394-400.
2. FOSTER W E, GRIFFITH K E, BECK P M, et al. Computer-assisted preoperative assessment for ambulatory anesthesia (abstract). *Anesthesiology*. 1993; 79: A45.
3. HUTCHINSON A, MALTBY J R, REID C R G. Gastric fluid volume and pH in elective inpatients. Part I: coffee or orange juice versus overnight fast. *Can J Anaesth*. 1988; 35: 12-5.
4. MALTBY J R, LEWIS P, MARTIN A, SUTHERLAND L R. Gastric fluid volume and pH in elective patients following unrestricted oral fluid three hours before surgery. *Can J Anaesth*. 1991; 38: 425-429.
5. MALTBY J R, SUTHERLAND A D, SALE J P, SHAFFER E A. Preoperative oral fluids: Is a five-hour fast justified prior to elective surgery? *Anesth Analg*. 1986; 65: 1112-1116.
6. FENNELLY M, GALLELY D C, PURDIE G I. Is caffeine withdrawal the mechanism of postoperative headache? *Anesth Analg*. 1991; 72: 449-453.
7. GORESKY G V, MALTBY J R. Fasting guidelines for elective surgical patients (Editorial). *Can J Anaesth*. 1990; 37: 493-495.
8. STRUNIN L. How long should patients fast before surgery? Time for new guidelines (Editorial). *Br J Anaesth*. 1993; 70: 1-3.
9. KALLAR S K, EVERETT L L. Potential risks and preventive measures for pulmonary aspiration: New concepts in preoperative fasting guidelines. *Anesth Analg*. 1993; 77: 171-182.
10. TURNER G A, PAECH M. A comparison of oral midazolam solution with temazepam as a day case premedicant. *Anesth Intensive Care*. 1991; 19: 365-368.
11. COLLINS K M, DOCHERTY P W, PLATEVIN O M. Postoperative morbidity following gynaecological outpatient laparoscopy. A reappraisal of the service. *Anesthesia*. 1984; 39: 819-822.
12. FRASER R A, HOTZ S B, HURTIG J B, et al. The prevalence and impact of pain after day-care tubal ligation surgery. *Pain*. 1989; 39: 189-201.
13. SMITH I, WHITE P F. Outpatient anaesthesia. En: Nimmo W S, Rowbotham D J, Smith G (eds.). *Anesthesia*. London: Blackwell Scientific Publications, 1994; 2nd ed, 956-981.

Anestesia regional en Cirugía Mayor Ambulatoria

Regional anaesthesia in day surgery

Ullevål University Hospital
Oslo, Norway

J. C. Raeder

In many countries day surgery is the most rapidly growing area for anaesthesiologists. Regional anaesthesia has many features which are attractive for extensive use in day cases, such as superior immediate postoperative pain relief and well-preserved cognitive function provided excessive sedation is not used. But some controversies exist as to whether regional anaesthesia is ideal for day cases. Some of these are discussed below.

UNIQUE FEATURES OF REGIONAL ANAESTHESIA IN DAY SURGERY (Table I)

Communication with the patient during the procedure

Regional anaesthesia allows the patient to take part in the procedure, e. g. by looking at the arthroscopy screen or by talking to the surgeon. This enables the patient to learn more about his or her disease and also to give additional information on symptoms and signs. The patient can participate in discussing strategy and may receive far more instruction and guidelines on postoperative aspects than during a short talk before discharge following a general anaesthetic.

There is also an increased tendency to involve

patients in decision-making about their own health and for the health service to meet the patients' demands. If patients are informed about regional anaesthesia and given the option to choose, they often prefer this technique. Tetzlaff et al. (1) found that 96% of patients who tried both regional and general anaesthesia for shoulder surgery, preferred the former. Anaesthesiologists themselves also tend to prefer regional techniques if they need to undergo surgery (2).

Pre-emptive analgesia

Although still controversial, the blocking of pain stimuli before they reach the spinal cord is claimed to have beneficial physiological aspects in terms of blocking the activation of pain enhancement mechanisms in the spinal cord. Some clinical studies support this theory by showing a reduction in pain with local or regional anaesthetic techniques which lasts for days after the block itself has worn off (3, 4). Other studies have failed to show the same effect (5). Some studies also indicate that a pre-emptive effect may be achieved by intravenous opioids given before the surgical trauma starts (6, 7). The reduction in stress response with regional techniques in major surgery (8), such as hip surgery, has been proven to result in lower mortality and morbidity (9-11). Whether this may be the case for outpatient procedures also, which involve less physiological stress, is not documented.

ELIMINATION OF PATIENT DISCOMFORT DURING REGIONAL ANAESTHESIA

It is important to stress that good information and preoperative acceptance by both the surgeon

and the patient are required for successful regional anaesthesia. A low failure rate of blocks and good routines of failure detection with subsequent alternative strategies, are other important aspects. Anaesthetic residents should receive adequate training in several blocks which they will have regular opportunities to practise later on. Although pre-medication is not routinely warranted, the most anxious patients do profit from having a small dose (e. g. 1-3 mg) of midazolam intravenously before regional anaesthesia. If the administration of the block is expected to be painful, as for instance with ankle block, a small dose (e. g. 0.5-1.0 mg) of alfentanil in advance may be appropriate. However the use of sedation should be limited, because much of the advantage of having an alert patient after regional anaesthesia may be lost if too heavy a sedation is used.

All regional blocks should be tested before the surgeon starts. Even in the most skilled hands, regional blocks do occasionally fail. The anaesthetist should not strive to make a poor block work by giving the patient heavy sedation, but instead should have a clear-cut strategy of giving such patients general anaesthesia without hesitation. A propofol/laryngeal mask technique may be readily established for such cases, supplemented by opioids or inhalational agents if necessary.

RECOVERY TIME AFTER REGIONAL ANESTHESIA

Rapid recovery and discharge are very important in day case surgery because the patient turnover is high. Prolonged sedation, postoperative pain and postoperative nausea and vomiting are the most important rate-determining aspects in terms of time to discharge from the recovery room and then from the hospital. Pain, emesis and surgical complications are the most frequent reasons for outpatients to become inpatients or for readmission of day surgery patients after discharge (12, 13).

Regional anaesthesia provides effective pain relief in the early postoperative period and the effect of regional anaesthesia may be prolonged by supplementation with local anaesthetic infiltration. Several studies have found that regional anaesthesia (3, 13). Opioid needs in the perioperative phase are markedly reduced or diminished when regional anaesthesia is used, and the incidence of postoperative nausea and vomiting is lower compared with that in general anaesthesia. Because there is little need with regional anaesthesia for

centrally acting sedative drugs, there is a low incidence of prolonged postoperative sedation.

A prolonged block may delay recovery and discharge, and result in complications such as urinary retention (14). Thus in day surgery the blocks should be carried out with agents of short duration. If the length of the procedure is unpredictable, a catheter technique with short-acting agents supplemented throughout the procedure may be recommended. However, especially when spinal anaesthesia is used for procedures of less than 30-60 min, some patients have prolonged postoperative paralysis in their legs and may occupy recovery beds for hours. This may be a problem if the unit is designed with a small postoperative bed capacity. Thus there is a definite need for more short-acting spinal anaesthetic agents than are available at present.

POST-SPINAL HEADACHE

The issue of post-spinal headache has recently been reviewed in this journal (15). In day surgery the patients are mobilized with few or no surgical sequelae following discharge. In this setting, a severe headache in the upright position lasting for days is unacceptable. The frequency of postspinal headache is related to age and the size of the hole in the dura when the spinal needle is withdrawn (16).

Clinical studies of postspinal headache are somewhat difficult to compare and interpret, both because the definition and mode of recognition of the headache may vary, and because the frequency of headache with the new needles is so low that large studies are needed (17-20). However some tentative conclusions can be made:

- An accidental spinal tap with a 16- to 18-gauge epidural needle will result in severe postspinal headache in more than 50% of patients under 50 years of age. This is important to consider if the alternative to a thin needle spinal in a young patient is an epidural, which in the hands of a trainee may carry a 2-5% risk of unintended spinal puncture.
- In patients above the age of 70, a 22-gauge Quincke spinal carries a low risk of headache (less than 1-2%) and may sometimes be preferred in a patient with a bony back where introducers and thin needles may be difficult to use.
- Twenty-five-gauge Quincke needles carry an unacceptably high risk of postspinal headache (20-37%) in young patients (21, 22), whereas the incidence in patients older than 50 years is less than 5% and the symptoms are usually mild and of short duration.

TABLE I. Important aspects of regional anaesthesia in day surgery

Communication with the patient
Pre-emptive analgesia?
Recovery: improved or prolonged?
Patient discomfort
Post-spinal headache
Cost: drugs, equipment, time

• Twenty-six- and 27-gauge Quincke needles have an incidence of postspinal headache of less than 5 and 3%, respectively, even in young patients (20). These needles have a good flow with reliable detection of the subarachnoid space; however they bow easily and an introducer is usually needed.

• Twenty-nine-gauge Quincke needles have a very low incidence of postspinal headache, probably less than 1% in young patients. But they are expensive and the slow flow of spinal fluid makes it difficult and time-consuming to identify the subarachnoid space. In most studies there is a failure rate of about 5% with these needles, but a new study from Dittmann et al. (23) challenges this view. They report that after 4-6 weeks of training there is no delay and less than 2% failures with these needles, which they have used in more than 2,500 cases.

• Sprotte and Whitacre needles have been tried in 22-, 24-, 25- and 27-gauge. They have a similar stiffness and backflow as the corresponding size of Quincke-designed needles, but have a lower incidence of headache: a 22-gauge pencil-point may be comparable to a 25-gauge Quincke, a 25-gauge pencil-point may be comparable to or even better than a 27-gauge Quincke and a 27-gauge pencil-point may be comparable to a 29-gauge Quincke. They are more expensive to produce than the Quincke needles and more difficult to penetrate the skin with, thus most anaesthesiologists prefer to use them with an introducer. The Sprotte needle has a larger side orifice resulting in a slightly better flow than the Whitacre needle, but there is some concern that the tip may bend in vigorous contact with bone. Another potential problem is that the subarachnoid space may be identified with just a part of the long side orifice inside the dura. This means that some of the injected local anaesthetic may go epidurally, possibly explaining the failure rate of 4% seen in some studies with these needles.

In conclusion spinal anaesthesia may be used for all age groups in terms of an acceptably low rate and intensity of postspinal headache, provided the appropriate kind of needle is used. In our experience this means a minimum 25-gauge Quincke needle in all patients above 60 years of age with allowance for a 22-gauge Quincke needle without introducer for difficult cases in the elderly. In patients younger than 60 years a 27-gauge Quincke or a 25-gauge pencil-point needle should be used. In young patients (less than 30-40 years) a 29-gauge Quincke or 27-gauge pencil-point needle is recommended.

IS THE OVERALL COST LOWER WITH REGIONAL TECHNIQUES?

The question of cost is complex, as facilities and reimbursement systems may vary considerably from one institution to another. However some aspects are clearly important: the cost of drugs and equipment, and the pre- and postoperative duration of hospital stay, which is related to the cost of personnel.

Cost of drugs and equipment

The best general anaesthetic techniques for day surgery involve the use of one or more expensive anaesthetic drugs such as sevoflurane, desflurane, propofol, ketorolac, ondansetron, isoflurane, vecuronium or atracurium. Although drug costs vary considerably between different countries, local anaesthetics are generally cheap and the equipment needed for delivery is simple.

Preoperative delay

This is a matter of anaesthesiological skill and organization. With some blocks, such as spinal anaesthesia and paracervical blockade, administration and onset take no longer than to start a general anaesthesia. However, with blocks such as epidural anaesthesia and brachial plexus blockade, administration may take time in unexperienced hands or with adipose patients. The use of a separate induction room to prepare the blocks may be an advantage, especially in hospitals with anaesthesiologists in training. Induction rooms are rare in most day surgery units, but in our experience brachial plexus blocks and ankle blocks may be administered in the patient waiting room with a nurse in attendance. Another organizational step to reduce preoperative delay is to assume that the block will be efficient once accomplished and immediately start to wash, drape and position the patient on the operating table. These events generally consume the time an epidural or plexus block needs to be effective and a rapid test of block efficacy may be done by the surgeon immediately before the start. In experienced hands this should work well in at least 95% of cases. Local anaesthetics with rapid onset are preferred and the onset time may be further improved by warming the drug to body temperature before injection (24). With lidocaine, alkalization with 0.5 mmol NaHCO₃ per 10 ml may work well and shorten the

onset time of axillary plexus blockade by 5 min (25). Alkalization of bupivacaine is not as effective and precipitation may be observed if adequate doses of alkali are used.

Although emergency drugs and equipment must also be available with regional anaesthesia, they may be checked and prepared once in the morning, instead of repeatedly before every procedure as with general techniques. This implies a lesser workload in preparing the drugs and equipment before regional anaesthesia.

In studies of time consumption, there is no evidence that properly performed regional techniques take any longer than those of general anaesthesia (26, 27).

Postoperative delay

Once the surgical procedure is finished, a patient undergoing regional anaesthesia may be immediately transferred to the recovery area; there is no need to awaken the patient or to reverse muscle relaxation in the operation theatre. In facilities with a two-phase recovery unit, many regional patients (for example, those with less extensive blocks and minor residual sedation) may be transferred directly from the operating room to the phase-2 recovery room.

However, as already discussed, a patient with spinal or epidural block may need a longer stay in the unit compared with that of one undergoing appropriate general anaesthesia.

REGIONAL ANAESTHETIC TECHNIQUES FOR DAY CASE SURGERY

The anaesthetist should have a limited repertoire of blocks in the day surgery setting (Table II). How many blocks and which block should be selected varies between individual anaesthetists and institutions. The decision should be based upon the selection of surgical procedures most often performed and the skills and interests of the anaesthetists involved.

The block described below may be recommended. For the less sophisticated setting, the interscalene, paracervical and ankle block may be omitted. As a minimum, intravenous regional and spinal anaesthesia are applicable in many day surgery cases. These blocks are easy to learn and maintain a good quality level of block, even if the anaesthetist is not very skilled or does not perform regional anaesthesia regularly.

TABLE II. Recommended repertoire of blocks

Minimum	Useful supplements
Spinal anaesthesia	Epidural anaesthesia
Intravenous regional anaesthesia	Axillary plexus
Wound infiltration*	Interscalene plexus
	Ankle block
	Paracervical block

* Postoperative use

In general, drugs with a rapid onset and a short duration should be used for regional techniques, such as chloroprocaine, lidocaine or mepivacaine. For local infiltration and postoperative pain relief, a long-acting drug such as 2.5 mg/ml bupivacaine should be preferred.

Intravenous regional anaesthesia

This method is easy and rapid to administer. The tourniquet is applied either to the upper arm, lower leg or upper leg. Even with the use of a double-tourniquet technique there will be some discomfort from the tourniquet which limits the recommended duration of the procedure to a maximum of 45-60 min. The block is most successful with superficial procedures or procedures involving soft tissues, whereas bones and joints may be inadequately anaesthetized. A somewhat better block with better working conditions for the surgeon may be achieved if a re-exangulation technique, as described by Rawal et al. (28), is used. Inadequate analgesia may be seen especially when the tourniquet is on the upper leg or on an adipose upper arm. Cuff leakage may result in a failed block and toxic amounts of local anaesthetic may be released into the general circulation.

Upper extremity plexus block

The supraclavicular technique is not recommended in outpatients due to the danger of pneumothorax, which may produce dramatic symptoms starting after discharge of the patient.

The upper extremity plexus block is appropriate for all kinds of upper limb surgery and can be tailored to a long-lasting per- and/or postoperative duration, either by using a long-lasting drug or by using a catheter technique. The drawback is an al-

most unavoidable failure rate of between 2 and 10%, even in skilled hands. Some time and skill are also required in administering the block and an onset time of at least 15-20 min is usual. The following two techniques are useful for day surgery.

Axillary blockade

Axillary blockade (29) is appropriate for elbow, lower arm, hand or finger surgery. Tourniquet pain is not usually a problem if injection is made as high as possible in the axillary groove, with distal compression, needle direction upwards and adequate volume (at least 32-35 ml in the adult). However in some patients the thoracic nerves are important for analgesia of the median upper arm, and a supplement of 4-8 ml subcutaneously in the anterior axillary fold may be very useful. The most simple and reliable technique is to use a thin needle and go for the axillary artery as high as possible and either elicit a paraesthesia or arterial puncture. In the former case the total volume may be injected close to a paraesthesia radiating beneath the elbow. In the latter case the total volume may be injected transarterially, that is after perforation of the posterior arterial wall. No cooperation with the patient is required with this latter technique as no painful paraesthesia is needed, and manual compression of the injection site for 2-3 min after injection will prevent formation of any significant haematoma.

Interscalene blockade

This technique is appropriate for shoulder surgery/scopy and upper arm surgery (30, 31). The lower arm and hand are usually inadequately anaesthetized, especially in the ulnar nerve innervation area. It is important to know that this technique almost invariably results in diaphragmatic hemiparesis (32) and should be used with caution in patients with pulmonary disease who are dependent upon optimal diaphragmatic function. Patients should also be informed about the possibility of Horner's syndrome as a side effect of this blockade. The technique is to stand behind the recumbent patient with a stretched and somewhat turned neck and locate the interscalene groove. A thin needle should be advanced downwards into the groove until paraesthesia beneath the shoulder is elicited, either by the needle tip or by a nerve stimulator. Injection of 25-30 ml (in adults) of medium diluted local anaesthetic (e.g. 10 mg/ml

lidocaine or mepivacaine) should be made close to the point of paraesthesia.

Spinal anaesthesia

There has recently been renewed interest in spinal anaesthesia for day surgery because of improved knowledge of local drug toxicity and, in particular, because of developments in needle size and design. The method is easy, cheap, reliable and with a fast onset and low general toxicity. The drawbacks are the possibility of post-spinal headache, a minor loss of hearing (33) and minor transient neurological sequelae after highly concentrated local anaesthetic solutions (34). These side effects have no clinical significance in most patients, but may be disturbing problems lasting for some days. Apart from the use of expensive spinal catheters, it is not possible to adjust the extension and duration of the block once it has been performed.

Epidural anaesthesia

The benefits of epidural anaesthesia are in its versatility in terms of duration, strength and extension of the block, which may be adjusted throughout the procedure by using a catheter. Either a thoracic, lumbar or caudal approach may be selected depending upon the operative procedure. The thoracic approach is rarely appropriate for day surgery. The caudal approach is very useful for per- and postoperative pain relief in children (1 ml/kg bupivacaine 1.25-2.5 mg/ml for most procedures below the umbilicus) (35). Unlike adults, children up to 8-10 years of age do not have cardiovascular instability with epidural blockade and may be discharged with an intact caudal blockade.

The drawbacks of epidural anaesthesia are that it entails greater skill and time to administer the block compared with spinal anaesthesia and there is a risk of unintended puncture of the dura or intravenous injection of a toxic local anaesthetic dose. An onset time of minimum 15-20 min also necessitates good organization in order to avoid preoperative delay.

Paracervical blockade

This is an easy block to perform with rapid onset and good analgesia for uterine dilatation and curettage (36) or for hysteroscopy. The anaesthesiologist or gynaecologist can inject 2 x 10 ml of

10 mg/ml lidocaine or mepivacaine with adrenaline at the start of the procedure with an onset time of less than 3 min. Some patient discomfort may be present, especially if the uterus is vigorously manipulated, and there is a risk of intravenous injection into the highly vascularized cervical tissue.

Ankle block

This is a useful procedure for foot surgery. Ankle block is less extensive than a spinal or epidural block and may be applied with a long-acting agent without interfering with discharge. It is important to achieve paraesthesia for the n. tibialis posterior block, whereas the block otherwise is a subcutaneous infiltration proximal to the ankle in order to relieve tourniquet pain and pain in the corresponding part of the foot.

Intra-articular block

This type of block may be successful, especially in the knee. The local anaesthetic must be allowed to work properly before starting the knee arthroscopic procedure. Conflicting results have been presented about the the usefulness of intra- or periarticular morphine for postoperative pain relief (37).

Local infiltration (38)

Good results have been reported with local infiltration for plastic surgery, head surgery, eye surgery, hernia repair, knee arthroscopy and laparoscopic sterilization (26).

BIBLIOGRAPHY

1. TETZLAFF J E, SPEVAK C, YOON H, BREMS J. Patient acceptance of interscalene block. *Anesth Analg*. 1991; 72: S295.
2. BROADMAN L M, MESROBIAN R B, MCGILL W A. *Anaesth Analg*. 1987; 66: S20.
3. TVERSKOV M, COZACOV C, AYACHE M, et al. Postoperative pain after inguinal herniorrhaphy with different types of anesthesia. *Anesth Analg*. 1990; 70: 29-35.
4. EJLERSEN E, ANDERSEN H B, ELIASEN K, MOGENSEN T. A comparison between preincisional and postincisional lidocaine infiltration and postoperative pain. *Anesth Analg*. 1992; 74: 495-498.
5. DIERKING G W, DAHL J B, KANSTRUP J, et al. Effect of pre- vs postoperative inguinal field block on postoperative pain after herniorrhaphy. *Br J Anaesth*. 1992; 68: 344-348.
6. DICKENSON A H, SULLIVAN A F. Subcutaneous formalin-induced activity of dorsal horn neurones in the rat: differential response to an intrathecal opiate administered pre- or post-formalin. *Pain*. 1987; 30: 349.
7. KATZ J, KAVANAGH B P, SANDLER A N, et al. Preemptive analgesia: clinical evidence of neuroplasticity contributing to post-operative pain. *Anesthesiology*. 1992; 77: 439-446.
8. WEISSMAN C. The metabolic response to stress: an overview and update. *Anesthesiology*. 1990; 73: 308-327.
9. SORENSEN R M, PACE N L. Anesthetic techniques during surgical repair of femoral neck fractures. *Anesthesiology*. 1992; 77: 1095-1104.
10. SCOTT N B, KEHLET H. Regional anaesthesia and surgical morbidity. *Br J Surg*. 1988; 75: 299-304.
11. COHEN M M, DUNCAN P G, TATE R B. Does anaesthesia contribute to operative mortality? *JAMA*. 1988; 260: 2859-2863.
12. NATOF H. Complications associated with ambulatory surgery. *J Am Med Assoc*. 1980; 244: 1116-1118.
13. PARNASS S M, McCARTHY R J, BACH B, et al. A prospective evaluation of epidural versus general anaesthesia for outpatient arthroscopy. *Anesthesiology*. 1990; 73: A23.
14. AXELSON K, MOELLEFORS K, OLSSON J O, et al. Bladder function in spinal anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1985; 29: 315-321.
15. GIELEN M J M. How to prevent postdural puncture headache. *Int Monit Reg Anaesth*. 1994; 6/3: 2-7.
16. RASMUSSEN B S, BLOM L, HANSEN P, MIKKELSEN S S. Postspinal headache in young and elderly patients. *Anesthesia*. 1989; 44: 571-573.
17. MORRISON L M M, HAINDL H, SINCLAIR W A, et al. In vitro comparison of CSF leakage after dural puncture with Haindl, Sprotte and Quincke needles. *Br J Anaesth*. 1991; 66: 407.
18. DUNN J W, KRECHEL S W, EGGRERS G W N. 20 gauge lateral approach and incidence of postdural-puncture headache - a prospective study. *Anesth Analg*. 1993; 76: S89.
19. NORRIS M C, LEIGHTON B L, DESIMONE C A. Needle bevel direction and headache after inadvertent dural puncture. *Anesthesiology*. 1989; 70: 729-731.
20. REID J A, THORBURN J. Headache after spinal anaesthesia (editorial). *Br J Anaesth*. 1991; 67: 674-677.
21. FLAATTEN H, RAEDER J C. Spinal anaesthesia for outpatient surgery. *Anaesthesia*. 1985; 40: 1108-1111.
22. FLAATTEN H, RODT S A, VAMNES J, et al. Postdural puncture headache. *Anaesthesia*. 1985; 44: 147-149.
23. DITTMANN M, SCHAFER H G, RENKL F, GREVE I. Nine years of clinical experience with 29 gauge spinal needles. *Br J Anaesth*. 1993; 70 (suppl I): A126.
24. HEATH P J, BROWNIE G S, HERRICK M J. Latency of brachial plexus block. The effect on onset time of warming of local anaesthetic solutions. *Anesthesia*. 1990; 45: 297-301.
25. TETZLAFF J E, YOON H J, BREMS J, SECIC M. Alkalization of mepivacaine improves the quality of interscalene brachial plexus block for shoulder surgery. *Anesth Analg*. 1993; 76: S432.

26. BØRDAHL P E, RAEDER J C, NORDENTOFT J, et al. Laparoscopic sterilization under local or general anesthesia? *Obset Gynecol*. 1993; 81: 137-141.
27. NICHOLS S, NAGEL J, GANTT R. Does regional anesthesia significantly delay surgery? A retrospective study. *Anesthesiology*. 1991; 75: A884.
28. RAWAL N, HALLEN J, AMILON A, HELLSTRAND P. Improvement in regional anaesthesia by re-exangulation before surgery. *Br J Anesth*. 1993; 70: 280-285.
29. WINNIE A P. *Plexus anesthesia. I. The perivascular technique of brachial plexus block*. Philadelphia, PA: Saunders; Copenhagen: Schultz Medical Information, 1983.
30. D'ALESSIO J D, FREITAS D, ROSENBLUM M, SHEA K. Is general anesthesia superior to interscalene block for shoulder surgery? *Anesth Analg*. 1993; 76: S67.
31. GREEK R, SELTZER J, TORJMAN M, et al. Comparison of general anesthesia vs. interscalene block for shoulder surgery. *Anesth Analg*. 1993; 76: S126.
32. URMET W F, TALTS K H, SHARROCK N E. One hundred percent incidence of hemidiaphragmatic paresis associated with interscalene brachial plexus anesthesia as diagnosed by ultrasonography. *Anesth Analg*. 1991; 72: 498-503.
33. SUNDBERG A, WANG L P, FOG J. Influence on heating of 22 G Whitacre and 22 G Quincke needles. *Anaesthesia*. 1992; 47: 981-983.
34. SAKURA S, CHAN V W S, CIRIALES R, DRASNER K. The addition of 7.5% glucose does not alter the neurotoxic potential of 5% lidocaine administered intrathecally in the rat. *Anesthesiology*. 1994; 81: A933.
35. SERLO W, HAAPENEMI L. Regional anaesthesia in pediatric surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1985; 29: 283-286.
36. RAEDER J C. Propofol anesthesia versus paracervical blockade with alfentanil and midazolam sedation for outpatient abortion. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1992; 36: 31-37.
37. HAYNES T K, APPADURAI I R, POWER I, et al. Intra-articular morphine and bupivacaine analgesia after arthroscopic knee surgery. *Anaesthesia*. 1994; 49: 54-56.
38. DAHL J B, MØINICHE S, KEHLET H. Wound infiltration with local anaesthetics for postoperative pain relief. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1994; 38: 7-14.

Dolor y emesis postoperatorios tras cirugía ambulatoria

Postoperative pain and emesis after ambulatory surgery

Professor and McDermott Chair of Anesthesiology
Department of Anesthesiology and Pain Management
University of Texas Southwestern Medical Center at Dallas

P. F. White

RESUMEN

A medida que se realizan de forma ambulatoria intervenciones quirúrgicas cada vez más importantes y dolorosas (por ejemplo, colecistectomías laparoscópicas, laminectomías, reconstrucciones de rodilla u hombro, histerectomías), se hace más necesaria la disponibilidad de regímenes analgésicos postoperatorios sofisticados para optimizar las ventajas de la cirugía ambulatoria tanto para el paciente como para los profesionales sanitarios. Sin embargo, se necesitan estudios sobre resultados para evaluar los efectos de estos nuevos planteamientos terapéuticos en comparación con los efectos secundarios postoperatorios, los costes y los parámetros importantes de recuperación. En estudios recientes se ha sugerido que para reducir la morbilidad postoperatoria y facilitar el proceso de recuperación deben controlarse otros factores, además del dolor. No es sorprendente que la técnica anestésica tenga influencia sobre los requisitos de analgesia y la probabilidad de que se produzca emesis en el período postoperatorio precoz. Aunque los analgésicos opiáceos seguirán teniendo un papel importante, el uso coadyuvante tanto de agentes anestésicos locales como de AINE probablemente asumirá un papel aún mayor. El uso de combinaciones de fármacos (por ejemplo, opiáceos con anestésicos locales, agonistas alfa-2 y/o AINE) puede ofrecer una mejor analgesia con menos efectos secundarios relacionados con los opiáceos que los analgésicos opiáceos por sí solos. Finalmente, se necesitan sistemas de administración de los analgésicos más simples y más seguros para mejorar nuestra capacidad de proporcionar un alivio del dolor rentable tras la cirugía ambulatoria en el futuro.

En conclusión, como consecuencia de nuestra mayor comprensión de los mecanismos del dolor agudo y de la base fisiológica de la nocicepción, ahora es posible proporcionar una anestesia «sin estrés» con un malestar postoperatorio mínimo para la mayoría de los pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas ambulatorias. El objetivo de la técnica analgésica no sólo debe ser reducir el grado de dolor, sino facilitar también una movilización más precoz y reducir las complicaciones perioperatorias, especialmente las náuseas y los vómitos postoperatorios. En el futuro, los médicos deben ser capaces de tratar eficazmente el dolor postoperatorio mediante una combinación de técnicas de analgesia «equilibradas», «de prioridad» y «periféricas» sin producir secuelas eméticas.

ABSTRACT

As more extensive and painful surgical procedures (e. g., laparoscopic cholecystectomies, laminectomies, knee and shoulder reconstructions, hysterectomies) are being performed on an outpatient basis, the availability of sophisticated postoperative analgesic regimens are necessary to optimize the benefits of day-case surgery for both the patient and the health care provider. However, outcome studies are needed to evaluate the effects of these newer therapeutic approaches with respect to postoperative side effects, costs and important recovery parameters. Recent studies suggest that factors other than pain per se must be controlled in order to reduce postoperative morbidity and facilitate the recovery process. Not surprisingly, the anesthetic technique can influence the analgesic requirements and the likelihood of emesis in the early postoperative period. Although opioid analgesics will continue to play an important role, the adjunctive use of both local anesthetic agents and NSAIDs will probably assume an even greater role in the future. Use of drug combinations (e. g., opiates with local anesthetics, al- α -2 agonists and/or NSAIDs) may provide for improved analgesia with fewer opioid-related side effects than narcotic analgesics alone. Finally, safer and simpler analgesic delivery systems are needed to improve our ability to provide cost-effective pain relief after day-case surgery in the future.

In conclusion, as a result of our enhanced understanding of the mechanisms of acute pain and the physiologic basis of nociception, the provision of «stress free» anesthesia with minimal postoperative discomfort is now possible for most patients undergoing ambulatory surgical procedures. The aim of any analgesic technique should not only be to lower the pain scores but also to facilitate earlier mobilization and to reduce perioperative complications, in particular postoperative nausea and vomiting. In the future, clinicians should be able to effectively treat postoperative pain using a combination of «balanced», «preemptive», and «peripheral» analgesia techniques without producing emetic sequelae.

INTRODUCTION

«Slapping the patient on the face and telling him or her that it's all over» is a complete inversion of the truth. As far as the patient is concerned, it is often just the beginning» (1). Although the currently available armamentarium of analgesic and antiemetic drugs is impressive, management of acute postoperative pain, as well as nausea and vomiting, poses some unique challenges following ambulatory surgery. The increasing number and complexity of operations being performed on an outpatient basis presents the practitioners of ambulatory anesthesia with many unique challenges. Outpatients undergoing day-case procedures require an analgesic technique that is effective, has minimal side effects, is intrinsically safe, and can be easily managed away from the hospital or surgery center. Intractable nausea and vomiting not only contributes to dehydration in the early recovery period and delays in discharging patients from the ambulatory unit, but also leads to unanticipated hospital admissions.

The control of postoperative pain and emesis are the most important factors in determining when a patient can be safely discharged from an outpatient facility. Since inadequately treated pain and emesis are among the most common problems after ambulatory surgery, the ability to provide adequate pain relief without exacerbating postoperative nausea and vomiting (PONV) remains one of the major challenges for providers of outpatient anesthesia and surgery. Although perioperative analgesia has traditionally been provided by opioid analgesics, aggressive use of opioids can be associated with sedation and an increased incidence of postoperative nausea and vomiting, which in turn contributes to a delayed discharge from the day-care facility. In order to minimize these opioid-related adverse effects, «balanced» analgesia techniques involving the use of opioid and non-opioid analgesic drugs [local anesthetics and nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs)] are becoming increasingly popular (2).

LOCAL ANESTHETIC TECHNIQUES

Peripheral nerve blocks and wound infiltration with local anesthetics are becoming increasingly popular adjuvants to general anesthesia because they can provide significant intraoperative and postoperative analgesia. These techniques decrease

the incidence of pain and reduce the requirements for narcotic analgesics in the perioperative period. Effective pain relief in the early postoperative period provides for a rapid and smooth recovery, enabling earlier ambulation and discharge from the ambulatory surgery unit. The use of local anesthetic techniques for postoperative pain control can also decrease the incidence of nausea and vomiting; and thereby, potentially lower the incidence of unanticipated hospital admissions after ambulatory surgery. For example, blockade of the ilioinguinal and iliohypogastric nerves with 0.25-0.5% bupivacaine significantly decreases the anesthetic and analgesic requirements in children and adults undergoing inguinal herniorrhaphy. Subcutaneous ring block of the penis with 0.25% bupivacaine provides effective analgesia after circumcision. Similarly, infiltration of the mesosalpinx in the area of the Yoon ring placement with 0.5% bupivacaine significantly decreases the postoperative pain and cramping after laparoscopic tubal ligation. Pain after knee surgery can be significantly decreased by administering a femoral nerve block alone or in combination with intraarticular local anesthesia.

While subcutaneous infiltration of the operative site with local anesthetics remains a popular technique for decreasing the postoperative opioid analgesic requirement, other simplified local anesthetic techniques have been described in the anesthesia literature. For example, topical analgesia with a lidocaine aerosol was found to be highly effective in decreasing pain, as well as the opioid analgesic requirement after inguinal herniorrhaphy. Instillation of 0.5% bupivacaine into the hernia wound prior to facial closure provided similar postoperative pain relief to that achieved with an ilioinguinal-iliohypogastric nerve block in children. The simple application of topical lidocaine jelly, lidocaine ointment, or lidocaine spray has been shown to be as effective as peripheral nerve blocks and parenteral opioids in providing pain relief after outpatient circumcision. Intraperitoneal administration of local anesthetics (80 ml of 0.5% lidocaine and 0.125% bupivacaine with epinephrine) during laparoscopy was found to be an effective method for reducing the intensity of postoperative scapular pain. Local anesthetics (e. g., 0.5% bupivacaine) instilled into the knee and shoulder joints provide effective analgesia during arthroscopic surgery and facilitate early recovery. In recent years, increasing evidence has been obtained to suggest that intraarticular morphine, either alone or in combination with bupivacaine, can also produce effective and long-lasting analgesia following arthroscopic surgery.

NON-STERIODAL ANTI-INFLAMMATORY DRUGS

Oral non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) have long been used in medicine for their anti-inflammatory, antipyretic and analgesic properties. With the introduction of parenteral preparations of NSAIDs (e. g., ketorolac), more widespread use of these drugs has been reported in the management of postoperative pain. Since the NSAIDs were alleged to have analgesic properties comparable to opioid compounds without opioid-related side effects, anesthesiologists often administered these drugs as adjuvants during and immediately after ambulatory surgery (3). When ketorolac was administered as an adjuvant to propofol-N₂O anesthesia, it was associated with improved postoperative analgesia and patient comfort compared to fentanyl. Furthermore, the administration of ketorolac as an alternative to fentanyl for augmentation of local anesthesia during monitored anesthesia care resulted in significantly less postoperative pruritus, nausea and vomiting.

Due to the weaker intrinsic analgesic properties of the NSAIDs (vs opioid analgesics and local anesthetics), these compounds have limited use in the management of acute intraoperative pain. However, despite the seemingly conflicting data in the literature, the NSAIDs are useful adjuvants in the management of postoperative pain in the ambulatory setting. The concerns regarding the potentially adverse effects of NSAIDs on platelet and renal function are less with short-term administration after ambulatory surgery. Importantly, it appears that the clinical efficacy and safety of this group of analgesic drugs depends upon the timing and route of administration, as well as the surgical procedure itself. Finally, since the NSAIDs may be associated with less postoperative nausea, vomiting and respiratory depression than the opioid analgesic drugs, their use in outpatient anesthesia will contribute not only to a shorter postoperative recovery period, but may also lead to improved patient comfort and safety.

NON-PHARMACOLOGIC TECHNIQUES

Transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) or acupuncture-like transcutaneous electrical nerve stimulation (ALTENS), as well as percutaneous electrical nerve stimulation (PENS), have been utilized in the treatment of both acute and

chronic pain in the ambulatory setting. Given the inherent side effects produced by both opioid and non-opioid analgesics, as well as the local anesthetics, it is not surprising that nonpharmacologic approaches to managing acute postoperative pain are becoming increasingly popular in the outpatient setting. The mechanisms by which TENS, ALTENS, and PENS exert their analgesic action have not been completely elucidated. However, possible mechanisms include: (1) stimulation of descending pain inhibitory pathways (2), an inhibition of substance-P release in central nervous system (CNS) structures (3), and the release of endogenous opiate substances within the CNS.

POSTOPERATIVE EMESIS

Nausea, retching and vomiting are among the most common postoperative complaints which occur after general, regional and local anesthesia (4). Although much less problematic in patients receiving local anesthesia as part of a monitored anesthesia care technique, the incidence of postoperative emesis in recent large studies has been reported to be in the 20-30% range, which is consistently lower than the 75-80% incidence reported during the «ether» era. Nevertheless, persistent nausea and vomiting may result in dehydration, electrolyte imbalances, and delayed discharge after outpatient surgery. Persistent retching or vomiting can cause tension on suture lines, venous hypertension and increased bleeding under skin flaps, as well as exposing the patient to an increased risk of pulmonary aspiration of vomitus (if the airway reflexes are depressed from the residual effects of anesthetic and analgesic drugs). Although frequently described as a «minor» postoperative complication, the incidence of severe (intractable) nausea and vomiting has been reported to be 1 in 1,000 (0.1%). Factors affecting postoperative nausea and emesis include the patient's demographic characteristics, the nature of the underlying disease for which the surgery is being performed, the type of operation, and the anesthetic drugs and techniques.

In a recent editorial, Kapur described perioperative nausea and vomiting as «the big little problem following ambulatory surgery» (5). Although the actual morbidity associated with nausea is relatively low in healthy outpatients, it should not be considered an unavoidable part of the perioperative experience. While there has been little change in the incidence of postoperative emesis since the introduction of halothane, newer anesthetic

drugs (e. g., propofol) appear to have contributed to the recent decline in the incidence of emesis (6). Factors associated with an increased risk of postoperative emesis include age, gender (menses), obesity, previous history of motion sickness or postoperative vomiting, anxiety, gastroparesis, type and duration of the surgical procedure (e. g., laparoscopy, strabismus, middle ear procedures, endosinus surgery). While anesthesiologists have little control over the surgical factors, they do have control over many other factors that influence postoperative emesis (e. g. preanesthetic medication, anesthetic drugs and techniques, hydration status, and postoperative pain management). Although «routine» antiemetic prophylaxis is clearly unjustified, patients at high risk for postoperative emesis should receive special considerations with respect to the prophylactic use of antiemetic drugs.

Ondansetron, 4 mg iv, is highly effective in both the prevention and treatment of PONV. Importantly, the use of this new 5-HT₃ antagonist is associated with an excellent side effect profile. Administration of «minimally effective» doses of droperidol (0.625 mg iv) will reduce the side effects (e. g. sedation, restlessness, dysphoria) associated with this otherwise useful antiemetic. Potent non-opioid analgesics (e. g., local anesthetics, ketorolac) can be used to control postoperative pain while avoiding opioid-related side effects. Gentle handling and movement of the patient in the immediate postoperative period is also essential. If prolonged (or recurrent) emesis occurs after ambulatory surgery, aggressive intravenous

hydration and pain management are important components of the therapeutic regimen along with the use of antiemetic drugs. If one antiemetic does not appear to be effective, another drug with a different site of action should be considered (e. g., dopamine antagonist *versus* 5-HT₃ antagonist). With the availability of new antiserotonin drugs (e. g., ondansetron, granisetron), the incidence of recurrent emesis should be further decreased in the future. Most outpatients, as well as those involved in their postoperative care, look forward to a time when the routine offering of an emesis basin after ambulatory surgery becomes an historical practice.

BIBLIOGRAPHY

1. ARMITAGE E. Postoperative pain-prevention or relief (Editorial). *Br J Anaesth.* 1989; 63: 136-138.
2. KEHLET H, DAHL J B. The value of «multimodal» or «balanced analgesia» in postoperative pain treatment. *Anesth Analg.* 1993; 77: 1048-1056.
3. SOUTER A J, FREDMAN B, WHITE P F. Controversies in the perioperative use of nonsteroidal antiinflammatory drugs. *Anesth Analg.* 1994; 79: 1178-1190.
4. WATCHA M F, WHITE P F. Postoperative nausea and vomiting: Its etiology, treatment and prevention. *Anesthesiology.* 1992; 77: 162-184.
5. KAPUR P A. Editorial: The big «little problem». *Anesth Analg.* 1991; 73: 243-245.
6. SMITH I, WHITE P F, NATHANSON M, GOULDSON R. Propofol: An update on its clinical uses. *Anesthesiology.* 1994; 81: 1005-1043.

TÉCNICAS LOCO-REGIONALES EN CMA

LOCAL-REGIONAL TECHNIQUES IN MAS

Anestesia regional para la extremidad superior

Regional anaesthesia for the upper extremity

Ullevål University Hospital
N-0407 Oslo
Norway

J. C. Raeder

Intravenous regional anaesthesia

This is fairly simple and easy technique, with reliable success for skin and soft-tissue procedures. The analgesia in bones and joints may not always be sufficient. After 45-60 min pain from the cuff may be a problem; and after about 1 hour the block is fading (with lidocaine). Cuff leakage or inadvertent desufflation may be a problem both in terms of analgesic success and general toxicity of local anaesthetic drug into the circulation. For this reason (e. g. high cardiotoxicity), bupivacain is usually not used for this block.

Use a 0.8 or 1.0 mm venous access. Squeeze the blood out of the elevated arm, inflate the proximal part of the tourniquet to 100 mm Hg above systolic arterial pressure. Inject 40 ml of lidocain 5 mg/ml slowly (> 1 min), 0.5 ml/kg in children. Wait for 10-15 min for start of surgery. When ischemic pain from the cuff is increasing (at 20-25 min) inflate the distal cuff and release the proximal.

Do not end anaesthesia (deflate the cuff) before 20 min after injection of local anaesthetic drug. Always monitor the patient closely when the cuff is released.

Plexus brachialis regional anaesthesia

Numerous techniques are in use, which is indicative that none is perfect. A failure rate of 5-15% may be expected, even in experienced hands; and a clear strategy for recognizing and handling a block-failure should be established. With a failure of the radial/medianus part, 10-15 ml interscalene may be an appropriate rescue; with an ulnar failure 3-5 ml in the ulnar groove of the distal humerus may do.

Interscalene technique alone is usually not appropriate for procedures in the lower arm and su-

pracervical techniques should be avoided in day-cases due to the danger of pneumothorax.

With lidocaine, 10 mg/ml (1%) is optimal for sensory block, whereas 1.5% provides more profound motor block. Successrate is highly correlated to volume injected, a frequent error is to inject too low volume because toxicity is a concern with a too strong solution. My personal preference is to use 40-50 ml of 1-1.5% solution with epinephrine added.

TRANSARTERIAL TECHNIQUE

I use a 23 G sharp needle. This technique is not dependant of paraesthesia or of co-operation with the patient. If paraesthesia are elicited with this approach, I would put half of the volume near the paraesthesia and the rest transarterially. Otherwise the full volume is injected transarterially. Frequent aspiration should be done in order to avoid intravascular injection. The resistance should be low, otherwise the needle tip may be in the arterial wall (less risk with a sharp, long bevelled needle). I use to have the arm 90 degrees abducted, go for the artery as proximal as possible and press the puncture site for two min after the injection.

PARAESTHESIA TECHNIQUE

Preferrably with a blunt needle and a nerve stimulator at 1 Hz. Start with 1 mA and do not accept the needle position unless 0.3 mA provides radiation. Ideally paraesthesia should be elicited at both sides of the artery and the volume injected equally divided. If the conditions are difficult; paraesthesia at one site, e. g. the operation area may do,

with all the volume injected here. After injection i use to adduct the arme and compress the injection site distally for two min.

VENOUS CATHETER TECHNIQUE

This may be used for prolonged blocks and continous infusion as well as single shots. Use a 1.0 mm venous cannula (preferably blunt) and go along the artery heading proximally until a click is felt (or paraesthesia with nerve-stimulator). The resistance for injection should be low. Advance the

plastic catheter in the perivascular sheet and inject. If you puncture the artery, advance transarterially and infuse here with frequent aspiration.

With lidocaine 1-1.5% with epinephrine the blocks are efficient within 20-30 minutes and may last for at least 2-3 hours. Bupivacaine blocks may last for 10-12 hours, which may be an advantage if the postoperative pain is expected to be strong. An alternative is to use 0.25% bupivacaine mixed with lidocaine which gives a prolonged sensory analgesia with little motor blockade postoperatively. The patients may be discharged with a block intact, provided a sling and appropriate information are given.

Anestesia loco-regional en CMA del miembro inferior

Loco-regional anesthesia in MAS of the lower limb

Unidad de Cirugía Mayor Ambulatoria
Toledo

F. Bustos Molina

RESUMEN

Actualmente la anestesia loco-regional puede considerarse, una técnica anestésica idónea para numerosos procedimientos quirúrgicos del miembro inferior propios de la Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA): varices, artroscopias de rodilla, hallux valgus, dedo en martillo, extracción de material de osteosíntesis, etc. A lo largo de este artículo se efectúa un repaso a diferentes técnicas anestésicas loco-regionales, resaltando las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.

La anestesia epidural lumbar permite bloquear el plexo lumbar y sacro, es decir, el miembro inferior. La intradural, al igual que la anterior, bloquea las raíces nerviosas que forman los nervios somáticos de la extremidad inferior. El bloqueo «3 en 1» consiste en actuar sobre el nervio femoral, el obturador y el femorocutáneo lateral, todo ello a través de un único acceso. Para la artroscopia de rodilla realizada sin isquemia, puede recurrirse a la técnica de bloqueo intraarticular de la rodilla. El bloqueo del tobillo resulta útil en la cirugía del pie y la anestesia regional intravenosa se presenta como una maniobra apropiada en el caso de procedimientos superficiales de corta duración. Fácil de llevar a cabo para la cirugía del tobillo y pie es el bloqueo poplitéo, aunque pocas veces se utiliza.

En lo que respecta a los anestésicos locales, la adecuada selección de los preparados a utilizar resulta primordial; para los bloqueos periféricos y de superficie han de reservarse los anestésicos de larga duración. Los agentes de duración intermedia se emplean en bloqueos centrales. Consecuencia de la alta incidencia de reacciones alérgicas en el caso de los anestésicos locales tipo éster y agentes de corta duración, es que gran parte de los anestesiólogos no recurrían en su empleo.

Palabras clave: Anestesia loco-regional. Procesos del miembro inferior, ventajas e inconvenientes. Anestésicos locales.

ABSTRACT

Loco-regional anesthesia can currently be considered a suitable anesthetic technique for many surgical operations on the lower limb amenable to Major Ambulatory Surgery (MAS): varicose veins, knee arthroscopy, hallux valgus, hammer toe, removal of osteosynthesis material, etc. This article will cover different loco-regional techniques, indicating the advantages and disadvantages of each of them.

Lumbar epidural anesthesia allows blocking of the lumbar plexus and sacrum, that is, the lower limb. Intradural anesthesia, like the former, blocks the nerve roots forming the somatic nerves of the lower limb. «Three in one» blocking consists in acting on the femoral nerve, the obturator and the lateral femorocutaneous nerve, all in a single approach. For knee arthroscopy conducted without ischemia, the knee intraarticular blocking technique can be used. Ankle blocking is useful in foot surgery and regional intravenous anesthesia is a suitable technique in short-lasting superficial procedures. Popliteal blocking is an easy technique for ankle and foot surgery, but is seldom used.

As regards local anesthetics, it is essential to make a suitable selection of the substances to be used; long-lasting anesthetics must be kept for peripheral and surface blocking. The agents with an intermediate duration are used in central blocking. As a result of the high incidence of allergic reactions in the case of ester type local anesthetics and short-lasting agents, many anesthesiologists do not make use of them.

Key words: Loco-regional anesthesia. Lower limb conditions, advantages and disadvantages. Local anesthetics.

La anestesia loco-regional es considerada, en la actualidad, como una técnica anestésica ideal para numerosos procedimientos quirúrgicos del miembro inferior propios de la cirugía mayor ambulatoria (CMA).

RECUERDO ANATÓMICO DE LA INERVACIÓN DEL MIEMBRO INFERIOR

La inervación de la extremidad inferior proviene del plexo lumbar y del plexo sacro. A modo de un simple recuerdo anatómico lo podemos esquematizar como sigue:

El **plexo lumbar** está formado por las ramas anteriores de las raíces L₁-L₂-L₃-L₄ y a veces D₁₂ y L₅, entre los músculos psoas mayor y cuadrado de los lomos. Ramas:

— *Nervio ilioinguinal, nervio iliohipogástrico y nervio genitocrural*, inervan fundamentalmente la zona anatómica de unión del abdomen con el músculo y.

— *Nervio femorocutáneo* (L₁-L₂), inerva la cara anteroexterna del muslo.

— *Nervio femoral o crural* (L₂-L₃-L₄), inerva los músculos y parte de la piel del compartimento anterior del muslo y rodilla, finalizando en el *nervio safeno interno*.

— *Nervio obturador* (L₃-L₄), inerva la articulación de la cadera, músculos aductores y porción inferointerna del muslo y rodilla.

El **plexo sacro** constituido por las ramas anteriores de L₄-L₅-S₁-S₂-S₃ da lugar a:

— *Nervio ciático* (L₄-L₅-S₁-S₂-S₃), constituido por dos troncos que se dividen a nivel de la fosa poplítea, e inerva la cara posterior del muslo, la pierna y pie.

— *Nervio ciático poplíteo externo*, tras abrazar la cabeza peroneal se divide en:

• *Nervio musculocutáneo externo o peroneo superficial* que inerva parte del dorso del pie y dedos.

• *Nervio tibial anterior o peroneo profundo*, inerva piel contigua del primero y segundo dedo, y los extensores cortos de los dedos.

— *Nervio ciático poplíteo interno*, discurre por la parte posterior de la pierna originando:

• *Nervio tibial posterior o ciático poplíteo interno* que inerva la planta del pie y dedos.

• *Nervio safeno externo o sural*, inerva la cara posteroexterna e inferior de la pierna, cara externa del pie y quinto dedo.

Para comprender mejor este breve esquema anatómico es aconsejable remitirse a la iconografía anatómica del miembro inferior.

PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS AMBULATORIOS DEL MIEMBRO INFERIOR

Partiendo de las características propias de los procedimientos quirúrgicos susceptibles de cirugía mayor ambulatoria (procedimientos con mínimo riesgo de sangrado, duración no superior a los 90 minutos, con dolor postoperatorio controlable con analgésicos orales...), son numerosos los procesos del miembro inferior que pueden realizarse bajo este marco con anestesia loco-regional, entre ellos:

- Cirugía de varices.
- Artroscopias de rodilla.
- Hallux Valgus.
- Dedo en martillo.
- Extracción de material de osteosíntesis.
- Biopsias óseas.
- Cirugía sobre músculos, fascias, tendones y sinovial.

TÉCNICAS ANESTÉSICAS LOCO-REGIONALES

El miembro inferior puede anestesiarse mediante diversos bloqueos de los nervios implicados, desde su origen a nivel del canal vertebral hasta sus ramificaciones periféricas. En CMA, en función del proceso quirúrgico, del número de bloqueos que deben efectuarse, así como del volumen del anestésico necesario, tenemos una serie de técnicas anestésicas utilizadas con mayor frecuencia, que son:

- Anestesia epidural.
- Anestesia intradural.
- Bloqueo «3 en 1».
- Bloqueo del tobillo.
- Bloqueo intrarticular de la rodilla.
- Anestesia regional intravenosa.
- Otros: bloqueo poplíteo, bloqueos nervios aislados.

A continuación analizaremos las ventajas e inconvenientes de estas técnicas, actuales motivos de controversia, remitiéndome a los tratados de anestesia regional para la descripción de los aspectos prácticos.

Anestesia epidural lumbar

Este bloqueo central realizado a nivel lumbar nos permite bloquear la totalidad del plexo lumbar y sacro y por tanto, todo el miembro inferior.

Entre sus ventajas destacan su versatilidad en cuanto a la duración, grado y extensión del bloqueo, que pueden modificarse o ajustarse durante el procedimiento quirúrgico, mediante el uso de un catéter.

Como inconvenientes tenemos la mayor habilidad que requiere su realización; el periodo de latencia relativamente largo comparado con otros bloqueos; el bloqueo simpático que conlleva; el riesgo de punción inadvertida de la duramadre, con la consiguiente cefalea; el riesgo de inyección intravascular de anestésico local, y consiguiente toxicidad sistémica; el prolongado bloqueo motor; el retraso en la micción, y el posible dolor de espalda, entre otros.

Anestesia intradural

Al igual que la anterior, permite el bloqueo de las raíces nerviosas que forman los nervios somáticos de la extremidad inferior.

Es una técnica de fácil realización, barata, segura, de rápido inicio, baja toxicidad sistémica, un alto índice de éxitos, que proporciona un mayor grado de relajación muscular y una menor incidencia de dolor de espalda que la anestesia epidural y al igual que ésta, proporciona una intensa analgesia.

Entre sus inconvenientes destacan su duración y extensión limitada por la elección del anestésico local y la dosis (¿catéteres intradurales?), mayor grado de bloqueo simpático y la cefalea post-punción, actualmente con una incidencia menor por el uso de agujas de menor calibre y de punta de lápiz.

Bloqueo «3 en 1»

Consiste en el bloqueo del nervio femoral, nervio obturador y nervio femorocutáneo lateral, mediante un único acceso, basándose en la extensión de la fascia que rodea al plexo lumbar hacia el canal femoral, rodeando el nervio crural.

Se ha comprobado la importancia de administrar suficiente volumen de anestésico local (≥ 50 ml) para alcanzar los tres nervios interesados.

Indicado en artroscopias de rodilla, aislado o en combinación con un bloqueo del ciático. Aislado

presenta el inconveniente del dolor en la región posterior del muslo (nervio ciático) por el torniquete colocado a este nivel.

Bloqueo intraarticular de la rodilla

Técnica útil para la artroscopia de rodilla cuando ésta se realiza sin isquemia de dicha zona, que se caracteriza por la instilación de anestésico local, generalmente bupivacaina 0,5% (30-60 ml) con o sin opiáceos, previa infiltración de los puntos de entrada de los trocares con A. L. con vasoconstrictor.

Destaca por proporcionar buenas condiciones quirúrgicas, una prolongada analgesia postoperatoria y un periodo de recuperación bastante corto. Entre sus desventajas está la imposibilidad de usar torniquete y por consiguiente de realizarlo en condiciones de isquemia.

Bloqueo del tobillo

Indicado para la cirugía del pie, consiste en el bloqueo, mediante varios abordajes a nivel del tobillo, de los cinco nervios que inervan el pie: nervio tibial posterior o ciático poplíteo interno, nervio safeno externo, nervio peroneo superficial o musculocutáneo externo, nervio peroneo profundo o tibial anterior y el nervio safeno interno.

Puede realizarse con agentes de larga duración, sin que ello interfiera con el alta del paciente, al tiempo que proporciona una extensa analgesia.

Entre sus inconvenientes cabe destacar las molestias originadas por el torniquete en aquellos casos en que sea necesario.

Anestesia regional intravenosa del músculo y

Técnica adecuada para procedimientos de corta duración (< 1 hora) y de tipo superficial. Como ventajas, señalar su fácil realización, su rápido inicio y final de su acción proporcionando buenas condiciones quirúrgicas.

Entre sus mayores inconvenientes destacan: el gran volumen necesario para la anestesia de la extremidad inferior (40-80 ml), lo cual nos obliga a utilizar concentraciones menores (0,25-0,5%); la posible toxicidad sistémica del anestésico local; la ausencia de analgesia postoperatoria significativa, que actualmente trata de resolverse añadiendo fentanilo y/o AINES al anestésico local; y la dificultad de realización en pacientes obesos.

Bloqueo poplítico

Esta técnica fácil de realizar pero poco usada, es útil para cirugía del tobillo y pie. Consiste en el bloqueo de los nervios ciático-poplítico externo e interno a nivel del hueco poplítico. Proporciona anestesia de la pierna y pie cuando se asocia al bloqueo del nervio safeno interno a nivel de la rodilla.

ANESTÉSICOS LOCALES

Uno de los aspectos más importantes de este tipo de anestesia es la adecuada selección de los agentes anestésicos. Los anestésicos de larga du-

ración (bupivacaina y tetracaina) deben reservarse para bloqueos periféricos y de superficie, en tanto que los agentes de duración intermedia (lidocaína, mepivacaína, proliocaína) son de elección para los bloqueos centrales, dado que los anestésicos locales de tipo éster y corta duración (procaina, cloroprocaina) tienen una considerable incidencia de reacciones alérgicas, por lo cual muchos anestesiólogos prescinden de ellos.

La adición de bicarbonato a los anestésicos locales, tan extendida para acelerar el inicio del bloqueo, puede ser útil con la lidocaína y mepivacaína. Debe evitarse la adición de vasoconstrictores a los anestésicos locales, por la posibilidad de alargar el bloqueo y por tanto la estancia del paciente; por otro lado, se pueden añadir opiáceos (fentanilo) a la solución anestésica.

Anestesia loco-regional en Cirugía Ambulatoria del hombro

Loco-regional anesthesia in Ambulatory Shoulder Surgery

Servicio de Anestesiología y Reanimación
Centro de Traumatología y Rehabilitación FREMAP
Majadahonda. Madrid

E. Monzó Abad
C. Baeza Gil
T. Mansilla Cruz
V. Kim-Darov
A. González Menéndez
M. García Díaz

RESUMEN

Realizamos bloqueo regional del hombro, como método anestésico y para analgesia postoperatoria de recurso inicial en cirugía artroscópica sobre esta región. El abordaje del plexo braquial, se realizó vía paraescalénica e insertando una cánula dentro del espacio interescalénico por el que se administró una primera dosis de 25 ml de mepivacaína al 1,5%. El bloqueo del plexo braquial y de las raíces inferiores del cervical superficial necesarios para lograr la inestabilidad de esta zona, se consiguió de forma correcta en 54 de los 62 casos realizados (87,09%) mientras que en 8 casos (12,90%) el bloqueo fue fallido procediéndose a anestesia general. En el postoperatorio inmediato se administró precozmente un AINE, valorándose a la 1, 2 y 4 horas después la intensidad del dolor postoperatorio mediante la escala visual analógica (EVA). Si el valor nos lo permitía, se retiraba la cánula y una hora más tarde el paciente era dado de alta. En casos contrarios se recurrió a la vía paraescalénica para inyectar 14 ml de bupivacaína al 0,125% con adrenalina y al concluir su efecto (3-4 horas) se volvía a la situación anterior, en estos casos la posibilidad de alta era reconsiderada.

La satisfacción del bloqueo intraoperatoriamente fue excelente en 42 casos (77,77%), buena en 9 (16,66%) y presentó algún « parche » en 3 casos (5,55%), precisando medicación complementaria.

Las complicaciones acaecidas fueron transitorias y no revistieron gravedad. No se presentó ningún caso de neumotórax, anestesia espinal, ni punción vascular.

En conclusión consideramos que el abordaje paraescalénico del plexo braquial y la inserción de una cánula en el interior del espacio interescalénico, es una técnica sencilla, con pocos riesgos y eficaz como método anestésico y para analgesia de conducción como recurso ante insuficiente eficacia de los analgésicos menores. Aplicada en la cirugía artroscópica del hombro o a procesos de rigidez articular para movilización forzada, el procedimiento puede llevarse a cabo en régimen ambulatorio.

Palabras clave: Anestesia loco-regional del hombro, bloqueo plexo braquial vía paraescalénica, cirugía artroscópica del hombro, Cirugía Mayor Ambulatoria.

ABSTRACT

We made a regional blocking of the shoulder, as an anesthetic method for postoperative analgesia as initial recourse in arthroscopic surgery in this area. The approach to the brachial plexus was made by the parascalene route, inserting a canula inside the interscalene space through which a first dose of 25 ml of 1.5% mepivacaine was administered. Blocking of the brachial plexus and of the lower roots of the surface cervix needed to achieve insensitivity of this area, was correctly achieved in 54 of the 62 cases used (87.09%), whereas in 8 cases (12.90%) blocking failed and general anesthesia was applied. In the immediate postoperative period an early NSAID was administered, and the severity of postoperative pain assessed after 1, 2 and 4 hours by the visual analogic scale (VAS). The value permitting, the canula was withdrawn and an hour later the patient was discharged, otherwise the parascalene route was used to inject 14 ml of 0.125% bupivacaine with adrenaline and when their effects wore off (3-4 hours) the previous situation was returned to. In these cases the possibility of discharge was reconsidered.

The satisfaction of intraoperative blocking was excellent in 42 cases (77.77%), good in 9 (16.66%) and showed some «patch» in 3 cases (5.55%), requiring adjuvant medication.

The complications occurring were transient and not severe. There were no cases of pneumothorax, spinal anesthesia or vascular puncture.

In short, we consider the parascalene approach to the brachial plexus and the insertion of a canula inside the interscalene space to be a simple technique with few risks attached, effective as an anesthetic method and for conduction anesthesia as a recourse in the face of the insufficient efficacy of minor analgesics. Used in arthroscopic shoulder surgery or conditions of joint rigidity for forced mobilization, the procedure can be applied on an out-patient basis.

Key words: Loco-regional anesthesia, brachial plexus blocking by the parascalene route, arthroscopic shoulder surgery, Major Ambulatory Surgery.

INTRODUCCIÓN

Las técnicas loco-regionales son sin duda unos excelentes procedimientos a tener en cuenta en la elección de la anestesia para cirugía ambulatoria. Entre sus ventajas destacan la reducción de la respuesta al estrés quirúrgico, baja incidencia de náuseas y vómitos (causa más frecuente de reingreso), mejor control de la analgesia en el postoperatorio inmediato, calidad de recuperación y menor coste (1-4) y posibilidad de estancia más corta que la anestesia general. Resulta muy bien aceptada por los pacientes que inclusive la solicitan cada vez con más frecuencia. No obstante hay que tener en cuenta unos factores específicos en la cirugía ambulatoria como son: la indicación apropiada para la cirugía que se pretende; el anestesiólogo experimentado en la técnica, el cirujano, que se encuentre cómodo con el paciente despierto y que trabaje con cierta rapidez; y el paciente tranquilo y colaborador, y un ambiente relajado. También es preciso citar tres inconvenientes como el fallo de la técnica que nos supondría una anestesia general de recurso con lo que se perderían las ventajas de la loco-regional, el tiempo de ejecución de la técnica y el de latencia del anestésico local y el condicionante de un paciente despierto que lógicamente influye en todo el personal de quirófano que tiene que guardar una prudencia y discreción extremas.

En nuestro hospital donde desde hace más de 14 años se realizan técnicas anestésicas regionales que en la actualidad constituyen más del 80% de los métodos anestésicos, es lógico el hábito que todo el personal ha adquirido en los preparativos, actitud y en el manejo de los pacientes bajo anestesia regional, lo que nos facilita mucho la práctica de las técnicas evitándose demoras a veces innecesarias, por lo que no tenemos ningún reparo ni condicionantes para su elección. Igualmente los tiempos de latencia se han reducido con la introducción de anestésicos locales con tales propiedades. Aunque nuestra experiencia en el bloqueo de la región del hombro es tan sólo de tres años con una casuística de 186 pacientes (157 cirugía abierta y 29 artroscópica), nos ha permitido su aplicación sencilla y con bastante seguridad y posibilidades de éxito en pacientes que han sido sometidos a cirugía artroscópica o movilización forzada en régimen ambulatorio.

Son cuatro las técnicas anestésicas loco-regionales encontradas en la literatura, descritas para la cirugía artroscópica del hombro, el bloqueo de la vía interescalénica (5-9) la más frecuentemente utilizada, la anestesia epidural cervical (10), la anestesia local e intraarticular (11) y una variante inter-

escalénica (12), todas ellas también podrían ser útiles para la movilización forzada en el caso de las rigideces articulares y en el de las luxaciones glenohumerales agudas con paciente con estómago lleno excepto la intraarticular que en este caso no proporcionaría la relajación muscular precisa.

RECUERDO ANATÓMICO

La región del hombro posee doble inervación (12), una para la piel de esta zona y para la articulación acromioclavicular, procedente del plexo cervical superficial, mediada por los nervios supraclaviculares lateral y externo (C III-C IV); y otra del plexo braquial, para las articulaciones glenohumerales y acromioclavicular y los músculos supra e infraespinoso, a cargo del nervio supraescapular (C V-C VII); y para el músculo deltoides, la cápsula articular y la articulación glenohumeral, a través del nervio circunflejo (C V-C VI).

El bloqueo del plexo braquial y de las ramas inferiores del cervical superficial serán pues obligados para el objetivo que se pretende. Son diversas las vías de abordaje descritas en este sentido basados en la teoría de Winnie (13) de que el espacio interescalénico formado por la fascia prevertebral, es cerrado y se extiende desde las apófisis transversas cervicales a varios centímetros por debajo de la axila. En dicho espacio se encuentran relacionados los plexos citados. Entre estas técnicas estarían la supraclavicular o de Kuhlenkampff (14, 15), la perivascular de Winnie y Collins (16) y la infraclavicular de Raj (17), que si bien logran bloquear las raíces del plexo braquial tiene más dificultad con las del cervical superficial precisando mayores volúmenes y ciertas maniobras. Sin embargo las vías interescalénica y paraescalénica logran un bloqueo más homogéneo de ambos plexos (18-20).

CRITERIOS DE SELECCIÓN (21)

1. Paciente sano o con patología conocida controlada que se suponga no va a descompensarse ni regidizarse como consecuencia de la cirugía y/o la anestesia.

Quedan excluidos: diabetes insulinodependientes labiles, enfermedad cardiovascular y obesidad. Otras patologías asociadas: consultar con anestesiología.

2. Cirugía programada de duración menor de una hora, con expectativa de mínimo sangrado,

que no precisa drenajes y dolor postoperatorio previsible de suave a moderado.

3. Domicilio habitual a menos de 50 km del centro y disponer de algún familiar o responsable que le acompañe y disponible para atenderle permanentemente en las siguientes 48 horas a la intervención.

4. Edad de 18 a 70 años.

5. Ser psíquicamente normal y aceptar el régimen ambulatorio propuesto.

MATERIAL Y MÉTODOS

Hemos realizado 62 intervenciones quirúrgicas por artroscopia sobre la región del hombro bajo anestesia loco-regional, a pacientes que presentaban procesos teóricamente debidos a accidentes laborales y en edades comprendidas entre los 18 y los 74 años. Todos además de la valoración clínica, disponían de la resonancia magnética que corroboraba el diagnóstico. Los pacientes fueron informados en la visita preoperatoria de la estrategia anestésica que se pretendía, haciéndoles énfasis en la conservación del estado de conciencia durante el tiempo quirúrgico. Ninguno rechazó la técnica, inclusive nos la solicitaron. En ocasiones la aceptación fue condicionada a sedación intraoperatoria. De todos, 48 fueron propuestos en régimen ambulatorio y 14 en corta estancia al tratarse de pacientes que tenían su residencia a mayor distancia de la indicada en los criterios de selección.

TÉCNICA

La localización del plexo braquial, se realizó siguiendo la vía paraescalénica de Vongvises y Panijayanond (22). Con paciente en decúbito supino, brazos pegados al cuerpo y cabeza sobre almohada de mesa quirúrgica, girada hacia el lado sano. Se identifica el borde posterior del músculo esternocleidomastoideo por encima de la clavícula. Inmediatamente lateral a este punto se localiza el músculo escaleno anterior y más lateralmente se detecta por palpación con los dedos índice y medio, el surco interescalénico que forman éste con su omónimo el escaleno medio. El punto de abordaje se encuentra justo en el borde lateral del escaleno anterior a unos 3-4 cm por encima de la clavícula en la línea donde se palpa el latido de la arteria subclavia y medial, la mayoría de las veces, a la vena yugular externa. Con agu-

ja de bisel corto (30°) 18G (Contiplex)®, previa infiltración de la piel con pequeño habón de anestésico local, se inserta ésta, con una dirección anteroposterior es decir perpendicular al plano horizontal. Nada más pasar la piel, como a 0,5-1 cm, se aprecia la sensación de resistencia flexible que corresponde a la vaina prevertebral que envuelve al plaxo braquial. Al perforarla, se percibe como si se hubiera atravesado una tela de tambor y en ocasiones se provocan parestesias referidas al hombro, escápula, brazo o mano. En ese momento, manteniendo la cánula firmemente para evitar su desplazamiento, se administran 20 ml de mepivacaína al 1,5%. A continuación insertamos nuevamente el introductor metálico para desplazar la cánula en sentido cefálico colocándonos paralelos a la piel del cuello y mediante movimientos de rotación avanzamos en dirección al hombro, introduciendo la cánula en su totalidad dentro del espacio interescalénico. Tras administrar otros 5 ml de comprobación, se procede a la fijación oportuna.

Todos los pacientes recibieron como premedicación Midazolam 1,5-2 mg iv previo a la técnica regional y los que lo solicitaron, recibieron dosis adicional una vez comprobado el efecto positivo del bloqueo y en relación con el grado de ansiedad o nerviosismo que manifestaban. La administración de atropina fue opcional en relación con la frecuencia cardiaca si ésta estaba por debajo de 60 lpm. En el postoperatorio inmediato manejamos un protocolo analgésico (Figura 1) que se ini-

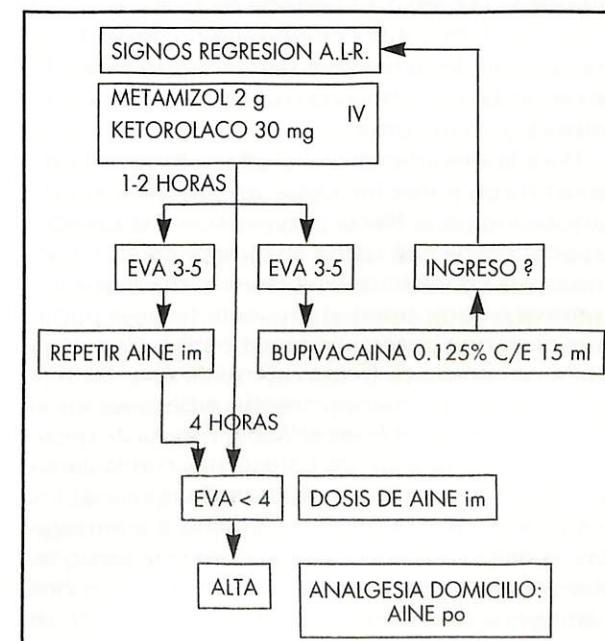


Figura 1. Protocolo analgésico.

ciaba intruyendo al paciente para solicitar analgesia cuando aquejase dolor suave (valor 2-3) según la escala visual analógica (EVA), administrándose entonces vía intravenosa un AINE (Metamizol 2 gr o Ketorolaco 30 mg), valorando su eficacia a los 60 y 120 minutos. Si no había sido suficiente la analgesia conseguida y el EVA era mayor de 5 se recurría a analgesia de conducción con 14 ml de bupivacaina al 0,125% con epinefrina por el catéter paraescalénico y se volvía al principio es decir a la reversión del efecto anestésico. Sin embargo si el EVA era entre 3 y 5, se repetía nueva dosis de AINE vía intramuscular y cuatro horas más tarde se valoraba la situación, si para entonces el EVA era igual o menor de cuatro se administraba nueva dosis analgésica i.m. y con el resto de los criterios de alta cumplidos, una hora más tarde se permitía la salida del centro con las correspondientes recomendaciones y pauta de analgesia vía parenteral si disponía de acompañante cualificado o vía oral en caso contrario.

RESULTADOS

De los 62 pacientes en los que se realizó el abordaje del plexo braquial, el bloqueo resultó positivo en 54 casos (87,09%). Considerando que si transcurridos 15 minutos no se evidenciaban ningún signo de bloqueo simpático o motor, el procedimiento anestésico se dio por fallido, sin proceder a nuevos intentos, lo que aconteció en ocho ocasiones (12,90%). El período de latencia osciló entre 2 y 18 minutos con una media de 10,4 minutos. Las intervenciones realizadas se especifican en la Tabla I y tuvieron un rango de duración entre 45 y 75 minutos.

Para la identificación del plexo braquial nos basamos en todos los casos en la sensación de perforación de la fascia prevertebral. De nuestra experiencia de 186 casos en cirugía abierta y artroscópica con esta misma técnica añadida a los casos que componen el presente trabajo podemos decir que la percepción de perforación de la fascia, se aprecia de forma ostensible en el 65,32% de los casos; es menos notoria o discreta en el 27,42% e inapreciable en el 7,26% (Figura 2), mientras que la obtención de parestesias con la cánula se logra en el 41,93%. A tenor de uno o de los dos determinantes, perforación fascia y parestesias, la dificultad de la técnica se aprecia como fácil en el 72%, cuando se consigue en uno o dos intentos; de dificultad media en el 24% cuando es en tres o cuatro intentos y difícil en el 4% si precisa más intentos. Se obtuvieron parestesias, clara-

TABLA I. Procesos intervenidos

Síndrome atrapamiento subacromial	34
Bursitis crónica	9
Inestabilidad multid. (c. retráctil)	5
Rotura rodete glenoideo	3
Rigidez (artrolisis artroscópica)	3
TOTAL	54 casos
(Junio 95 - mayo 96)	

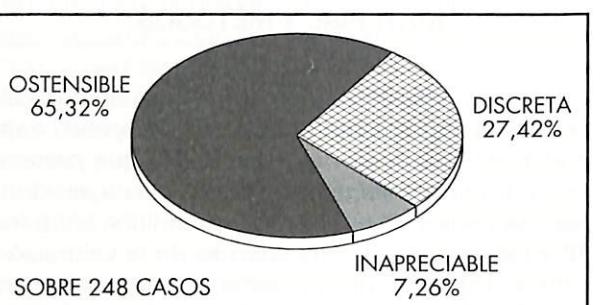


Figura 2. Percepción perforación fascia.

mente manifestas, a la introducción de los primeros 3 ml de la solución anestésica irradiadas hacia: hombro, escápula, pectoral, brazo o mano, en todos los pacientes en los que el bloqueo resultaría positivo, tanto cuando se usó estimulador como cuando no fue usado.

En cuanto a la eficacia del bloqueo anestésico se consiguió de forma excelente en 41 casos (75,92%) si el paciente no percibió ninguna sensación intraoperatoria; buenos en 10 (18,51%), si hubo alguna sensación que no fuera desagradable ni molesta; y parcheado 3 casos (5,55%) en los que hubo necesidad de sedación y/o analgesia intraoperatoria suplementaria con alfentanil y diprivan, durante el transcurso de la intervención sin llegar a precisar técnicas de intubación (endotracheal, mascarilla laríngea).

Una vez concluida la intervención los pacientes fueron interrogados a los 5-15 y 30 minutos sobre la sensación de dolor en la zona quirúrgica y la sensibilidad del brazo y mano. En todos incluso en los tres que el bloqueo tuvo parches, hubo ausencia de dolor en la zona quirúrgica y también, excepto en 16 pacientes, mano parésica. El anestésico local tuvo un efecto de 2,30 horas a 3,30 horas. La primera dosis de AINE, se administró entre las 2,45 y 3,45 horas y el efecto fue correcto en 47 pacientes (87,03%) en 4 (7,07%) hubo necesidad pasadas dos horas de recurrir a la vía para-

escalénica que tuvo una duración entre 3 y 4 horas, pasado el efecto los pacientes respondieron bien a nueva dosis de AINE. Tres pacientes no requirieron analgesia hasta pasadas más de 8 horas de practicado el bloqueo. La segunda dosis de analgésico fue precisa entre 3 y 4 horas de la primera en 9 de los 47 pacientes en los que fue eficaz la primera y en 22 a las 6 horas (no se contabilizan los que requirieron analgesia de conducción). En los 16 restantes no fueron precisas dosis posterior durante su estancia en la Unidad de Día.

El alta fue factible en la misma tarde en 36 pacientes y los 18 restantes quedaron ingresados hasta la mañana siguiente, catorce de ellos como estaba previsto y cuatro por excesiva tumefacción en la zona intervenida y adyacente por extravasación del líquido de lavado que aconsejó vigilancia. Todos los pacientes tuvieron un seguimiento telefónico diario y ninguno tuvo necesidad de regresar por causa alguna.

En cuanto a las complicaciones consecuentes al bloqueo neuroaxial en 39 casos (62,9%) fue evidente un Síndrome de Horner, que no representó mayor problema. En dos (3,22%) de los considerados fallados, parálisis transitoria del nervio recurrente laríngeo y un caso (1,61%) de parálisis del nervio frénico que cedió a las 3 horas y solamente precisó apoyo con Ventimak al 30%. No se detectó ningún caso de neumotórax, anestesia espinal, ni punción de grandes vasos.

DISCUSIÓN

El bloqueo regional del hombro vía paraescalénica, resulta un excelente método anestésico para la cirugía artroscópica sobre esta región y para movilización forzada en casos de rigidez u hombro congelado. La técnica resulta sencilla mediante la identificación del borde externo del músculo escaleno anterior que forma parte del surco interescalénico, considerando fundamental las sensaciones que transmite la vaina prevertebral al localizarla, de consistencia flexible, y al perforarla semejante a atravesar una tela de tambor. Ambas percepciones son similares a las que se obtienen por la vía axilar. Apreciamos como factor predictivo de éxito, el desencadenamiento de parestesias al introducir los primeros mililitros de la solución anestésica, con irradiación hacia zonas de inervación del plexo braquial. Estimamos pues, a la vista de nuestros resultados, que no es imprescindible la consecución de parestesias con la aguja, como aconsejan Vongvises (22) y Dalens (23). No obstante la positividad de bloqueo que

obtuvimos, fue inferior, 87,09% frente al 97% obtenidos por éstos y al 92% de Maruyama (24), aunque la cirugía a la que estos aplicaron el método fue para el miembro superior y no para el hombro.

No hemos encontrado en nuestra búsqueda bibliográfica otros trabajos para intervenciones sobre la región del hombro con esta técnica y tan solo tres artículos en relación a la cirugía del miembro superior (23-25).

La necesidad de analgesia intraoperatoria en cuatro casos, podemos atribuirlo a un bloqueo incompleto de algunas raíces inferiores del plexo cervical superficial o a los ramos anatómicos que envían el primer y segundo nervios intercostales al plexo braquial (12).

La aparición del Síndrome de Horner se considera una complicación leve, que parece ineludible por la proximidad del ganglio estrellado, la incidencia que obtuvimos fue mucho mayor que el 20% de otros autores (24) que emplearon la misma técnica aunque para diferentes procedimientos cuando empleaba volúmenes superiores. La parálisis del hemidiafragma aunque ocurrió en un caso, parece menos probable que con otras variantes de acceso al plexo braquial, al realizarse la punción más distal al tercio superior del escaleno anterior por donde discurre el frénico. La parálisis del nervio recurrente laríngeo la relacionamos con la difusión del anestésico fuera del espacio interescalénico por fallo de la técnica.

Con esta vía las posibilidades de complicaciones graves como el neumotórax y la anestesia espinal son prácticamente remotas por el nivel de punción y la dirección de la aguja para el abordaje del plexo.

En cuanto a las necesidades analgésicas, hay muchos estudios que conceden una disminución de los requerimientos analgésicos postoperatorios cuando se aplican anestesias regionales (1, 4, 6, 26-29). En nuestra experiencia aunque no tenemos datos concretos para confirmarlo si podemos decir que controlamos la sensación dolorosa como máximo con dos dosis de AINES para permitir el alta, y en los cuatro casos que requirieron analgesia de conducción una dosis posterior fue también suficiente. No obstante reconocemos que la administración de analgésicos fue bastante precoz, con valores de EVA entre 2 y 3 para la primera administración.

Se han publicado cuatro casos de neumotórax espontáneo después de artroscopia de hombro en pacientes ambulatorios (entre 22 y 38 años) con antecedentes de fumadores de elevado número de cigarrillos (2-3 paquetes/día durante más de 5 años), asma y enfermedad pulmonar subyacente. La complicación se cree fue debido a rotura de bu-

llas consecutivo a la ventilación mecánica. Se sugiere que pacientes con sospecha radiológica de bullas o blebs, historia de grandes fumadores o asma severa que vayan a ser sometidos a artroscopia de hombro deben ser realizadas bajo bloqueo regional (30).

CONCLUSIÓN

El bloqueo regional del hombro vía paraesclénica, aporta una excelente analgesia y relajación muscular intraoperatoria que permite realizar sobre esta región procedimientos quirúrgicos, mediante artroscópica y manipulaciones forzadas en los casos de rigidez articular. Tales intervenciones pueden ser efectuadas en régimen ambulatorio al no afectar al estado de conciencia, tener una escasa incidencia de náuseas y vómitos y facilitar el manejo del dolor postoperatorio. La técnica es bien aceptada, sencilla de realizar y con alto porcentaje de posibilidades de éxito. Resulta segura ya que las posibles complicaciones que puedan acontecer no representan un riesgo vital para el paciente, con la excepción del bloqueo del nervio frénico en aquellos con antecedentes pulmonares con repercusión funcional. La posibilidad de los temidos, neumotórax, anestesia espinal alta y punción de grandes vasos son más bien remotas con esta vía de abordaje. No obstante entendemos que las potenciales complicaciones contraindican su aplicación bilateral.

BIBLIOGRAFÍA

1. MINGUS M L. Recovery Advantages of Regional Anesthesia Compared with General Anesthesia: Adult Patients. *Journal of Clinical Anesthesia*. 1995; 7: 628-633.
2. GREENBERG C P. Practical, Cost-Effective Regional Anesthesia for Ambulatory Surgery. *Journal of Clinical Anesthesia*. 1995; 7: 614-621.
3. OTERO C, GILSANZ F J. Anestesia en Cirugía Ambulatoria. *Actualizaciones en Anestesiología y Reanimación*. 1991; 1: 1: 21-27.
4. LINARES M J, PELEGRI M D, RAMÓN C, FAURA A, ROMERO E, FERNÁNDEZ M. Evaluación de las Técnicas Anestésicas en Cirugía Ambulatoria. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 1993; 40: 210-216.
5. POLLOCK R G, DURALDE X A, FLATOW E L, BIGLIANI L U. The use of arthroscopy in the treatment of resistant frozen shoulder. *Clin Orthop*. 1994; Ju(304): 30-36.
6. BROWN A R, WEISS R, GREENBERG C, FLATOW E L, BIGLIANI L U. Interscalene block for shoulder arthroscopy: comparison with general anesthesia. *Arthroscopy*. 1993; 9(3): 295-300.
7. MINKOFF J, PUTTERMAN E. The unheralded value of arthroscopy using local anesthesia for diagnostic specificity and intraoperative corroboration of therapeutic achievement. *Clin Sport Med*. 1987; 6, 3: 471-490.
8. D'ALESSIO J G, ROSENBLUM M, SHEA K P, FREITAS D G. A retrospective comparison of interscalene block and general anesthesia for ambulatory surgery shoulder arthroscopy. *Reg Anesth*. 1995; 20(1): 62-68.
9. SANDIN R, STAM H, STERNLO J E. Interscalene plexus block for arthroscopy of the humero-scapular joint. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1992; 36, 5: 493-494.
10. ZABLOCKI A D, BAYSINGER C L, EPPS J L, BUCKNELL A L. Cervical epidural anesthesia for surgery of the shoulder. *Orthop Rev*. 1987; 16(2): 98-103.
11. MINKOFF J, PUTTERMAN E. The unheralded value of arthroscopy using local anesthesia for diagnostic specificity and intraoperative corroboration of therapeutic achievement. *Clin Sports Med*. 1987; Jul 6 (3): 471-490.
12. NETTER F H. Sistema Nervioso: Anatomía y Fisiología. *Colección Ciba de Ilustraciones médicas. CIBA Pharmaceutical Company, Division of CIBA-GEIGY Corporation*. Barcelona: Ed. Salvat, 1987; tomo 1/1.
13. WINNIE A P. Interscalene brachial plexus block. *Anesthesia and Analgesia*. 1970; 49: 455-466.
14. KUHLENKAMPFF D. Die Anästhesierung des plexus brachialis. *Beitr Klin Chir*. 1912; 79: 550-552.
15. KULENKAMPFF D, PERSY M A. Brachial plexus anesthesia: its indications, techniques and dangers. *Ann Surg*. 1928; 87: 883-891.
16. WINNIE A P, COLLINS V J. The subclavian perivascular technique of brachial plexus anesthesia. *Anesthesiology*, 1964; 25: 353-363.
17. RAJ P P, MONTGOMERY S J, NETTLES D, JENKINS M T. Infraclavicular brachial plexus block. A new approach. *Anesth Analg*. 1973; 52: 897-903.
18. LANZ E, THEISS D, JANKOVIC D. The extent of blockade following various techniques of brachial plexus block. *Anesth Analg*. 1983; 62(1): 55-58.
19. LANZ E, THEISS D. Evaluation of brachial plexus block. Comparison between supraclavicular and interscalene approach. *Anaesthesia*. 1979; 28(8): 57-62.
20. WESTER-ANDERSEN T, CHRISTIANSEN A, HANSEN A, et al. Intraescalen brachial plexus block: area of analgesia complications and blood concentrations of local anesthetics. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1981; 25: 81-84.
21. MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO. *Cirugía Mayor Ambulatoria. Guía de Organización y Funcionamiento. Dirección General de Aseguramiento y Planificación Sanitaria*. Madrid: Ed. Ministerio de Sanidad y Consumo, Secretaría General Técnica, 1993; 19-20.
22. VONGVISES P, PANIJAYANOND T. A paraescleno Technique of Braquial Plexus Anesthesia. *Anesth Analg*. 1979; 58: 267-273.
23. DALENS B, VANNEUVILLE G, TANGUY A. A new parascalene approach to the brachial plexus in children: comparison with the supraclavicular approach. *Anesth Analg*. 1987; Dec 66 (12): 1264-1271.
24. MARUYAMA M, HASHIZUME C, KITAGAWA E. Parascalene brachial plexus block. *Masui*. 1989; 38 (12): 1647-1652.
25. McNEELY J K, HOFFMAN G M, ECKERT J E. Postoperative pain relief in children from the parascalene injection technique. *Reg Anesth*. 1991; Jan-Feb 16 (1): 20-22.
26. JIMÉNEZ M, CATALÁ E, CASAS J I, ALIAGA L, VILLAR-LANDEIRA J M. Analgesia del dolor postoperatorio en cirugía ambulatoria. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 1995; 42: 125-131.
27. PATEL N J, FLASHBURG M H, PASKIN S, GROSSMAN R. A regional anesthetic technique compared to general anesthesia for outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg*. 1986; 7: 185-187.
28. KINNARD P, TRUCHON R, ST PIERRE A, MONTREUIL J. Interscalene block for pain relief after shoulder surgery. A prospective randomized study. *Clin Orthop*. 1994; Jul (304): 22-24.
29. McNEELY J K, HOFFMAN G M, ECKERT J E. Postoperative pain relief in children from the parascalene injection technique. *Reg Anesth*. 1991; Jan-Feb 16 (1): 20-22.
30. DIETZEL D P, CIULLO J V. Spontaneous Pneumothorax after shoulder arthroscopy: a report of four cases. *Arthroscopy: The J. of Arthroscopy and Related Surgery*. 1996; 12, 1: 99-102.

PAPEL DE LA ENFERMERÍA EN CMA

ROLE OF NURSING IN MAS

Gestión de recursos y enfermería

Resource management and nursing

Supervisora Unidad de Cirugía Mayor
Ambulatoria de Toledo
Complejo Hospitalario de Toledo

M. Gómez Gutiérrez

RESUMEN

Exponemos la gestión de recursos y actuación de Enfermería en la Unidad de Cirugía Mayor Ambulatoria de Toledo, configurada en base a una serie de espacios que a continuación se describen.

El Área de Consultas es la primera zona visitada por los pacientes, a cuya llegada se les proporciona un breve cuestionario de fácil cumplimentación. Corresponde a la enfermera prestar los cuidados integrales y directos del enfermo, desde su fase preparatoria hasta que es dado de alta. También el seguimiento telefónico de los pacientes que han abandonado la Unidad en las 24 horas anteriores.

El Área de pre y post-operatorio inmediato, se encuentra destinada a la preparación del enfermo antes y después de su correspondiente intervención. La enfermera de esta sala colabora con el anestesiólogo en cuanto sea necesario; además, valora y controla el estado del paciente.

Como su propio nombre indica, en el Área Quirúrgica son llevadas a cabo las diferentes intervenciones. Suelen ser efectuadas unas 16-20 diarias y en algunos casos más. La enfermera se encarga de la preparación y correcto desarrollo de las operaciones.

El Área de Adaptación al Medio constituye el espacio físico en que mayor cantidad de tiempo va a permanecer el paciente, desde que salió del post-operatorio inmediato. La enfermera desempeña la función en este caso de prestar atención y cuidados al enfermo, con vistas a su pronta recuperación. También le proporcionará una educación sanitaria individualizada.

Como conclusión y a tenor de lo expuesto, cabe mencionarse la importancia que tiene la interconexión entre las diferentes Áreas que conforman una UCMA. Ello se logra entre otras cosas, gracias a la existencia de una serie de protocolos básicos y específicos, los cuales permitirán alcanzar la eficacia que se pretende en estos casos.

Palabras clave: UCMA, recursos, enfermería, atención al paciente, interconexión, protocolos en CMA.

ABSTRACT

We report the resource management and nursing activities at the Unit of Outpatient Major Surgery of Toledo, formed on the basis of the areas described below.

The Visiting Area is the first area encountered by the patients, who are given a short, easy-to-answer questionnaire on their arrival. The nurse is in charge of providing the integral and direct care to the patient from the pre-operative stage to discharge, and also of the telephone follow-up of patients who have left the unit within the previous 24 hours.

The Immediate Pre- and Post-operative Period Area is aimed at preparing patients before and after their corresponding surgery. The nurse in this area collaborates with the anesthetist as far as necessary; in addition, she evaluates and controls the condition of the patient.

As shown by its name, different procedures are performed in the Surgery Area. About 16-20 procedures are usually performed daily, in some cases more. It is responsible for the preparation and adequate development of procedures.

The Adjustment Area is the physical area in which the patient will stay for longer after the immediate post-operative period. In this case, the nurse plays the role of paying attention and providing care to the patient in order to achieve a prompt recovery. She will also provide an individualized health education.

In conclusion, as above-mentioned, the importance of the relationship among the different areas making up the UOMS must be noted. Amongst other things, this is achieved thanks to the existence of a number of basic, specific protocols, which will allow for obtaining the efficacy searched for in these cases.

Key words: UOMS, resources, nursing, patient care, relationship, WHO protocols.

INTRODUCCIÓN

La unidad de cirugía mayor ambulatoria (UCMA) de Toledo fue creada en octubre de 1992. Es una unidad autónoma integrada en el Complejo Hospitalario de Toledo y ubicada en el Hospital Nacional de Parapléjicos.

En esta presentación se describe la gestión de recursos de la unidad así como el papel que desarrolla en una unidad de estas características la enfermería.

OBJETIVOS

- **General.** Enumerar la gestión de recursos y enfermería en cada una de las áreas que componen la UCMA.

- **Específicos.** Describir la actuación de enfermería en este tipo de unidad.

DESARROLLO

La UCMA de Toledo cubre las necesidades de sus pacientes desde el inicio en la consulta, hasta su completo restablecimiento en la última revisión comprende las siguientes áreas:

- Área de consultas.
- Área de pre y post-operatorio inmediato.
- Área quirúrgica.
- Área de readaptación al medio.

a) **El área de consultas** consta de tres consultas básicas, una para enfermería, una sala de espera amplia y una secretaría.

Es esta la primera zona que visita el paciente cuando acude a nuestra unidad. Dicho paciente procede de las listas de espera del Hospital Virgen de la Salud. Al entrar en la sala es atendido en primer lugar por nuestra secretaria quien le facilita un cuestionario sencillo para llenar, con preguntas sobre todo de carácter social, y con el cual se inicia la apertura de la historia del paciente. En esta historia reflejan todos los datos pertenecientes al paciente, los miembros del equipo que le atienden así como los consumos realizados para su mayor control de gastos.

Este área funciona de lunes a viernes en horario de mañana y en ella desarrollan sus funciones dos auxiliares de clínica y una enfermera.

La enfermera es la encargada de prestar al paciente cuidados integrales y directos en su fase preparatoria y en su última fase o de revisión has-

ta la alta de la unidad. También realiza un seguimiento a través del control telefónico a los pacientes dados de alta 24 horas antes en la unidad.

La auxiliar de enfermería es la encargada de mantener en óptimas condiciones el área, participar en la atención al paciente, por medio de la realización ECG, información al paciente, colaboración con los facultativos en la consulta, colaboración con la enfermera, etc.

El paciente después de pasar por esta zona, en su primer día de visita a la unidad, regresa a casa con todas sus pruebas preoperatorias realizadas y cita (día y hora) para su intervención.

b) **El área de pre y post-operatorio inmediato** es una sala dotada con cinco camas, destinada a la preparación física y psíquica del paciente antes y después de cada intervención.

En esta zona prestan cuidados a nuestros pacientes una enfermera y una auxiliar de clínica con turnos de mañana y tarde de lunes a viernes.

La enfermera de esta sala es la que aporta al paciente los cuidados necesarios para la preparación física y psíquica del mismo colaborando con el anestesiólogo en todos los procedimientos anestésicos que aquí se realicen, es también, la persona encargada de controlar y valorar el estado del paciente en su periodo post-operatorio inmediato.

La auxiliar de enfermería se encarga de tener todo en la sala organizado y en orden, así como de colaborar tanto con la enfermera como, con el facultativo en todas las actuaciones necesarias.

c) **El área quirúrgica** consta de dos quirófanos que funcionan en horario de mañana y tarde de lunes a viernes, y en los que se realizan intervenciones pertenecientes a todas las especialidades quirúrgicas.

La dotación de personal es de dos enfermeras por quirófano y dos auxiliares de clínica en turno de mañana y una en turno de tarde.

En dichos quirófanos se realizan de 16 a 20 intervenciones diarias, excepto cuando se hacen amigdalectomías que el número de pacientes suele ser mayor.

La enfermera quirúrgica es la encargada y responsable de la preparación y buen funcionamiento de cada una de las intervenciones a realizar, prestando además los cuidados de enfermería necesarios y requeridos por el paciente, colaborando con el facultativo correspondiente en cada una de las actuaciones.

La auxiliar de clínica de esta sala es la encargada de colaborar con la enfermera en todo lo necesario y mantener el orden y limpieza de todos los materiales y enseres de la sala.

d) **El área de readaptación al medio** está formado por una sala dotada con seis camas y otra

sala más pequeña contigua dotada con tres camas para los pacientes de corta estancia (aquellos que permanecen dos días, debido al tipo de intervención que se les ha realizado).

En este área es donde el paciente permanece más tiempo, desde su salida de la sala de post-operatorio inmediato, hasta que esté preparado para ser dado de alta hospitalaria.

El funcionamiento de esta zona es de lunes a sábado en horario de mañana, tarde y noche. Es atendida por una enfermera y una auxiliar de clínica por turnos.

La enfermera de esta sala es la encargada de prestar atención y cuidados al paciente para su pronta recuperación y adaptación al medio. Estos cuidados se basan en la restauración de las funciones hemodinámicas, digestivas, urológicas, cognoscitivas y psicomotoras para conseguir el traslado del paciente a su domicilio. Además le aportará una educación sanitaria individualizada e integral que contribuya y favorezca la recuperación en su hábitat.

La auxiliar de enfermería se encarga de colaborar con la enfermera, así como con el mantenimiento de condiciones óptimas de la sala, con es-

pecial énfasis en hacer que la estancia del paciente en esta zona sea lo más grata posible.

El paciente, al marcharse de alta hospitalaria a su domicilio, es informado del día y hora que debe acudir de nuevo a nuestra unidad para su revisión.

Además de todo el personal anteriormente citado en cada una de las áreas, nuestra unidad cuenta con cuatro celadores, que desarrollan su labor en cada una de las zonas que lo requieren.

CONCLUSIONES

En una Unidad de Cirugía Mayor Ambulatoria como la descrita es primordial la interconexión en todas las áreas a través de la existencia de unos protocolos básicos (aparte de los específicos), que nos llevarán a conseguir una mejor eficacia y eficiencia.

En nuestra intención está seguir mejorando, si cabe cada día un poco más, la atención al paciente. Es nuestra mejor gratificación.

Papel de la enfermería en UCMA

The role of nursing in MASU

Centro de Traumatología y Rehabilitación
FREMAP Majadahonda
Madrid

S. Beltrán Pérez
S. del Castillo Escassi

RESUMEN

El principal objetivo de la cirugía ambulatoria es brindar unos cuidados de alta calidad, en tanto disminuyen las complicaciones. El papel que juega la enfermería dentro de la UCMA se basa en la capacidad de atender los diferentes cuidados que requiere un paciente hospitalizado, sólo que en este caso condensados en pocas horas. A lo largo del presente artículo se aprovecha la descripción del recorrido que efectúa el paciente a su paso por una UCMA, para comentar las funciones del personal de enfermería.

Tras haber sido recibido en el Servicio de Admisión, el preoperatorio del enfermo es efectuado en el Control de Consultas, donde además se le hace entrega de unas normas orientativas. Posteriormente pasa al Hospital de Día; allí la enfermería tiene entre otras, la misión de controlar las constantes vitales del enfermo y comprobar la documentación referente al mismo.

Desde el departamento anterior, el paciente es conducido al área quirúrgica, donde se lleva a cabo la intervención programada. Concluido el acto quirúrgico, el recién operado accede a la Unidad de Recuperación Postanestésica, donde se tiene especial atención para sus constantes vitales. Los objetivos de enfermería son entonces los propios del postoperatorio inmediato.

Dependiendo del tipo de anestesia empleada, el paciente permanece en el despertar cierto espacio de tiempo. El criterio del anestesiólogo y valoración de enfermería determinarán posteriormente el paso al Hospital de Día. Una vez el paciente cumpla determinados requisitos, será finalmente dado de alta. Antes, la enfermería se encargará de proporcionarle los informes oportunos, así como cita para la revisión. También comunicará al enfermo que al día siguiente recibirá una llamada de teléfono, con el fin de conocer cuál es su estado.

Como conclusión final, cabe destacar los excelentes resultados obtenidos en el transcurso del tiempo que lleva en funcionamiento la UCMA referida.

Palabras clave: UCMA, alta calidad, papel de la enfermería, resultados.

ABSTRACT

The main objective of out-patient surgery is to provide high quality care while reducing complications. The part played by nursing within the MASU is based on the ability to provide the different care aspects required by a patient in hospital, but in this case, condensed into a few hours. In this article the patient's stay in an MACU is used to comment on the functions of the nursing staff.

After being welcomed in the Admission Service, patients receive preoperative preparation in the Visit Control section, where they will also be provided with guidelines. They then proceed to the Day Hospital, where the task of the nursing staff is, amongst others, to control the vital signs of patients and check their documents.

The patients are led from the above department to the surgical area, where the scheduled surgery will take place. After surgery, the recently operated patients are taken to the Postanesthetic Recovery Unit, where special attention is paid to their vital signs. At this stage, the objectives of the nursing staff are the those proper to immediate postoperative care.

Depending on the type of anesthesia used, the patients will take some time to awake. Their transference to the Day Hospital will depend on the judgement of the anesthesiologist and the assessment of the nursing staff. Once the patients have fulfilled said requisites, they will finally be discharged, before which the nursing staff will provide them with the suitable reports and make an appointment for revision. They will also inform patients that they will receive a telephone call the next day to inquire how they are.

As a final conclusion, it should be stressed that the results obtained in the time said MASUs have been in operation have been excellent.

Key words: MASU, high quality, role of nursing, results.

S. Beltrán, S. del Castillo

INTRODUCCIÓN

En todos los tiempos, la mayoría de los procedimientos quirúrgicos se han realizado en hospitales, implicando así estancia durante varios días. Los mismos procedimientos se realizan ahora en número creciente, en pacientes ambulatorios, denominándose «Cirugía Ambulatoria o de Día».

A principios del siglo XX ya se realizaban de forma ambulatoria diferentes procedimientos quirúrgicos, como método eficaz para disminuir las listas de espera, apoyándose en un nuevo concepto anestésico.

A continuación vemos algunas ventajas de la práctica de esta cirugía.

VENTAJAS DE LA CIRUGÍA DEL PACIENTE AMBULATORIO

A nivel sanitario:

- Menos estrés asociado a la hospitalización.
- Disminución de las infecciones por menor estancia hospitalaria.
- Modernas técnicas anestésicas y quirúrgicas.

A nivel social:

- Mejora la relación entre equipo quirúrgico y paciente.
- Incorporación precoz a su entorno laboral y familiar.
- Ahorro económico.
- Satisfacción del usuario = **calidad**.

El objetivo de la Cirugía Ambulatoria es brindar unos cuidados de alta **calidad** al paciente y disminuir las complicaciones del enfermo con el uso más eficiente del tiempo y a un menor coste.

La atención de enfermería ambulatoria requiere todos los cuidados de un paciente hospitalizado condensados en pocas horas, prestando atención altamente competente, segura y aplicando los diferentes procedimientos de enfermería obteniendo una relación positiva enfermera-paciente.

Después de esta breve introducción vemos la estructura de nuestra unidad.

ESTRUCTURA DE UCMA

Vemos cada uno de nuestros departamentos (Figura 1):

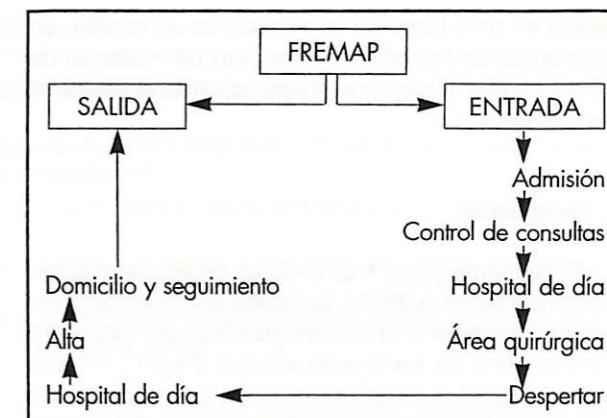


Figura 1

1. Servicio de admisión

Área administrativa, recepción del paciente.

2. Control de consultas

Se realiza el preoperatorio de los pacientes que se interviene en el hospital, donde, previo diagnóstico y selección del paciente son candidatos a cirugía ambulatoria. A estos pacientes se les entregarán unas normas de forma orientativa, explicando en qué consiste este tipo de cirugía [«Información y normas a pacientes de Hospital de Día» (Anexo 1)].

3. Hospital de Día

El paciente es conducido del servicio de admisión a un BOX del Hospital de Día, donde la enfermería tiene varios objetivos:

- Toma de constantes vitales: tensión arterial, frecuencia cardíaca y temperatura.
- Apertura de registros de enfermería.
- Revisión de historia clínica, comprobar preoperatoria, pruebas diagnósticas y medicación preoperatoria.

El personal auxiliar es el responsable de proporcionar al paciente ropa de aseo y prepararlo para la cirugía, así como colaborar con la enfermera para lograr que la estancia del paciente sea lo más satisfactorio posible.

4. Área quirúrgica

El paciente pasa a quirófano para la intervención. Aprovecho este apartado para exponer algunos ejemplos de cirugía ambulatoria que se

realiza en este hospital: artroscopias de rodilla, artroscopias de hombro, extracción de material de osteosíntesis, cirugía de mano, cirugía abdominal (laparoscopia)...

5. Despertar

El paciente pasa a la Unidad de Recuperación Postanestésica (URPA), también llamado despertar. Se procede a la monitorización del paciente para control de funciones vitales: TA, FC, FR, saturación de O₂ y oxigenoterapia si precisa. Los objetivos de enfermería son los propios del postoperatorio inmediato.

OBJETIVOS DE ENFERMERÍA EN POSTOPERATORIO INMEDIATO

- Mantener vía aérea permeable.
- Reconocer y manejar posibles complicaciones.
- Dar seguridad al paciente:
 - Apoyo psicológico y emocional.
 - Disminuir la ansiedad propia de la cirugía.
- Estabilizar signos vitales.
- Alivio del dolor.

Según el tipo de anestesia (epidural, intradural, general, loco-regional o sedación), el paciente permanecerá en el despertar más o menos tiempo, con un mínimo de treinta minutos, y a criterio del anestesiólogo y valoración de enfermería, el paciente pasa de nuevo al Hospital de Día, donde se han de cumplir los siguientes requisitos.

VALORACIÓN DEL PACIENTE EN HOSPITAL DE DÍA

Prealta:

- El paciente retorna a la conexión con el medio.
- Inicio tolerancia, primera ingesta.
- Inicio primera micción.
- Retirada vía periférica.
- Analgesia vía oral o parenteral.

Alta:

- Nivel de conciencia estable y fuerza muscular.
- Observación zona operada (dolor, calor, inflamación, valoración del vendaje).

- Dolor controlable con analgesia vía oral.
- Capacidad del paciente para comprender la administración adecuada de los medicamentos prescritos y seguir las instrucciones correctamente en su domicilio.

Si todo es correcto, el cirujano firmará el alta y el anestesiólogo autorizará la salida del paciente. Se procederá a enviar al paciente a su casa.

La enfermería en este punto, tiene un papel muy importante, ya que es la persona encargada de proporcionar al paciente y a la familia, toda la documentación e instrucciones a seguir en su domicilio:

- Informe médico, tratamiento a seguir y medicación correspondiente.
- Cita para la próxima revisión, día-hora y medio de transporte si precisa.
- Informe de alta de enfermería (Anexo 2).
- Se informará al paciente sobre seguimiento telefónico al día siguiente de la intervención para conocer su estado, valorando diferentes parámetros (Anexo 3).

CONCLUSIONES

Para finalizar, nada más decir, que nuestra experiencia es muy corta, de junio-95 a mayo-96, obteniendo unos resultados muy positivos y prometedores.

De forma orientativa, podemos decir:

- El número de estancias con respecto al parte quirúrgico es de un 25%.
- El seguimiento del paciente es del 100%. De este porcentaje:

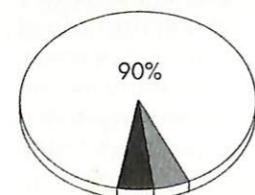
- 90% seguimiento +
- 5% ingresan ■
- 5% no se siguen ■ por problemas ajenos al sistema.

Con toda la información que el paciente recibe en el momento del alta, lograremos un objetivo muy importante, haremos **educación sanitaria**.

Comunicación enfermera - paciente

↓
«Educación sanitaria»

Agradeciendo la colaboración del personal de enfermería de este hospital, espero que esta exposición haya sido de su agrado.



ANEXO I

INFORMACIÓN Y NORMAS A PACIENTES DE HOSPITAL DE DÍA

1. Acudirá al Centro el día indicado a las 8 horas acompañado de ALGÚN FAMILIAR o RESPONSABLE (dentro del área de régimen ambulatorio, SOLAMENTE podrá ser UN acompañante).
2. Realizará última toma de alimentos a las 12 DE LA NOCHE, no pudiendo desde entonces tomar NINGÚN ALIMENTO, NI AGUA, NI CAFÉ, NI ZUMO.
3. A su llegada, se dirigirá al departamento de ADMISIÓN y a continuación será conducido a un BOX DEL HOSPITAL DE DÍA. Estará preparado con pijama, sin esmalte de uñas ni maquillaje y sin ningún objeto personal (lentes, medallas, pulseras, anillos, reloj, prótesis, etc.) para pasar a Quirófano cuando sea requerido.
4. ÁREA QUIRÚRGICA En quirófano será monitorizado para control del ritmo cardíaco, tensión arterial y oxigenación. Canalizaremos vía venosa y administración de suero. A continuación le será aplicada la Anestesia Local, Regional o General, según la intervención a realizar. Concluida la intervención pasará a la UNIDAD DE RECUPERACIÓN POSTANESTÉSICA excepto si sólo recibió Anestesia Local, hasta que se considere su regreso al box que ocupaba.
5. Permanecerá en reposo y cuando se le indique podrá comenzar a tomar agua. Posteriormente se le dará una comida ligera.
6. Una vez se cumplan los requisitos imprescindibles, será dado de ALTA pudiendo regresar a su lugar de Residencia, siempre y cuando diste menos de 50 Km. del Centro y que el desplazamiento lo realice en coche, que, EN NINGUN CASO PODRÁ VD. CONDUCIR. TAMPOCO podrá realizar actividades de: RIESGO o que requieran ATENCIÓN ESPECIAL o DECISIONES DE RESPONSABILIDAD, hasta después de 12 horas del alta. Recibirá: medicación analgésica, un informe de alta y citación para próxima revisión. Si el alta no fuese aconsejable, quedará ingresado en régimen de Hospitalización normal, hasta que se considere oportuno.
7. Caso de que una vez en su domicilio presente algún problema tal como: NÁUSEAS, VÓMITOS, INTENSO DOLOR, FIEBRE DE MÁS DE 38 °C; DIFICULTAD DE ORINAR, CEFALÉA, ETC. o se le plantea alguna duda en relación con la intervención realizada, podrá llamar al Tfno.: **626 58 46** entre las 9 y las 18 h. o al **626 57 44** de 18 a 9 h. El paciente acepta las presentes normas y la cirugía en régimen AMBULATORIO.

Madrid a ____ de _____ de 199 ____

Fdo. Familiar

Fdo. Paciente

ANEXO II

INFORME DE ALTA DE ENFERMERÍA DEL HOSPITAL DE DÍA

Estimado paciente:

Lea con atención las siguientes instrucciones, le ayudarán a tener una buena recuperación.

1. Recuerde que NO PUEDE CONDUCIR hasta que su Médico se lo indique.
2. Mantenga reposo relativo si le han operado de una pierna y/o brazo en cabestrillo, siguiendo las indicaciones especiales de su Médico.
3. Haga comidas ligeras.
4. Tome los calmantes de la forma siguiente:

Medicamento

- 1.º Toma con la cena y/o comida del día de la intervención
- 2.º Toma si se despierta a media noche con dolor
- 3.º Toma con el desayuno, comida y cena del día siguiente a la operación
5. No olvide tomar el resto de la medicación si tuviera y ponerse hielo.
6. Mañana le llamaremos para conocer su estado y ayudarle si tuviera algún problema.

Un saludo,

Personal de Enfermería del Hospital de Día

Teléfonos de ayuda:

626 58 46 (lunes a viernes, de 8.00 a 18.00 horas).

626 57 44 (lunes a sábado, de 18.00 a 8.00 horas).

626 57 44 (domingos y festivos).

ANEXO III

SEGUIMIENTO PACIENTES HOSPITAL DÍA

PEGATINA IDENTIFICACIÓN Y TLNO.

INTERVENCIÓN: _____ FECHA: _____ HORA ALTA: _____
CIRUJANO: _____

PARÁMETROS A VALORAR

	SÍ	NO	EXCELENTE SUAVE	BUENO MODERADO	REGULAR SEVERO	MALO INSOPORT.
ESTADO GRAL.						
DOLOR/HORA						
VÓMITOS						
MICCIÓN						
FIEBRE						
CEFALEAS						
EDEMA						
FRIALDAD						
SATISFACCIÓN						

NOTA: VALORACIÓN DOLOR SEGÚN ESCALA VISUAL ANALÓGICA(EVA)

NO DOLOR (0-1) SUAVE (2-3) MODERADO (4-5) SEVERO (6-8) INSOPORTABLE (9-10)

DOSIS TOTAL ANALGÉSICOS DE ALTA A LLAMADA: _____ amp/comp

FECHA LLAMADA _____ HORA _____

FECHA LLAMADA _____ HORA _____

Fdo. _____

Protocolos y seguimientos en CMA

Protocols and follow-up in MAS

Área Quirúrgica Ambulatoria y Hospital de Día
Centro Médico «La Zarzuela»
Madrid

A. M. Gómez Milla

RESUMEN

Durante el año 1995 pasaron por nuestra Unidad 5.120 pacientes, siendo la Traumatología la especialidad más practicada y el tipo de anestesia, la General.

En la Consulta de Anestesia, al paciente se le informa y proporcionan por escrito las medidas prequirúrgicas a tener en cuenta. El anestesiólogo efectúa los estudios oportunos y los refleja en una Hoja de Consulta, sobre la cual serán anotados posteriormente sucesivos datos referentes a la evolución del paciente.

El día del ingreso, el personal del Área de Recepción comprueba las Hojas referentes al paciente, verifica que se encuentra en ayunas y le disipa cualquier duda. Seguidamente es trasladado al Área Despertar I, donde se le monitoriza, es tomada una vía venosa periférica y preparan la zona anatómica a intervenir. Ya en el Área Quirúrgica, el profesional de enfermería comprobará que todo se encuentra debidamente preparado para la cirugía y anestesia. Además colaborará con el resto del equipo.

Finalizado el acto quirúrgico, el enfermo puede ser trasladado al Área Despertar I o al Área Despertar II. A la primera de ellas acuden directamente quienes fueron sometidos a anestesia general y una vez allí, la enfermera es la encargada entre otras funciones de la monitorización y la administración la pauta analgésica, observación de efectos secundarios, etc. El Área Despertar II queda reservada a los enfermos intervenidos con anestesia locoregional o para cuantos proceden del Área Despertar I. Permanecerán en ella hasta que les sea entregada el alta por escrito.

El seguimiento de los usuarios de la unidad de CMA, inicialmente se realizaba mediante llamada telefónica efectuada por el personal del Centro. Ante la problemática de que en un 38% de los casos no había contestación a la llamada, fue cambiado el sistema por un servicio de atención telefónica a demanda. El grado de satisfacción entre los pacientes, en el 89,4% de los casos ha sido muy bueno.

Palabras clave: Recursos, selección de pacientes en CMA, cuidados, protocolos, seguimiento en CMA.

ABSTRACT

During the year 1995, 5,120 patients were attended in our Unit, with Traumatology the most common specialization and general anesthetic the most widely used anesthesia.

In the Anesthesia Office, patients are informed and provided with written presurgical steps to be taken. The anesthesiologist makes the pertinent studies which are written down on a Visit Form, to which subsequent data referring to the patient's progress will be added.

On the day of admission, the staff of the Reception Area checks the forms referring to the patients, ensuring that they have taken no food and clearing up any doubts they may have. They are then taken to Awakening Area I, where they are monitored, a peripheral venous route is taken and the anatomical area to be operated prepared. In the surgical area itself, the nursing professional will check that everything is correctly prepared for surgery and anesthesia, and will also cooperate with the rest of the team.

When surgery is over, patients can be transferred to Awakening Area I or Awakening Area II. Those patients who received general anesthesia are taken directly to the former and once there, the nurse is accountable, amongst other functions, for monitoring them, administering the analgesic schedule, observing the side effects, etc. Awakening Area II is kept for patients receiving locoregional anesthesia or for those proceeding from Awakening Area I. They will remain there until given their discharge in writing.

The follow-up of the users of the MAS unit was originally made by a telephone call from the staff of the Centre. In view of the problem that the call was not answered in 38% of the cases, the system was changed for a telephone care system on demand. The degree of satisfaction amongst patients, in 89,4% of the cases has been very good.

Key words: Resources, selection patients in MAS, care, protocols, follow-up MAS.

INTRODUCCIÓN

Vivimos en la actualidad un auge de la CMA y de alta precoz, las técnicas cada vez más sofisticadas y la demanda de información por parte de los pacientes hacen que el personal de enfermería tenga que estar mejor preparado para enfrentarse con éxito a estas nuevas circunstancias.

1. Gráficos

Desde el 1 de enero de 1993 hasta el 31 de diciembre de 1995, han sido intervenidos en nuestra unidad un total de 12.853 pacientes.

- En el año 1993, 3.582 pacientes.
- En el año 1994, 4.151 pacientes.
- En el año 1995, 5.120 pacientes.

Clasificados los pacientes por especialidades, observamos que la cirugía punta en nuestro servicio en estos tres años es la «cirugía general», seguida de la traumatológica, pero si valoramos la estadística del último año en primer lugar está la traumatología con un 51,8%, seguida por la oftalmología con el 21,24%.

Clasificados los pacientes por el tipo de anestesia al que han sido sometidos durante 1995, con-

tamos con un total de 2.437 pacientes que cumplen los requisitos del protocolo anestésico en CMA.

De estas intervenciones se realizaron bajo anestesia general 1.731, de los cuales un 32,99% corresponden a cirugía pediátrica, seguido del 33,88% de cirugía maxilofacial.

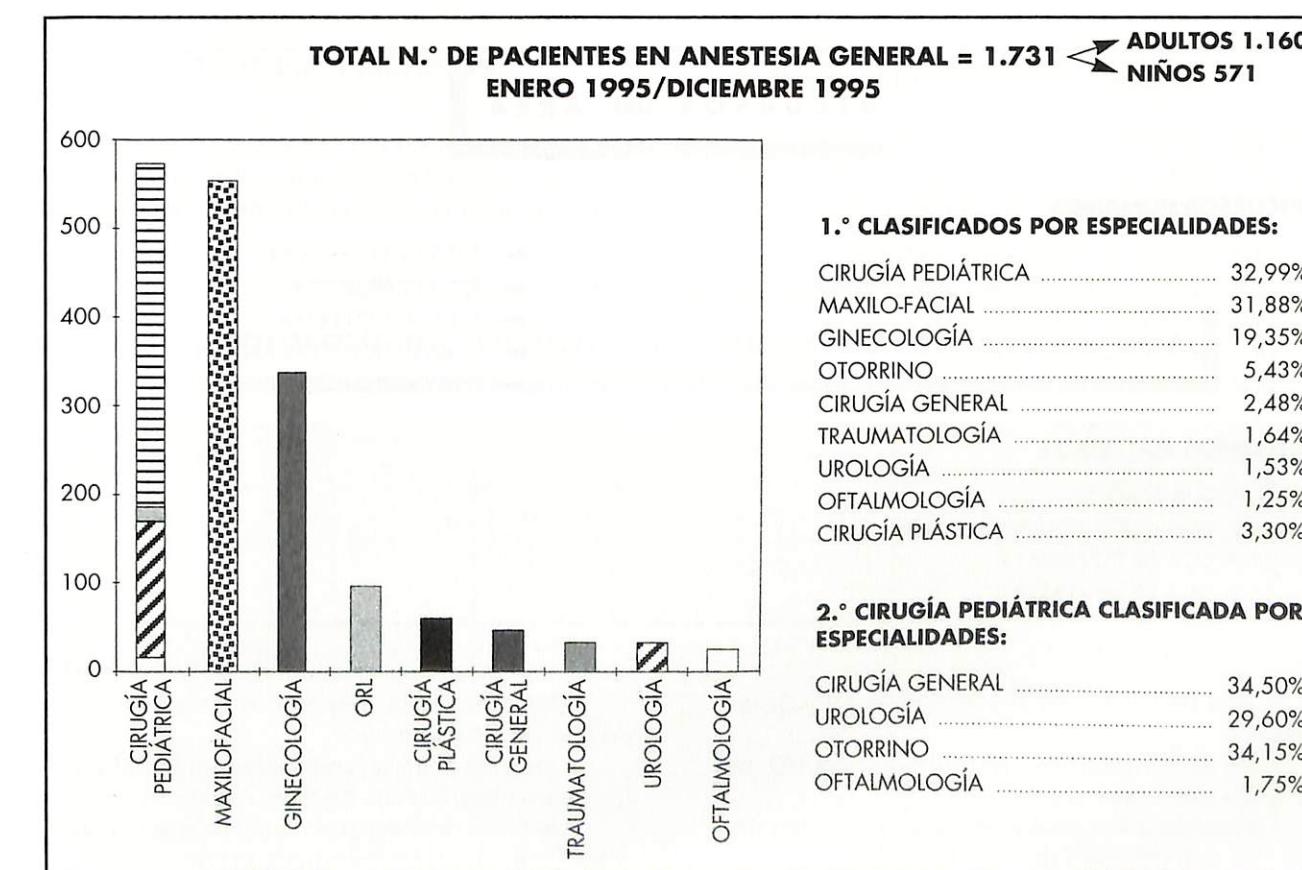
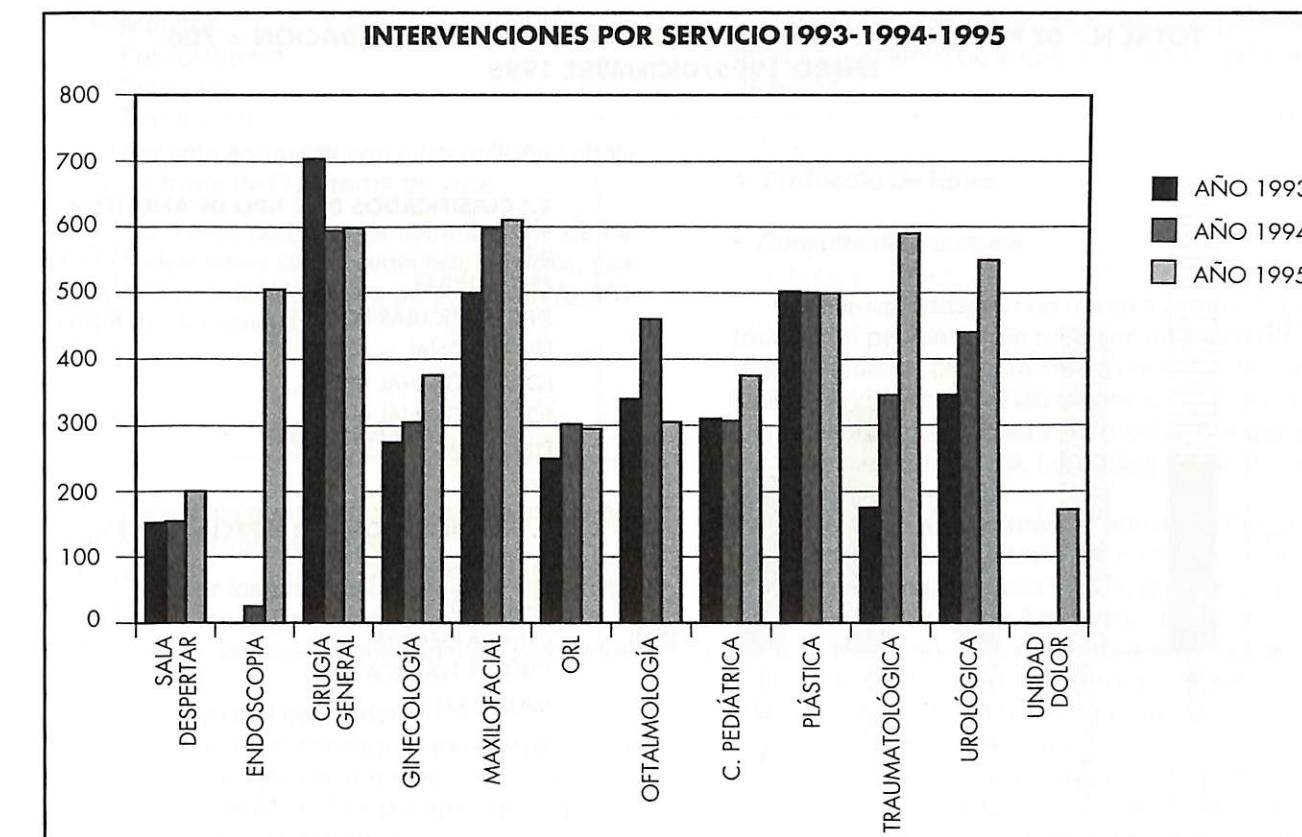
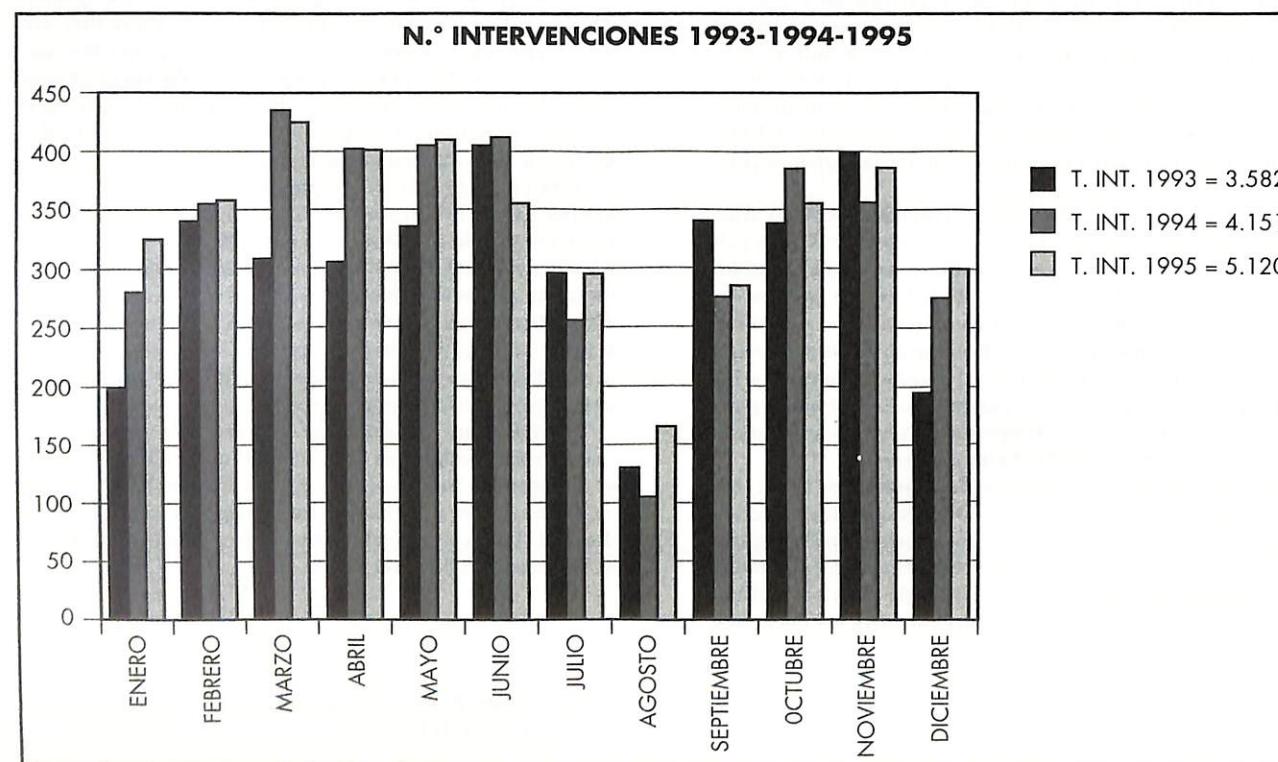
Los pacientes intervenidos con anestesia loco-regional con sedación fueron 706 de ellos 31,73% corresponden a la anestesia local + sedación, seguida de la retrobulbar con un 21,25%.

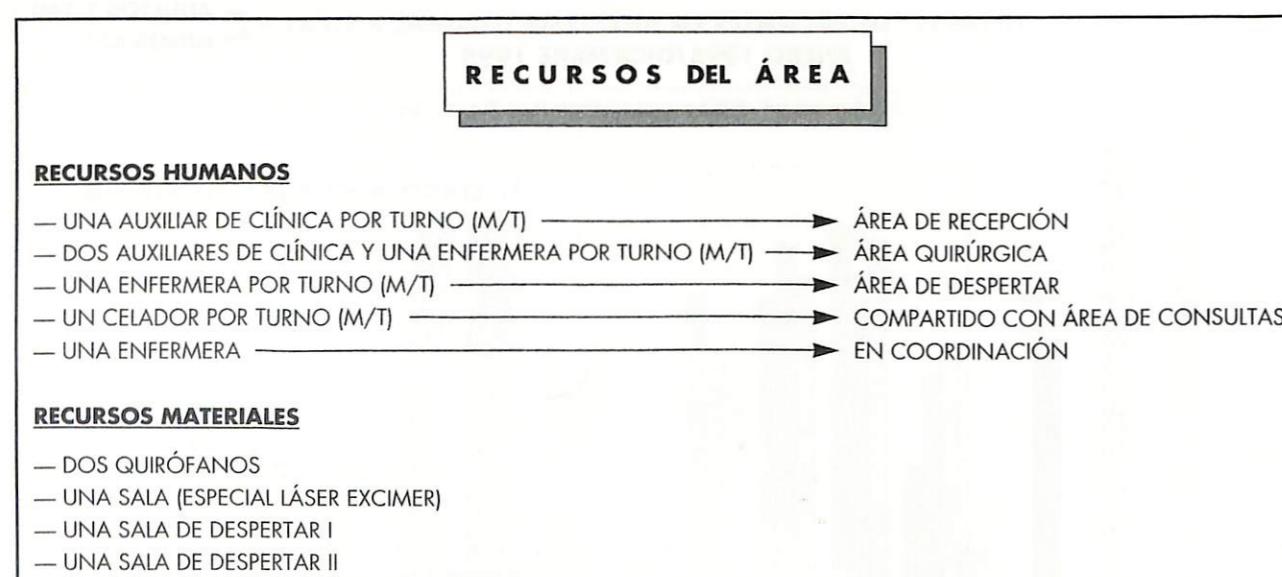
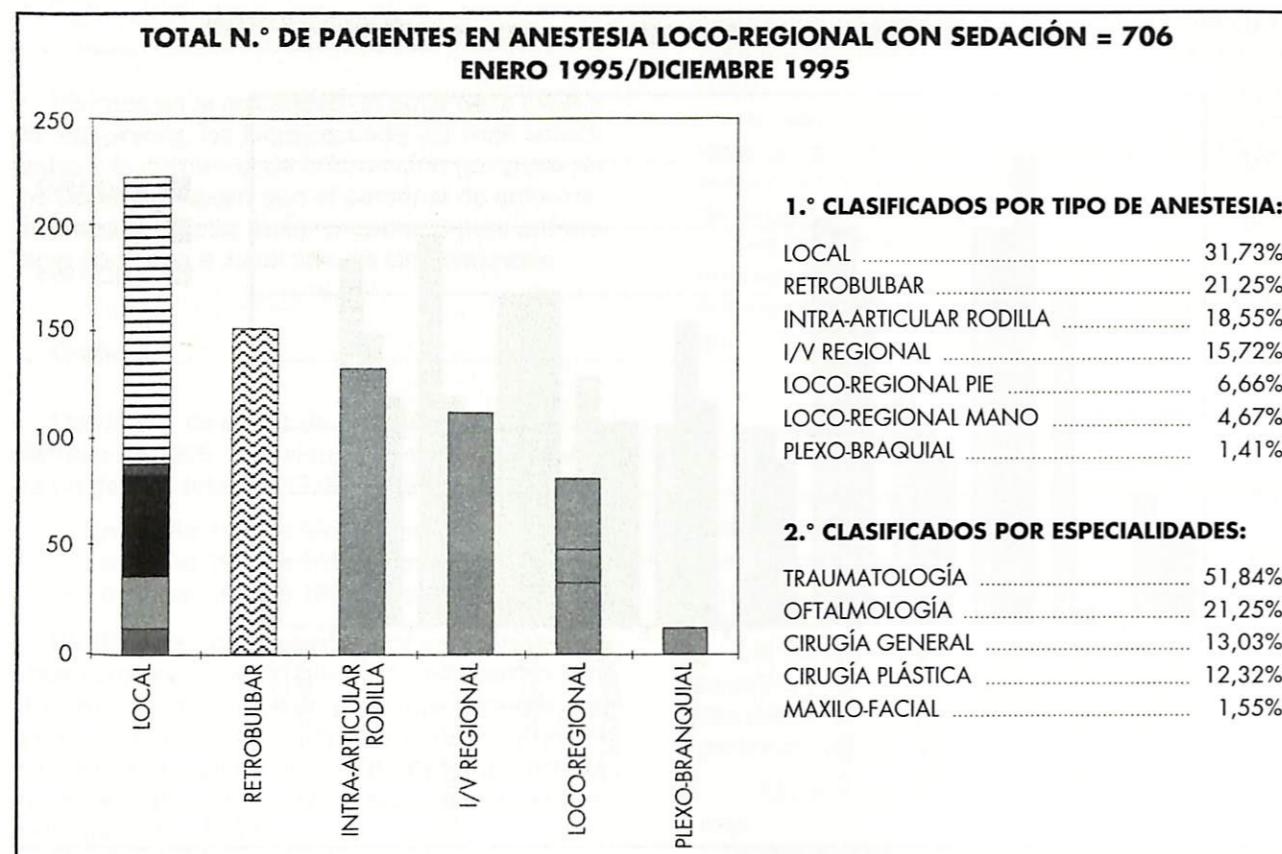
2. Recursos del área

Para conseguir que todo funcione correctamente es primordial contar con unos protocolos que interconexen todas las áreas y que sean conocidos por todos los profesionales que la integran.

En nuestro servicio se realizan de 20 a 25 intervenciones de lunes a sábado, de 9 especialidades diferentes, para ellos disponemos del siguiente personal en cada turno:

- Un auxiliar de clínica en el área de recepción.
- Dos auxiliares de clínica y una enfermera en el área quirúrgica.





• Una enfermera en el área de DI y DII y de un celador.
• De la coordinación del quirófano del HD, se encarga una enfermera.
En cuanto a recursos materiales, la unidad nació con una dotación de:

- Dos quirófanos preparados para realizar todo tipo de cirugía mayor.
- Una sala especializada en cirugía oftalmológica para tratamientos de láser excimer.
- Una sala de despertar equipada con cinco camas. Cada una de ellas equipada con:

- Monitor.
- Pulsosímetro.
- Toma O₂.
- Toma vacío.
- Una sala equipada con cinco sillones abatibles con: toma de O₂ y toma de vacío.

Junto a esto son necesarias una serie de estancias adyacentes: office, vertedero, servicios, vestuarios, etc., indispensables para el buen funcionamiento del servicio.

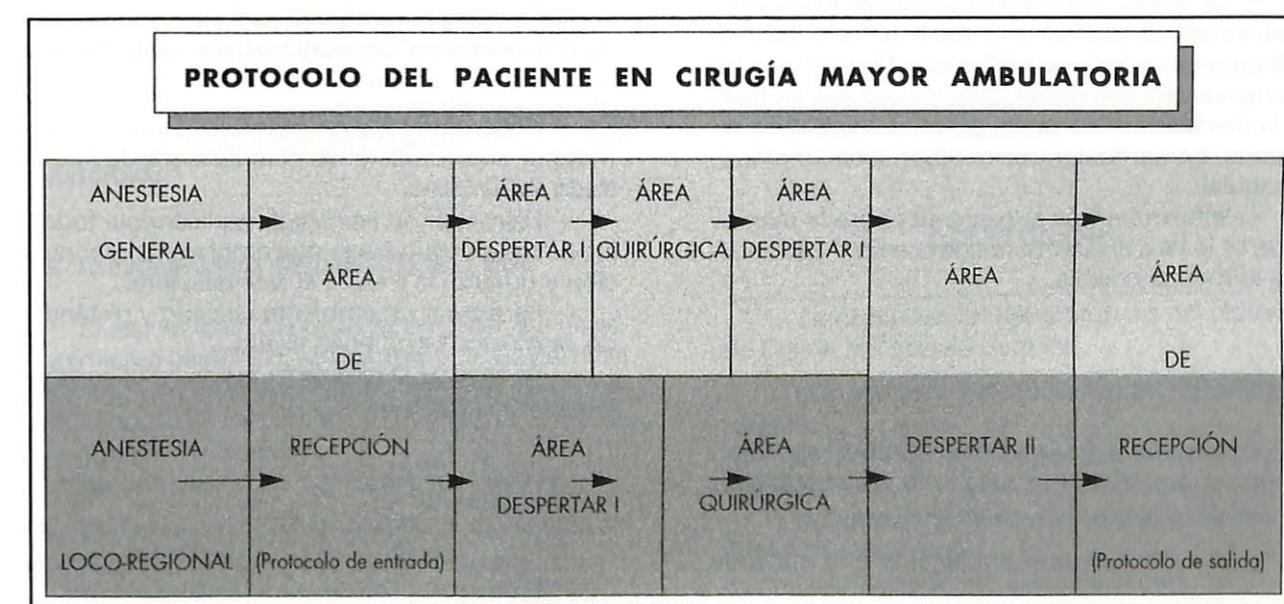
OBJETIVOS

Los objetivos que nos hemos marcado a la hora de realizar este trabajo son:

- Exponer los protocolos de funcionamiento, agrupando a los pacientes intervenidos en el CM según el tipo de anestesia al que van a ser sometidos:
 - General.
 - Loco-regional con sedación.
- Mostrar cómo conseguir una buena aplicación de los cuidados de enfermería, los cuales se van a ver favorecidos al existir una adecuada coordinación entre el personal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Analizaremos el paso del paciente, desde que acude a la consulta de anestesia hasta el momento de ser dado de alta después de la intervención.



Hablaremos también de nuestra experiencia en el seguimiento postoperatorio en las primeras 24 horas.

1. Protocolo de hojas

• Consulta de anestesia

Dada la organización de nuestro centro, el protocolo del paciente que va a ser intervenido en nuestra unidad comienza con la consulta de anestesia, previa petición de día y hora, en la que el paciente es informado sobre las medias pre-quirúrgicas a tener en cuenta, las cuales se las llevará por escrito a su casa.

En esta consulta el médico anestesiólogo, hará un estudio de la historia del paciente, un examen radiológico, analítico y ECG, que reflejará en la Hoja de Consulta de Anestesia, donde el equipo quirúrgico anotará posteriormente todos los datos que considere de interés para la evolución del paciente, tanto en la fase quirúrgica, como en el postoperatorio inmediato.

Por último, el paciente firmará la hoja de autorización de intervención, demostrando así que está de acuerdo con las condiciones en que se va a realizar la cirugía.

2. Descripción de cuidados prestados

A su llegada se le recibirá en área de recepción, donde el protocolo es común para todos los pacientes, desde aquí controlaremos que:

- La Hoja de Anestesia está cumplimentada.
- La Hoja de Autorización está firmada.
- La Hoja de Cargo de Gasto completa con: nombre y dos apellidos, teléfono de contacto, cirujano, intervención, médico anestesiólogo, tipo de anestesia, personal circulante.
- Se adjuntará Hoja de Incidencias.
- Se verificará que el paciente esté en ayunas y se haya despojado de joyas, prótesis o cualquier objeto metálico que posea y se haya puesto correctamente la indumentaria quirúrgica.
- Disiparemos cualquier duda y temor, creando un ambiente confortable.

Desde aquí, le acompañaremos al DI, donde el paciente es recibido por la enfermera que le indicará que pase a una camilla para proceder a su preparación:

- Se realiza la monitorización.
- Se le canaliza una vía venosa periférica para comenzar con la premedicación por parte del anestesiólogo y si fuera necesario se le administrará profilaxis antibiótica.

En este tipo de cirugía, es muy importante que el paciente esté tranquilo y colabore. Por eso el tipo de anestesia elegido por el médico anestesiólogo, ha de cubrir no sólo las necesidades del proceso quirúrgico, sino también los deseos del paciente.

El siguiente paso es la preparación de la zona quirúrgica:

- Rasurado de la zona (si fuera necesario).
- Lavado y desinfección de la zona a intervenir dejándola cubierta con un paño estéril para evitar que se contamine.
- Si se va a realizar una anestesia loco-regional, en este área disponemos de todo lo necesario para proceder a su infiltración. Preparamos un campo estéril con gasas, guantes, agujas, jeringas y la medicación necesaria, según sea anestesia regional, intraarticular, retrobulbar, local, o plexo-obraquial.
- Informaremos al paciente sobre la técnica que se le va a realizar para que colabore y se mueva lo menos posible.

• Área quirúrgica

Dentro del quirófano, el profesional de enfermería comprobará que está todo preparado para la cirugía y el proceso anestésico:

- Ayudará a pasar al paciente a la mesa de quirófano.

— Monitorizará al paciente (Fc, pulsioximetría y T/A).

— Verificará la conexión del respirador a la red eléctrica así como a las tomas de gases.

— Comprobará la existencia de tubuladuras en el mismo.

— Tendrá preparado un sistema de aspiración.

— Verificará que está todo el equipo necesario para el manejo de la vía aérea: mascarilla facial, cánula de guedel, laringoscopio con las palas necesarias, tubos endotraqueales de distintos números y fiadores de diferente grosor adecuados a la cirugía que se va a realizar, las pinzas magill.

— Contribuirá en la colocación del paciente para el acto quirúrgico.

— Colaborará con el resto del equipo para un buen desarrollo de la cirugía.

El proceso anterior, es común para todo tipo de cirugías.

Cuando el paciente es intervenido bajo anestesia general la enfermera, además:

— Facilitará al anestesiólogo los distintos fármacos y drogas necesarios para la inducción y mantenimiento de la anestesia.

— Colaborará durante la intubación, facilitándole el material necesario.

— Y una vez concluida la cirugía ayudará durante el despertar de la anestesia y en las maniobras de extubación del paciente.

— Ayudará a pasar al paciente a la camilla del despertar, vigilando que no haya en el traslado ninguna alteración en la vía venosa, drenajes, catéteres, etc.

— Pasará la información necesaria a la enfermera del área del Despertar I.

Sin embargo, cuando el paciente es intervenido con anestesia loco-regional, los cuidados por nuestra parte, varían:

— Deberemos apoyarle emocionalmente para mejorar sus condiciones psíquicas desde la entrada a quirófano.

— Disminuir su ansiedad, explicándole todos los pasos a seguir hasta que empiece la intervención y durante la misma si está despierto.

— Para crear un ambiente relajado y distendido, la música es un buen aliado.

— Al finalizar la cirugía se le pasará al paciente a la sala Despertar II.

• Área Despertar I

Los pacientes que pasan al área del Despertar I, se les:

— Monitoriza hasta que se recuperan totalmente.

— Se controlan las constantes vitales y la oxigenación.

— Se inicia la pauta analgésica, en caso de que fuera necesario.

— Se observa la aparición de efectos secundarios a la anestesia y/o cirugía (vómitos, sangrado, hipotensión).

— Transcurrido el tiempo oportuno en el que el paciente se encuentre estable, se trasladará a la sala de Despertar II acompañado por la enfermera.

• Área Despertar II

En esta sala permanecerá hasta que:

— Se halla establecido completamente (ausencia dolores, mareos, vómitos, etc.).

— Se inicie la diuresis.

— Y no exista sangrado de la herida quirúrgica.

— En esta fase, el paciente está siempre acompañado por un familiar adulto, que se hará cargo del mismo en el momento del alta y las primeras 24 horas.

— Una vez que el médico anestesiólogo considere que el paciente puede irse de alta, le informará de manera oral y por escrito de: la medicación que debe tomar, de los cuidados en su domicilio, de la siguiente consulta médica y de cómo actuar en caso de que se presente alguna complicación.

• Área de recepción

Cumplidos estos trámites, la auxiliar receptionista indicará al paciente que pase al vestuario para cambiarse.

Finalmente médico y paciente firmarán el alta, requisito imprescindible para que abandone el área quirúrgica.

3. El seguimiento del paciente en CMA

El seguimiento del paciente en CMA, era un seguimiento telefónico, se hicieron un total de 1.074 llamadas en un período de ocho meses, que abarcó desde el 23 de abril de 1993 hasta el 31 de diciembre del mismo año.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

a) No contestaron la llamada o no estaban en su domicilio 331, es decir un 31,8%.

b) Acudieron a urgencias por problemas de

ENCUESTA TELEFÓNICA

TOTAL N.º INTERVENCIONES 1.074
(23-4-93/23-12-93)

NO CONTESTA 331 = 30,8%

COMPLICACIONES: • SANGRADO 4 = 0,3%
• ANALGESIA 0 = 0%

GRADO DE SATISFACCIÓN: • MUY BIEN 959 = 89,4%
• BIEN 112 = 10,4%
• REGULAR 3 = 0,2%

sangrado, cuatro pacientes, lo que supone un 0,3%.

c) Tomaron la analgesia pautada al alta, muchos de ellos, sin presentar ningún tipo de problema.

d) En cuanto al grado de satisfacción obtuvimos los siguientes datos:

- Muy bueno: 959 pacientes - 89,4%.
- Bueno: 112 pacientes - 10,4%.
- Regular: 3 pacientes - 0,2%.

e) Ninguno comentó situaciones de especial importancia, en lo que se refiere a la evolución del postoperatorio inmediato.

Por todo esto decidimos cambiar nuestro método de seguimiento, sustituyéndolo por la atención telefónica a demanda, con un servicio ininterrumpido desde las 8.00 horas hasta las 22.00 horas en el quirófano del Hospital de Día y el resto del tiempo, a cargo del servicio de urgencias.

Los pacientes están satisfechos y no hemos tenido ninguna complicación.

CONCLUSIÓN

1. La organización del quirófano del Hospital de Día de la Zarzuela permite:

— Una atención personalizada al paciente quirúrgico.

— Menor índice de absentismo familiar y laboral.

— Reducción de la morbilidad y del riesgo de infección nosocomial.

— Acortamiento de listas de espera.

— Abaratamiento del coste del procedimiento, a causa de la no existencia de estancia hospitalaria.

— Optimización de los recursos humanos y materiales.

2. Nuestra experiencia en el CM, nos demuestra que:

— La CMA requiere un personal adecuado y motivado, una arquitectura funcional. Y protocolos bien establecidos que son esenciales para la correcta información del paciente y la familia, así como para evitar improvisaciones en la actuación de los equipos quirúrgicos, donde deben prevalecer criterios semejantes y uniformidad en las normas de actuación.

— En gran parte el éxito del funcionamiento se debe a la selección de los pacientes, los procesos

quirúrgicos poco cruentos, al equipo de médicos anestesiólogos y las nuevas técnicas anestésicas aplicadas, ya que la anestesia loco-regional con sedación aporta al paciente una forma menos dramática de vivir el proceso quirúrgico, que con la anestesia general, a la vez que disminuye el número de complicaciones y agiliza el alta a su domicilio.

— La anestesia ambulatoria es una técnica cómoda y segura y consigue una buena analgesia y un menor tiempo de recuperación.

3. En resumen:

Con esta comunicación, queremos exponer los datos estadísticos de la cirugía que se realiza y transmitir nuestra experiencia en el protocolo y seguimiento de los pacientes, en el quirófano del Hospital de Día de la Zarzuela.

ANESTESIA INHALATORIA EN CMA

INHALED ANESTHESIA IN MAS

Uso racional de los anestésicos inhalatorios

The rational use of inhalatory anesthetics

Jefe del Servicio Anestesiología-Reanimación
Hospital Universitario de la Princesa
Madrid

F. Gilsanz Rodríguez

RESUMEN

No disponemos aún del anestésico ideal, aunque cada día estamos más próximos. Entre tanto, el uso racional de anestésicos inhalatorios permite explorar sus ventajas, minimizar riesgos y cumplir los objetivos de costo y eficacia.

La ausencia de pungencia y su farmacocinética hacen que el sevoflurano logre una inducción tan rápida y suave como la intravenosa. Gracias a su baja solubilidad, desflurano y sevoflurano posibilitan también un rápido y preciso control de la profundidad anestésica.

La potencia de un anestésico inhalatorio se define por la CAM. Estudios sobre el isoflurano han revelado como diferentes estímulos requieren distintas concentraciones del mismo para suprimir la respuesta motora. Disminuye la presión arterial pre-estimulación e incrementa ligeramente la frecuencia cardíaca pre-estimulación. Además, por sí sólo no origina una atenuación de las respuestas de la presión arterial o frecuencia cardíaca a diferentes tipos de estímulos nocivos.

Respecto a los efectos hemodinámicos, isoflurano y desflurano incrementan la frecuencia cardíaca a todos los niveles de CAM (puede prevenirse con morfina o fentanilo); sevoflurano lo hace cuando son superiores a 1,5. El aumento rápido de la concentración inspiratoria de desflurano origina taquicardia e hipertensión arterial, por lo que los cambios en la profundidad anestésica no han de ser logrados tan sólo con desflurano. Isoflurano, sevoflurano, desflurano y halotano disminuyen la tensión arterial sistémica de forma dosis dependiente y el volumen latido del ventrículo izquierdo en un 15-30%; son depresores miocárdicos y deprimen la respuesta ventilatoria al dióxido de carbono. El halotano disminuye el gasto cardíaco de forma dosis dependiente y el resto reducen las resistencias vasculares periféricas. Excepto el sevoflurano, todos aumentan la presión venosa central.

Palabras clave: Anestésicos inhalatorios, farmacocinética, CAM, farmacodinamia.

ABSTRACT

The ideal anesthetic is not yet available to us, although we are closer to it with every day that passes. Meanwhile, the rational use of inhalatory anesthetics allows their advantages to be implemented, minimizing risks and meeting cost and efficacy objectives.

Owing to its lack of pungency and pharmacokinetics the induction achieved by sevoflurane is as rapid and gentle as with the intravenous technique. Thanks to their low solubility, desflurane and sevoflurane also allow a rapid and exact control of anesthetic depth.

The potency of an inhalatory anesthetic is defined by the MAS. Studies on isoflurane have shown how different stimuli require different concentrations of same in order to suppress the motor response. It decreases the pre-stimulation arterial pressure and slightly increases the pre-stimulation heart rate. Moreover, the drug alone does not lessen the response of blood pressure or heart rate to different types of harmful stimuli.

As regards the hemodynamic effects, isoflurane and desflurane increase the heart rate at all MAS levels (it can be prevented with morphine or phentanyl); sevoflurane does so at levels of more than 1.5. The rapid increase of the inspiratory desflurane concentration causes tachycardia and high blood pressure, therefore changes in the anesthetic depth must not be achieved with desflurane alone. Isoflurane, sevoflurane, desflurane and halothane decrease systemic blood pressure dose-dependently and the beat of the left ventricle by 15-30%. They are myocardial depressors and depress the ventilation response to carbon dioxide. All except sevoflurane increase the central venous pressure.

Key words: Inhalatory anesthetics, pharmacokinetics, MAS, pharmacodynamics.

Si revisamos la historia de la anestesia observamos que cada vez que se introduce un nuevo fármaco intravenoso existe una tendencia a abandonar el uso de los agentes inhalatorios y a utilizar técnicas intravenosas con o sin óxido nitroso. Es fácil comprobar que hasta la comercialización del propofol para el mantenimiento anestésico, los demás fármacos intravenosos han sido a nuestro entender un rotundo fracaso en su intento de conseguir una anestesia total intravenosa. Por este motivo la anestesia total intravenosa se usa probablemente en menos del 10-20% de las anestesias generales (1).

Los anestesiólogos defensores de una técnica intravenosa total consideran que el principal problema del uso de los agentes inhalatorios es que deben ser administrados por vía pulmonar (1). Por el contrario, pensamos que esta vía de administración y eliminación de fármacos es específica de nuestra especialidad y aporta múltiples ventajas demostradas a diario desde el siglo XIX.

En España por una serie de circunstancias, que no vienen al caso explicar, creemos que la farmacología básica y clínica de los inhalatorios no es bien conocida, y por lo tanto el uso de los halogenados no se fundamenta en los conocimientos científicos de que disponemos actualmente. En España sólo en el 60,5% de las intervenciones se utilizan halogenados. En este capítulo desarrollaremos las características generales del anestésico general ideal, las ventajas del uso de los inhalatorios en la cirugía del paciente ambulatorio. Describiremos asimismo las bases de la farmacocinética, farmacodinámica e implicaciones del costo para el uso lógico o racional de los inhalatorios.

ANESTESIA GENERAL IDEAL

En la anestesia del paciente de cirugía mayor ambulatoria, la discusión y el progreso se centran en dos aspectos, sencillez y calidad de la recuperación, asegurando su rapidez, fiabilidad y ausencia de efectos secundarios. El objetivo es un alta precoz, caracterizada por una rápida recuperación de la función cognitiva y psicomotora en ausencia de efectos secundarios (2, 3).

Las características del anestésico general ideal para la cirugía del paciente ambulatorio son (3):

1. Permitir una inducción de la anestesia rápida, suave y agradable.
2. Originar sedación, hipnosis, amnesia, analgesia y relajación neuromuscular.
3. Permitir un nivel de anestesia fácilmente

identificable y modificable, con una duración de acción determinada y técnicamente sencilla.

4. Ausencia de efectos colaterales intraoperatorios (inestabilidad cardiovascular, depresión respiratoria, movimientos espontáneos, actividad excitatoria).

5. Eliminación predecible, independiente de la función hepática y renal, con ausencia de metabolitos tóxicos.

6. Recuperación rápida y fiable, con una buena tolerancia en todos los grupos de pacientes y sin efectos secundarios en el postoperatorio.

7. Aportar analgesia residual durante el postoperatorio inmediato.

8. Tener un precio competitivo con los demás fármacos anestésicos, ser una alternativa desde un punto de vista costo-efectividad.

En la elección de la técnica anestésica en la cirugía del paciente ambulatorio son importantes dos características primarias seguridad y eficacia.

ANESTÉSICOS INHALATORIOS

Los anestesiólogos debemos aportar a nuestros pacientes ambulatorios una anestesia de alta calidad con pérdida de conciencia, analgesia, estabilidad hemodinámica y un mejor pronóstico perioperatorio (2).

Aunque todavía no dispongamos de este anestésico ideal, algunos de los introducidos en clínica en los últimos años se aproximan a estos objetivos.

La utilización racional de los anestésicos inhalatorios en la cirugía del paciente ambulatorio permite al anestesiólogo vencer el desafío de la técnica anestésica al explotar las ventajas de los fármacos inhalatorios, minimizar sus riesgos y costos.

Las ventajas de la anestesia inhalatoria en este tipo de cirugía son:

— Facilidad de su administración. Vaporizadores de tipo cortocircuito variable o de inyección perfectamente diseñados y calibrados, es decir sistemas de administración específicos.

— Administración con flujos altos y bajos.

— Farmacocinética bien conocida que posibilita una dosificación eficiente y segura.

— Flexibilidad para los cambios en la profundidad anestésica.

— Monitorización continua de la concentración alveolar de halogenado.

— Prevención del despertar intraoperatorio.

— Sus efectos hemodinámicos sirven para blo-

quear las respuestas reflejas del sistema nervioso autónomo.

— Menos variaciones interindividuales que la anestesia con fármacos intravenosos.

— Posibilita la utilización de menos fármacos intravenosos, y por lo tanto menor posibilidad de efectos colaterales e interacciones.

— Posibilita la utilización de una menor dosis de relajantes neuromusculares.

— Seguridad en la recuperación postanestésica.

FARMACOCINÉTICA

El principal objetivo de la anestesia inhalatoria es conseguir una presión parcial cerebral de anestésico constante y óptima. La farmacocinética de los agentes inhalatorios describe su absorción (captación) desde el alveolo a la sangre del capilar pulmonar, distribución, metabolismo en el organismo y eliminación pulmonar. La esencia de la anestesia inhalatoria consiste en controlar la composición del gas alveolar. El conocimiento de la farmacocinética de los anestésicos inhalatorios permite al anestesiólogo manipular la concentración alveolar y por lo tanto el control de la inducción, mantenimiento y recuperación de la anestesia. Una serie de gradientes de presión parcial gobiernan el paso del anestésico inhalado a través de varias barreras (alveolo, capilares, membranas celulares) hacia los lugares de acción en el cerebro (4-6).

Los factores que determinan los cambios en la concentración o fracción alveolar (Fa) de anestésico son: a) la fracción o concentración inspirada de anestésico (Fi). b) la capacidad residual funcional o volumen del compartimento, c) la ventilación alveolar o flujo de llenado del compartimento, y d) la captación sanguínea.

La captación sanguínea de anestésico depende de tres factores: gasto cardíaco, coeficiente de participación sangre/gas y gradiente alveolo-venoso de presión parcial de anestésico.

La velocidad con que aumenta la concentración alveolar de anestésico (Fa) con respecto a la concentración inspirada (Fi) durante la inducción se relaciona inversamente con la solubilidad sangre/gas.

La baja solubilidad del desflurano y sevoflurano implica que la relación Fa/Fi aumenta rápidamente con la inducción. La ausencia de pungecia del sevoflurano y su farmacocinética permiten a este agente ser un excelente inductor inhalatorio en niños y adultos. Hasta ahora la diferencia

entre los partidarios de la anestesia balanceada con inhalatorios y la intravenosa era en el método de mantenimiento de la anestesia. En los pacientes adultos en ambas técnicas se utiliza la vía intravenosa para la inducción. Los trabajos iniciales con el sevoflurano como inductor de la anestesia por inhalación son altamente estimulantes. La inducción inhalatoria con sevoflurano es tan rápida y suave como la intravenosa, se puede usar incrementando paulatinamente la dosis de sevoflurano, con la ayuda de los efectos de concentración y del segundo gas, o con la técnica de la respiración única con sevoflurano al 8% en una mezcla 1:1 de oxígeno: óxido nitroso. El desflurano por su pungecia limita su captación por el pulmón si se usa como inductor.

Otras de las consecuencias de la baja solubilidad, coeficiente de participación sangre/gas bajo, de los nuevos agentes inhalatorios, sevoflurano y desflurano, es el control preciso y rápido de la profundidad anestésica. Para determinar el grado de control durante el mantenimiento anestésico se puede medir la diferencia entre la concentración de anestésico a la salida del vaporizador (Fd) y la concentración alveolar (Fa) para diferentes flujos de gases frescos. Una relación Fd/Fa cercana a la unidad indica un control preciso. Con el desflurano y sevoflurano esta relación se acerca a la unidad.

La velocidad de captación de cada tejido depende de la velocidad con que el anestésico es transportado a dicho tejido y de la capacidad del mismo para retenerlo. Los diversos órganos del cuerpo humano se agrupan en cuatro compartimentos en función de su flujo de perfusión y volumen. La velocidad de captación tisular depende directamente del flujo de los tejidos asignados al compartimento, de la concentración arterial de anestésico, del volumen de los tejidos y del coeficiente de participación tejido/sangre de cada anestésico.

De los cuatro compartimentos el formado por los órganos muy perfundidos (cerebro, hígado, corazón, riñones, glándulas endocrinas, etc.) es el que antes se equilibra. En efecto, cuando han transcurrido tres constantes de tiempo la captación se habrá reducido en un 95%, 11,13 minutos para el sevoflurano (4-6).

La recuperación de la anestesia resulta de la eliminación del anestésico del cerebro. Para que esto ocurra se requiere que descienda la presión arterial o alveolar del anestésico y que esta disminución se refleje como una disminución de la presión cerebral del anestésico. El gran flujo cerebral y el bajo coeficiente de participación cerebro/sangre aseguran el segundo de estos requerimientos.

A medida que la ventilación elimina anestésico de los alveolos se desarrolla un gradiente de presión parcial entre la sangre venosa mixta y los alveolos que determina la eliminación pulmonar.

Tres factores determinan la velocidad de eliminación de un anestésico:

— Solubilidad, los menos solubles muestran una disminución más rápida.

— Metabolismo, el efecto del cual especialmente para el halotano es acelerar la velocidad de eliminación.

— La extensión del equilibrio tisular.

En resumen la rapidez de la inducción o del despertar de la anestesia viene determinada por la solubilidad de los diferentes agentes. Basados en los coeficientes de partición sangre/gas, se han clasificado a los agentes inhalatorios en poco solubles sevoflurano y desflurano, moderadamente solubles isoflurano, enflurano y halotano, y muy solubles dietileter, metoxiflurano (4-6).

En la anestesia del paciente ambulatorio, la mayoría de los investigadores señalan pequeñas diferencias entre el halotano, enflurano e isoflurano, mientras que otros autores encuentran que el enflurano se asocia con una recuperación más rápida y menor incidencia de efectos secundarios postoperatorios.

En la actualidad el sevoflurano y desflurano son los más utilizados en la cirugía del paciente ambulatorio, con tiempos de apertura de los ojos, respuestas a las órdenes verbales y orientación similares o mejores que con el propofol.

MONITORIZACIÓN

Una de las ventajas fundamentales del uso de la anestesia con inhalatorios consiste en la posibilidad de monitorización continua de la concentración del fármaco en el circuito respiratorio, y cuando la concentración al final de la espiración alcanza una meseta es posible conocer el estado anestésico del paciente.

Esta monitorización de los gases anestésicos utilizada en la actualidad con frecuencia, podrá ser obligatoria como resultado del Standard Europeo EN 740 «Anaesthetic Workstations and their Modules» para la seguridad anestésica (7). La monitorización de la concentración alveolar permite conocer si una anestesia es adecuada o no. En nuestro país sólo al 21% de los pacientes se les controló la concentración espirada de inhalatorios. La concentración espirada fue de $0,58 \pm 0,24$ vol %.

CONCENTRACIÓN ALVEOLAR MÍNIMA

La potencia de un anestésico inhalatorio se define por la CAM, concentración alveolar mínima en estado estacionario del agente anestésico que previene el movimiento en respuesta a la incisión de la piel en el 50% de los pacientes. La introducción de este concepto en 1965 revolucionó nuestra habilidad para comparar los efectos de los anestésicos (8). Con posterioridad se introdujeron los conceptos de CAM para la intubación, CAM vigilia y CAM que bloquea las respuestas autonómicas (9). Más recientemente, para el isoflurano, se han estudiado las distintas concentraciones al final de la espiración que suprimen las respuestas motoras y hemodinámicas de otros estímulos nocivos, órdenes verbales, exprimir el trapecio, laringoscopia, estimulación tetánica, etc. comparándolas con la CAM de la incisión de la piel. Los resultados fueron: CAM respuesta a órdenes $0,37 \pm 0,09$ vol %, CAM exprimir el trapecio $0,84 \pm 0,07$ vol %, CAM de la laringoscopia $1,00 \pm 0,12$ vol %, CAM estimulación tetánica eléctrica $50 \text{ Hz } 1,03 \pm 0,09$ vol %, CAM incisión de la piel $1,16 \pm 0,10$ vol % y CAM intubación $1,76 \pm 0,13$ vol %. Es decir que diferentes estímulos requieren diferentes concentraciones de isoflurano para suprimir la respuesta motora (10, 11).

La estimulación tetánica y exprimir el trapecio son patrones de estimulación no invasivos y reproducibles que se pueden utilizar como alternativa a la incisión de la piel, para evaluar la potencia de un agente anestésico (10).

Las respuestas hemodinámicas a diferentes patrones de estimulación de distinta intensidad también fueron estudiadas por los mismos autores.

A las concentraciones que se inhibían las respuestas motoras en el 50% de los pacientes la presión arterial sistólica aumentó 9 mm Hg y la frecuencia cardiaca 5 lpm con la compresión del trapecio, 15 mm Hg aumentó la presión arterial sistólica y 15 lpm la frecuencia cardiaca con la estimulación tetánica, 23 mm Hg aumentó la presión arterial sistólica y 17 lpm la frecuencia cardiaca con la laringoscopia, 35 mm Hg aumentó la presión arterial sistólica y 36 lpm la frecuencia cardiaca con la incisión de la piel, y 49 mm Hg aumentó la presión arterial sistólica y 36 lpm la frecuencia cardiaca con la intubación (11).

El isoflurano no influye en la magnitud del aumento de la presión arterial y de la frecuencia cardiaca con la estimulación, si disminuye la presión arterial pre-estimulación y aumenta ligeramente la frecuencia cardiaca pre-estimulación (11).

Otra conclusión importante de estos trabajos es, la ausencia de movimiento no significa ausencia de respuesta hemodinámica a la cirugía. El isoflurano por sí solo no origina una atenuación de respuestas de la presión arterial o de la frecuencia cardiaca a diferentes tipos de estímulos nocivos. Resultados similares se han observado con el desflurano (12).

La concentración del inhalatorio debe ser ajustada rápidamente y constantemente frente a los diferentes estímulos quirúrgicos. El sevoflurano puede ser un adelanto a este respecto dada sus características farmacocinéticas, similares a las desflurano, y hemodinámicas más favorables que las del isoflurano y desflurano.

Como hemos descrito previamente la concentración alveolar mínima, CAM, se usa como medida de la potencia anestésica y de la profundidad anestésica, y se expresa como volúmenes por cien del gas alveolar, a una atmósfera de presión y a nivel del mar. Los anestesiólogos debemos comenzar a pensar en la CAM expresada como presión parcial en mm Hg, en vez de en volúmenes por cien, porque es la presión parcial del anestésico en el cerebro la responsable de la profundidad anestésica. A este nuevo concepto se le denomina presión alveolar mínima o presión parcial alveolar mínima. De esta forma la CAM del isoflurano, 1,15 vol %, se expresa como 8,7 mm Hg (13-15).

DESPERTAR INTRAOPERATORIO

Para prevenir el despertar intraoperatorio se administra una concentración mínima al final de la espiración de 0,6 CAM de agente inhalatorio. El isoflurano a estas concentraciones es más potente que el óxido nitroso a concentraciones equivalentes de CAM para prevenir el despertar intraoperatorio. En la actualidad la concentración precisa de agente anestésico que es requerida para garantizar una ausencia de recuerdos intraoperatorios es desconocida (16, 17).

FARMACODINAMIA

Otra de las ventajas de la utilización de los anestésicos inhalatorios durante la anestesia del paciente ambulatorio es el perfecto conocimiento de

sus efectos hemodinámicos. Estos efectos hemodinámicos reflejan las acciones de estos fármacos sobre: la contractilidad miocárdica, el tono del músculo liso vascular periférico, la actividad del sistema nervioso autónomo.

Cahalan revisa los efectos hemodinámicos del halotano, isoflurano, desflurano y sevoflurano en voluntarios sanos. Para lo cual estudia los diferentes artículos publicados durante los últimos años, realizados por diferentes autores, en voluntarios sanos, sin patología cardiovascular, sin que se administrasen otros fármacos y sin cirugía para que no exista confusión en los resultados hemodinámicos (18).

El isoflurano, sevoflurano y desflurano aumentan la frecuencia cardiaca, el halotano no la incrementa. El sevoflurano aumenta la frecuencia cardiaca a niveles de CAM mayores de 1,5, mientras que el isoflurano y el desflurano aumentan la frecuencia cardiaca a todos los niveles de CAM. Las modificaciones de la frecuencia cardiaca durante la anestesia quirúrgica, son muy distintas a las observadas en voluntarios sanos. Así una dosis baja de morfina o fentanilo puede prevenir el aumento de la frecuencia cardiaca asociada con el isoflurano. Ebert y Muzi han demostrado en voluntarios sanos jóvenes que el aumento rápido de la concentración inspirada de desflurano, de 1,0 a 1,5 CAM, desencadena durante un periodo de aproximadamente cinco minutos una hiperactividad simpática, que origina taquicardia e hipertensión arterial. La administración de fentanilo, esmolol o clonidina atenúa la respuesta pero no la suprime. Por este motivo el desflurano no debe ser administrado como único agente anestésico durante la cirugía. Los cambios en la profundidad anestésica no deben ser logrados sólo con el desflurano. El precio a pagar por la estabilidad respecto a la frecuencia cardiaca observada con el halotano es la susceptibilidad para las arritmias ventriculares en respuesta a aumentos de las catecolaminas exógenas y endógenas (19-23).

Los cuatro agentes anestésicos disminuyen la tensión arterial sistémica de una forma dosis dependiente. La disminución de la tensión arterial en voluntarios sanos es mayor que la observada en la práctica clínica, porque los voluntarios sanos no están sometidos al estímulo quirúrgico. En ningún voluntario sano se ha observado, a pesar de la hipotensión, evidencia de perfusión inadecuada (acidosis progresiva, cambios en el segmento ST, o lesión postanestesia). En clínica aumentamos la concentración alveolar del agente anestésico como un método seguro y eficaz para tratar la hipertensión arterial que acontece con cambios

bruscos en la intensidad del estímulo quirúrgico (18, 20, 21).

El halotano, pero no los otros anestésicos, disminuye el gasto cardíaco de una forma dosis dependiente. El sevoflurano disminuye el gasto cardíaco a niveles de CAM de 1-1,5, pero con 2,0 de CAM el gasto cardíaco se recupera a los niveles de la preanestesia. Los cuatro anestésicos disminuyen el volumen latido del ventrículo izquierdo en un 15-30% (18).

El isoflurano, sevoflurano y desflurano, pero no el halotano, disminuyen las resistencias vasculares periféricas de manera dosis dependiente. Aunque disminuyen la tensión arterial, sólo el halotano lo hace por disminución del gasto cardíaco, en los otros tres es por disminución de las resistencias vasculares periféricas (18, 20, 21).

El halotano, isoflurano y desflurano aumentan la presión venosa central. El sevoflurano no incrementa la presión venosa central probablemente porque en voluntarios sanos este inhalatorio disminuye la presión media de la arteria pulmonar de 16 a 12 mm Hg, mientras que el desflurano la aumenta de 13 a 17 mm Hg. Estas mediciones no se han realizado en voluntarios sanos con el isoflurano ni con el halotano. Por lo tanto la presión venosa central puede disminuir con el sevoflurano por una disminución de la postcarga del ventrículo derecho. En estos voluntarios, por seguridad, no se midieron las presiones de la aurícula izquierda ni capilar pulmonar (18).

Los cuatro inhalatorios son depresores miocárdicos. El halotano es el más inotrópico negativo, los otros tres son más vasodilatadores y con efecto inotrópico negativo menos aparente (18, 20, 21).

También conocemos perfectamente los efectos de los inhalatorios sobre la ventilación. Todos ellos deprimen la respuesta ventilatoria al dióxido de carbono; el incremento mayor de la PCO₂ acontece con el enflurano y desflurano. Esta depresión de la ventilación refleja probablemente los efectos directos depresores sobre el centro ventilatorio medular de estos fármacos. Todos los inhalatorios deprimen profundamente la respuesta ventilatoria a la hipoxemia arterial mediada por los cuerpos carotídeos (18, 20).

El sevoflurano y el halotano son útiles para la inducción inhalatoria. Todos los inhalatorios producen una disminución dosis dependiente en la resistencia de la vía aérea.

Los efectos de los inhalatorios sobre la dinámica cerebral son tan bien conocidos por los neuroanestesiólogos lo que hace que su utilización sea muy frecuente durante las intervenciones de neurocirugía (24, 25).

COSTOS

La complicada interrelación entre los anestesiólogos, la administración, los hospitales y la tecnología demuestra que el énfasis en la reducción de sólo uno de los componentes del gasto, el costo del fármaco, probablemente sólo tendrá un efecto muy limitado en el costo total del cuidado anestésico (24).

El costo de la anestesia intraoperatoria es muy pequeño, el 5,6% del costo total relacionado con el cuidado perioperatorio del paciente quirúrgico (27).

El costo de la administración de agentes inhalatorios depende; del volumen de vapor producido por cada mililitro de líquido anestésico, de la potencia efectiva del inhalatorio (tanto por ciento del fármaco liberado por el vaporizador para conseguir una concentración alveolar constante), del precio por unidad de volumen y de la técnica de administración. Es decir el costo de la anestesia inhalatoria depende de las características físicas y de la forma de administración del halogenado.

Costo = % inspirado x flujo de gas fresco x tiempo en minutos x peso molecular x precio pesetas por litro / 24,12 x densidad x 100.

El consumo de sevoflurano es similar al de isoflurano con todos los flujos de gases frescos estudiados. El consumo de desflurano fue el doble del de isoflurano con flujos bajos y 3-4 veces el del isoflurano para flujos de gases más elevados. El sevoflurano en relación con el isoflurano el impacto del costo en su utilización sólo vendrá determinado por el precio de su adquisición (28).

El costo del mantenimiento de la anestesia con isoflurano con bajos flujos es de 4,20 libras esterlinas por hora en el Reino Unido, mientras que el costo de una técnica de TIVA con propofol es probablemente tres veces mayor (29, 30).

Como anestesiólogos debemos utilizar los fármacos que sean los mejores para el pronóstico del paciente, independientemente de sus costos, en la gran mayoría de los casos el uso racional de los anestésicos inhalatorios cumplen los objetivos de costo y eficacia.

En resumen los anestésicos inhalatorios son anestésicos completos, flexibles, con efectos predecibles, sencillos y cómodos de utilizar y seguros.

BIBLIOGRAFÍA

- WHITE M. Why total intravenous anaesthesia? *Anesthetic Pharmacology Review*. 1995; 3: 6-13.
- OTERO HUERTA C, GILSANZ RODRÍGUEZ F. Anestesia inhalatoria en anestesia ambulatoria. *Ciencia Médica*. 1990; 7: 230-235.
- OTERO HUERTA C, GILSANZ RODRÍGUEZ F. Anestesia en cirugía ambulatoria. *Act Anest Reanim*. 1991; 1: 21-27.
- GILSANZ F, ORTS M M. Farmacología clínica del sevoflurano. *Act Anest Reanim*. 1995; 5: 97-106.
- GILSANZ F, MARTÍN CABELLO A, ORTS M M. Sevoflurano. *Act Anest Reanim*. 1994; 4: 117-119.
- EGER E L II. New inhaled anesthetics. *Anesthesiology*. 1994; 80: 906-922.
- COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION. *Anesthetic workstations and their modules-particular requirements, rev. 6.0 prEN 740*. Brussels: CEN, 1994.
- EGER E L II, SAIDMAN L J, BRANDSTATER B. Minimum alveolar anesthetic concentration: A standard of potency. *Anesthesiology*. 1965; 26: 756-763.
- ROIZEN M I, SAIDMAN L J. Redefining anesthetic management. Goals for the anesthesiologist. *Anesthesiology*. 1994; 80: 251-252.
- ZBINDEN A M, MAGGIORINI M, PETERSON-FELIX S, LAUBER R, THOMSON D A, MINDER C E. Anesthetic depth defined using multiple noxious stimuli during isoflurane/oxygen anesthesia. Motor reactions. *Anesthesiology*. 1994; 80: 253-260.
- ZBINDEN A M, PETERSON-FELIX S, THOMSON D A. Anesthetic depth defined using multiple noxious stimuli during isoflurane/oxygen anesthesia. Hemodynamic responses. *Anesthesiology*. 1994; 80: 261-267.
- YASUDA N, WEISKOPF R, CAHALAN M, IONESCU P, CALDWELL J, EGER E L II, RAMPIL I J, LOCKHART S H. Does desflurane modify circulatory responses to stimulation in humans? *Anesth Analg*. 1991; 73: 175-179.
- FINK B R. How much anesthetic? *Anesthesiology*. 1971; 34: 403-404.
- JAMES M F M, WHITE J F. Anesthesia considerations at moderate altitude. *Anesth. Analg*. 1984; 63: 1097-1105.
- GILSANZ F, ROSES R, BLANC G, MARTÍN CELEMIN R, ORTS M M. Vaporizadores. *Act Anest Reanim*. 1994; 4: 188-202.
- GHONEIM M M, BLOCK R L. Learning and consciousness during general anaesthesia. *Anesthesiology*. 1992; 76: 279-305.
- AITKENHEAD A R. Awareness during anaesthesia: when is an anaesthetic not an anaesthetic? *Can J Anesth*. 1996; 43: 206-211.
- CAHALAN M K. Hemodynamic effects of inhaled anesthetics. *Review Course Lectures*. IARS. *Anesth Analg. Supplement 14-18*, 1996.
- CAHALAN M K, LURZ F W, EGER E D, et al. Narcotics decrease heart rate during inhalational anesthesia. *Anesth Analg*. 1987; 66: 166-170.
- STOELTING R K. Inhalational anesthesia. *Review Course Lectures*. IARS. *Anesth Analg. Supplement 73-77*, 1995.
- LOWENSTEIN E, WON PARK K, REIZ S. Effects of inhalation anesthetics on systemic hemodynamics and the coronary circulation. En: J A Kaplan (ed). *Cardiac Anesthesia*. W. B. Saunders Company, 1993; 441-466.
- EBERT T J, MUZI M. Sympathetic hyperactivity during desflurane anesthesia in healthy volunteers. A comparison with isoflurane. *Anesthesiology*. 1993; 79: 444-453.
- EBERT T J, MUZI M, LOPATKA C W. Neurocirculatory responses to sevoflurane in humans. A comparison to desflurane. *Anesthesiology*. 1995; 83: 88-95.
- GILSANZ F. Anestésicos inhalatorios en neurocirugía. *Act Anest Reanim*. 1994; 4: 164-176.
- CRAEN R A, GELB A W, ELIASZ M, LOCK P. Current anesthetic practices and use of brain protective therapies for cerebral aneurysm surgery at 41 North American centers. *J Neurosurg Anesth*. 1994; 6: 303.
- BEVAN D R. Pharmacoeconomics- cost effective choices. *Review Courses Lectures*. IARS. *Anesth Analg. Supplement 8-13*, 1996.
- MACARIO A, VITEZ T, DUNN B, McDONALD T. What does perioperative care really cost? Analysis of hospital costs and charges for inpatient surgical care. *Anesthesiology*. 1995; 83: 1138-1144.
- DERIAZ H, DURANTEAU R, DELVA E, LIENHART A. Compared consumption of three volatile anesthetics (isoflurane, sevoflurane, desflurane) in simulated anesthesia. *Anesthesiology*. 1995; 83, supplement A1039.
- BAILEY C R, RUGGIER R, CASHMAN J N. Anaesthesia: cheap at half the price. *Anesthesia*. 1993; 48: 906-909.
- WHITE P F, WHITE L D. Cost containment in the operating room: Who is responsible? *J Clin Anesth*. 1994; 6: 351-356.

Nuevos anestésicos inhalatorios en la Cirugía Mayor Ambulatoria

New inhalation anesthetics in Major Ambulatory Surgery

Departamento de Cirugía de la Universidad de Cádiz (UCA)
Cátedra de Anestesiología-Reanimación y Terapéutica del Dolor
Unidad Docente del Hospital Universitario de Puerto Real
Cádiz

M. S. Carrasco-Jiménez
C. Castro
I. Carnicer
G. Sánchez
M. J. García-Cabanillas

RESUMEN

Paralelamente al progresivo auge de los servicios de cirugía de día, las nuevas drogas han permitido el correspondiente desarrollo de las técnicas anestésicas. Por el momento no existe el agente anestésico ideal, es decir, aquel que reúna propiedades como la rapidez en la inducción y en la recuperación, facilidad en su administración y en el mantenimiento de la profundidad, carencia de efectos colaterales indeseables, etc. Sin embargo, los últimos anestésicos aparecidos acercan cada día más a dichos objetivos; sevoflurane y desflurane presentan características altamente aprovechables para la cirugía ambulatoria.

En lo referente a la inducción no es aconsejable el empleo de desflurane, mientras que por contra el sevoflurane constituye una loable alternativa frente al anterior o al propofol. Su relativamente baja solubilidad, así como la ausencia de irritabilidad de las vías respiratorias, hacen de dicho fármaco el agente ideal para inducción inhalatoria.

Con respecto a la profundidad anestésica (diferencia entre la concentración administrada por el vaporizador y la concentración alveolar resultante), también el sevoflurane representa una buena elección. En pacientes adultos permite rápida alteración en la concentración alveolar durante el período de mantenimiento y por tanto la mejora en el control de la profundidad.

Si bien la recuperación anestésica es más rápida con desflurane, los tiempos de recuperación de las funciones cognitivas y psicomotoras son similares cuando se establecen comparaciones entre el anterior y el sevoflurane.

A la hora de valorar el coste de los nuevos anestésicos han de tenerse en cuenta múltiples aspectos: propiedades físicas como solubilidad y potencia, técnica de administración, efectos adversos, características del vaporizador, etc.

Como conclusión final, merece destacar la idea de que la anestesia inhalatoria es buen recurso para la cirugía de día, lo cual no implica olvidar que la intravenosa tiene también sus indicaciones.

Palabras clave: Anestésico ideal, sevoflurane, desflurane, propofol, precio.

ABSTRACT

Parallel to the gradual rise in day surgery services, new drugs have allowed the corresponding development of anesthetic techniques. For the time being, there is no ideal anesthetic agent, that is, one which combines rapid induction and recovery, easy administration and easily maintained depth, lack of untoward side effects, etc. Nevertheless, the latest anesthetics to appear are daily growing closer to these objectives; sevoflurane and desflurane have highly useful properties for out-patient surgery.

It is not advisable to use desflurane for induction, whereas sevoflurane is a worthy alternative to the former or to propofol. Its relatively low solubility and the lack of irritability of the respiratory tracts make this drug the ideal agent for inhalatory induction.

As regards anesthetic depth (difference between the concentration administered by spray and the resulting alveolar concentration), sevoflurane is also a good choice. In adult patients it allows rapid changes in the alveolar levels during the maintenance period and therefore improvement in depth control.

Although recovery from anesthesia is more rapid with desflurane, the recovery times of the cognitive and psychomotor functions are similar in comparisons made between the former and sevoflurane.

When assessing the cost of the new anesthetics, there are many aspects to be taken into account: physical properties such as solubility and potency, administration technique, adverse effects, spray characteristics, etc.

As a final conclusion, it should be stressed that inhalatory anesthesia is a good recourse for day surgery, although it should not be forgotten the intravenous technique also has its indications.

Key words: Ideal anesthesia, sevoflurane, desflurane, propofol, price.

Como respuesta a los cambios económicos, al déficit presupuestario de la sanidad y al confort del paciente, los servicios de cirugía de día, han tomado cada día un papel más importante. En los últimos años, ha habido un aumento de la disponibilidad de estos servicios y ésto ha sido posible no únicamente con el ahorro económico sino también porque los pacientes asocian la cirugía de día con un número menor de complicaciones, en relación con los pacientes ingresados. Paralelamente los servicios de anestesiología han desarrollado una línea de expansión para facilitar la anestesia, teniendo en cuenta la aparición de nuevas drogas y haciendo cada vez más agradable la estancia de los pacientes en los tiempos de ingreso estableciéndose una serie de criterios a tener en cuenta en los que se basa P. White para afirmar que la anestesia ambulatoria es:

«La capacidad de administrar una anestesia segura con efectos colaterales mínimos y alcanzar una recuperación rápida, vital en la cirugía de día».

Se está intentando encontrar el agente anestésico ideal para la cirugía ambulatoria y podríamos resumir las características que debe de reunir dicho agente:

- Proporcionar una inducción rápida, dulce y agradable.
- Facilitar el mantenimiento anestésico con una profundidad anestésica adecuada que permita rápidos cambios de concentración en los lugares de acción.
- Proporcionar una recuperación rápida sin efectos colaterales indeseables en el postoperatorio.
- Facilidad de administración.

En estos momentos, hay algunos anestésicos recientemente introducidos que están muy próximos a conseguir los fines anteriormente enumerados, pero habrá que preguntarse:

¿Existe el agente anestésico ideal? Hasta estos momentos no existe ningún agente anestésico ideal aunque con la reciente introducción de los nuevos anestésicos inhalatorios parece que nos acercamos un poco más al anestésico idóneo.

La inducción anestésica en la cirugía ambulatoria tiene que tener una serie de características fundamentales, como son el que haya una buena tolerancia respiratoria durante la inducción con mascarilla, que sea rápido y que proporcione unas condiciones de intubación correctas.

Durante años para la anestesia ambulatoria se han utilizado como agentes inductores intraveno-

sos el propofol, tiopental y metohexital, siendo de todos conocidos como el propofol produce dolor a la inyección, depresión cardiovascular y a veces es difícil la regulación de la profundidad anestésica. El tiopental produce una sedación exagerada en el postoperatorio y el metohexital puede producir movimientos mioclónicos. En los últimos años se han introducido anestésicos inhalatorios como el sevoflurane y el desflurane que presentan características que pueden ser aprovechables para la cirugía ambulatoria.

El desflurane es el menos soluble de los anestésicos inhalatorios pero es poco potente y produce efectos adversos como tos, laringoespasmo y broncoespasmo, por lo que no se aconseja utilizarlo en la inducción anestésica (1). Durante el período de mantenimiento puede producir una estimulación del sistema nervioso autónomo después de cambios rápidos en la concentración inspirada Weiskopf y cols., 1994; Ebert y cols., 1993 y además necesita de la utilización de un vaporizador altamente especializado Weiskopf y cols., 1994. En el período postoperatorio produce una alta incidencia de náuseas y vómitos en comparación con el propofol (2).

El sevoflurane al parecer podría ser la alternativa a la inducción intravenosa con propofol o desflurane ya que no produce irritación de las vías aéreas, siendo al parecer una indicación de los pacientes con dificultad en la vía aérea.

Se han realizado numerosos estudios en un intento de comprobar estas características, así Kelly y cols. (3) estudian las condiciones de inducción que proporciona el desflurane y la posible minimización de los efectos indeseables producidos por este agente, cuando se utilizan en la premedicación midazolam y fentanilo encontrándose en efecto una disminución de tos y de la apnea y del laringoespasmo en los pacientes premedicados. Estos mismos resultados han sido encontrados por otros autores (2), aunque otros (4) han publicado mayor índice de complicaciones.

La mayoría de los autores están de acuerdo que las máximas complicaciones aparecen cuando la concentración del desflurane es de 1 MAC (2, 4); así mismo, las concentraciones inspiratorias y «end tidal» son menores en los enfermos premedicados.

Debido a su perfil favorable de recuperación, y a la baja incidencia de efectos colaterales indeseables el propofol se ha considerado la droga de elección en la inducción anestésica del paciente de día (5), así mismo, ha aumentado el uso de las infusiones de propofol en este tipo de pacientes (6-8), pero debido a sus acciones depresoras cardiovasculares, depresión respiratoria, dolor a la in-

vección y necesidad de utilización de sistemas de administración sofisticados se cuestionan sus ventajas en comparación con los nuevos inhalatorios como el sevoflurane que, gracias a su coeficiente de solubilidad sangre/gas relativamente bajo, se ha sugerido que puede ser una alternativa al propofol en la inducción y mantenimiento en los pacientes en cirugía de día. En un grupo de pacientes ASA I-II intervenidos en cirugía ginecológica y otorrinolaringológica se estudian los tiempos y características de inducción, mantenimiento, así como las características de recuperación. El propofol proporcionó una inducción más corta que el sevoflurane, datos que coinciden con Smith y cols. (5), y la frecuencia cardíaca fue más lenta en el grupo de sevoflurane en el periodo de postinducción inmediata. Durante los períodos de mantenimiento el sevoflurane produjo los mismos cambios hemodinámicos que el propofol, los tiempos de recuperación de respuesta a las órdenes verbales, fecha de nacimiento y orientación en el espacio fueron similares en los grupos. El sevoflurane produjo más náuseas y vómitos en el grupo de pacientes que fueron inducidos con éste. La administración de sevoflurane produce unas condiciones altamente satisfactorias sin complicaciones perioperatorias, siendo bien tolerado incluso en pacientes sin premedicar. Teniendo en cuenta la baja incidencia de vómitos y náuseas con propofol (Watcha, 1992; Borçeat, 1992) no es sorprendente que las náuseas y vómitos fueran más importantes con el sevoflurane, aunque en el momento del alta no hubo diferencias significativas. De igual modo, el sevoflurane es un fármaco efectivo en la inducción anestésica en niños intervenidos ambulatoriamente (1, 9-11).

Aunque, en los últimos años han aumentado la popularidad de las técnicas anestésicas intravenosas (5, 12), la mayoría de los anestesiólogos están ampliamente familiarizados con la titulación de los anestésicos volátiles durante el periodo de mantenimiento pero independientemente de una técnica u otra, lo fundamental es conseguir un control de la profundidad anestésica.

Se conoce como grado de control de la profundidad anestésica a la diferencia entre la concentración administrada por el vaporizador y la concentración alveolar resultante (13). La relación de estas concentraciones está determinada por el grado de reinhalación y la captación anestésica por los tejidos.

Se ha preconizado que un anestésico inhalatorio durante el mantenimiento debe de proporcionar una estabilidad hemodinámica y una manejabilidad idénticas a las del isoflurane y con efectos tóxicos menores.

El desflurane al ser el agente anestésico con el cociente de solubilidad sangre/gas más bajo es el menos soluble y por lo tanto debería ser el mejor para poder controlar la profundidad anestésica con pequeñas diferencias entre la concentración inspirada y la alveolar. Así mismo, el sevoflurane, con un coeficiente de partición también bajo, permite un buen mantenimiento anestésico.

La recuperación anestésica en la cirugía ambulatoria es aún más importante que en la cirugía con ingreso, debido a que los pacientes tienen que abandonar rápidamente el hábitat hospitalario. La recuperación anestésica es más rápida después de la administración de desflurane cuando se compara con el sevoflurane, sin embargo los tiempos de recuperación de las funciones cognoscitivas y psicomotoras fueron similares en un estudio de Nathanson y cols. (14). Es posible que las drogas coadyuvantes puedan enmascarar los tiempos de recuperación tardía, así mismo, los tiempos de deambulación y de alta pudieron estar influidos por los protocolos rígidos de recuperación utilizados en el Memorial Hospital Parkland.

Diversos autores han confirmado que la recuperación con desflurane y sevoflurane es más rápida que con isoflurane (5, 14, 15-17).

Bennet y cols. (18) y Kwan y cols. (19) encuentran una recuperación más rápida con un tiempo de alta menor de la unidad de recuperación anestésica con el desflurane en comparación con el isoflurane.

Van Hemelrijck y cols. (2) estudiaron la utilización del desflurane en anestesia de día en pacientes ginecológicas intervenidas de cirugía laparoscópica, administrando en un grupo desflurane y en el otro propofol. Durante el periodo de recuperación inmediato la sedación fue más importante en los pacientes que recibieron propofol, cuando la sedación fue evaluada por un observador que desconocía el tratamiento, sin embargo cuando los pacientes son sus propios intérpretes, los cuatro grupos mostraron los mismos resultados, sin que encuentren una explicación clara para esas diferencias.

En la recuperación anestésica pueden aparecer determinados efectos colaterales como las náuseas y vómitos que pueden dificultar el alta. Estos vómitos tienen diferentes orígenes pero independientemente de esto, lo importante es minimizarlos ya que su presencia es una de las causas de ingreso, o al menos de retraso del alta. Se sabe que el propofol tiene ciertas características antieméticas (Watcha y cols., 1991), que pueden ser aprovechadas en la cirugía del paciente de día.

La asociación con agentes anestésicos como el N₂O puede también modificar la incidencia de

náuseas y vómitos en el postoperatorio. Sukani y cols. (20) encuentran un 25% de vómitos en pacientes anestesiados con propofol en comparación con un 23% en los que se asoció N₂O. La necesidad de tratamiento antiemético también fue diferente, siendo del 13% para los pacientes con N₂O y del 6% para los que sólo recibieron propofol. De todos modos, es muy importante recordar que existen una serie de factores que influyen en la aparición de vómitos en el postoperatorio, independientemente de los fármacos, como son la fase del ciclo menstrual en la mujer, la obesidad, el reflujo gastroesofágico, la ansiedad y procedimientos quirúrgicos (21-24). En estudios donde se ha utilizado N₂O y propofol con narcóticos se ha publicado una alta incidencia de vómitos en el postoperatorio, así mismo, la utilización de cantidades diferentes de fluidos intravenosos puede también influir en la aparición de náuseas y vómitos en el postoperatorio.

La incidencia de náuseas, vómitos, sed y velocidad de recuperación después de la cirugía depende no sólo del procedimiento quirúrgico y de la técnica anestésica sino también de los fluidos administrados (25), además las náuseas pueden aumentar el dolor y la inconfortabilidad en el postoperatorio de los pacientes de cirugía ambulatoria, retrasando el alta. Por el contrario la hidratación preoperatoria puede disminuir la incidencia de náuseas y vómitos, ya que el ayuno preoperatorio produce como mínimo una disminución de los fluidos de un litro (26), lo que induce a la aparición de éstos.

En la recuperación inmediata los vómitos postoperatorios han sido estudiados y se conocen ampliamente, pero no ocurre lo mismo en la estancia del enfermo en su domicilio. En un estudio prospectivo de Carroll y cols. (27) se estudiaron 211 pacientes sometidos a cirugía ambulatoria, investigándose la presencia de náuseas y vómitos 24-48 horas después del alta hospitalaria. El 30% de los pacientes las tuvo en el día posterior a la intervención. En los cinco días posteriores los pacientes experimentaron náuseas en 1,7 días y vómitos en 0,7 días.

Otro factor muy importante a tener en cuenta en cirugía ambulatoria es el precio de los agentes que vamos a utilizar y éste tiene cada vez más valor en la introducción de nuevos agentes anestésicos (28). La utilización de agentes de nueva creación de corta duración puede, al facilitar una recuperación más rápida, influir indirectamente en la disminución del precio y aprovechar más los recursos.

Desde su introducción en 1988, el propofol ha sido muy popular en la anestesia en cirugía ambu-

latoria. Su rápida recuperación, así como, la ausencia de náuseas y vómitos en el postoperatorio ha hecho que sea el anestésico de elección en este tipo de cirugía. Pero el propofol es caro, aunque hay varios estudios que sugieren que puede disminuir los gastos de forma indirecta al disminuir la necesidad de tratamiento de los efectos colaterales (29, 30).

El precio va a depender también de las propiedades físicas como solubilidad y potencia, de la técnica de administración, del tratamiento de los efectos adversos y de las características del vaporizador (31). Al administrar un volumen de líquido anestésico, el desflurane produce un 7% más de vapor que el isoflurane y el sevoflurane produce un 7% menos. Sin embargo esta ventaja aparente del desflurane es contrarrestada por su baja potencia que hace que se requieran volúmenes más amplios de vapor para alcanzar la concentración alveolar mínima anestésica igual a la del sevoflurane y el isoflurane. El sevoflurane es también menos potente que el isoflurane y por lo tanto necesita un volumen más amplio de gas que el isoflurane para producir los mismos efectos clínicos.

En consecuencia el volumen anestésico requerido para alcanzar un efecto clínico determinado podría ser mayor con desflurane y menor con isoflurane. Sin embargo la concentración necesitada para alcanzar efectos determinados relaciona la concentración alveolar del anestésico y no la del inspirado. Como el sevoflurane es muy poco soluble, el equilibrio entre el aire inspirado y la concentración alveolar se produce más rápidamente con el sevoflurane que con el isoflurane, siendo posible controlar mejor la profundidad anestésica. Cuando el equilibrio se consigue con los anestésicos volátiles la concentración anestésica se debe de reducir para alcanzar la concentración alveolar deseada. Esto sugiere que pueden necesitarse para intervenciones cortas en pacientes de día volúmenes más bajos de desflurane y sevoflurane (versus isoflurane) (13).

Con un flujo bajo total de gases (< 2 l/min) la baja captación de los anestésicos menos solubles puede producir un ahorro significativo una vez que se ha alcanzado el equilibrio. Los efectos beneficiosos de la utilización de bajos flujos pueden ser más útiles con los anestésicos inhalatorios menos solubles como el desflurane y el sevoflurane, ya que al haber menos captación de estos anestésicos los gases exhalados deben contener una proporción más alta del anestésico inspirado y habrá que añadir al sistema menos vapor adicional.

La respuesta más rápida a los cambios en la concentración anestésica debe de reducir la ne-

cesidad de incrementar el flujo de gas fresco para alcanzar rápidamente la profundidad anestésica con desflurane o con sevoflurane (en relación con isoflurane o halothane). Sin embargo teniendo en cuenta la potencial nefrotoxicidad del sevoflurane al descomponerse en compuesto A puede limitar su utilización en circuito cerrado con bajos flujos. Por esto la FDA ha recomendado que no se use el sevoflurane con un flujo de gas total menor de 2 l/min.

En comparación con los agentes inhalatorios el coste de los agentes intravenosos está determinado primariamente por la dosis que se basa en parte en el peso corporal del paciente, pero este término no es equivalente a la anestesia de bajos flujos.

Si un anestésico intravenoso puede ser más económico que un volátil en pacientes pequeños, la situación cambia en pacientes muy grandes y obesos. Cuando se comparan en anestesia ambulatoria la anestesia intravenosa con la inhalatoria, el anestésico inhalatorio es más barato, pero la disminución de náuseas y vómitos en el postoperatorio con propofol puede reducir los gastos asociados a los vómitos, sondas, bateas, tiempo de cuidados anestésicos y por lo tanto facilita el proceso de recuperación. Al coste de las drogas anestésicas hay que añadir el de los sistemas de infusión, vaporizador especializado y todos los costes adicionales para calcular el valor coste/beneficio. Aunque el sevoflurane no necesita el vaporizador sofisticado, calentado eléctricamente, presurizado como el de desflurane, sí necesita un vaporizador calibrado con compensación de la temperatura. De todos modos el alto precio de las drogas anestésicas puede ser aceptable si hay una compensación por los costes totales (32).

Como la admisión hospitalaria después de la cirugía de día es muy cara, la reducción de las admisiones inanticipadas y de la duración de las estancias puede aumentar el ahorro y mejorar la recuperación después de este tipo de cirugía.

El ahorro comparativo del sevoflurane (versus enflurane, isoflurane, desflurane y propofol) en el paciente de día dependerá en principio del precio de la droga, del porcentaje de flujo y de los resultados en la práctica clínica rutinaria. Por lo tanto los precios de las nuevas drogas sólo son conocidas con exactitud después de que hayan sido utilizadas ampliamente. El sevoflurane parece reunir diferentes propiedades que lo hacen atractivo y lo presentan como una alternativa importante a los anestésicos disponibles actualmente en la anestesia ambulatoria. Su relativa baja solubilidad, así como la ausencia de irritabilidad de las vías respiratorias lo convierten en el agente ideal para la

inducción inhalatoria, además de ser el anestésico idóneo para la anestesia pediátrica en la cirugía ambulatoria. En los pacientes adultos, la solubilidad relativamente baja permite alteraciones rápidas en la concentración alveolar durante el periodo de mantenimiento (incluso cuando se administra con un flujo gaseoso bajo 2-3 l/min) mejorando por lo tanto el control de la profundidad anestésica. Su baja solubilidad hace también más predecible la recuperación en relación con el isoflurane facilitando la rotación de los pacientes en la ya de por sí ocupada cirugía ambulatoria.

El desarrollo comercial del sevoflurane ha sido lento teniendo en cuenta la potencial toxicidad de los metabolitos (3). Sin embargo la larga experiencia en humanos en el Japón sugiere que estos datos no son verdaderos. La exposición extremadamente corta del paciente en cirugía de día hace todavía menor la posibilidad de nefrotoxicidad. Su solubilidad relativamente baja que permite administrarlo en 2-3 l/min (en bajos flujos) y el balance económico en comparación con los otros agentes enflurane, halothane, isoflurane y desflurane) frente a las potenciales desventajas, sugiere que aunque se siguen buscando agentes ideales en la cirugía ambulatoria, el sevoflurane está en esta línea (13).

La disponibilidad de anestésicos como el sevoflurane y desflurane menos solubles que los tradicionales se están imponiendo en la anestesia del paciente de día.

Teniendo en cuenta el bajo coeficiente de partición sangre/gas del sevoflurane (0,69) y del desflurane (0,42) y la recuperación más rápida en comparación con los agentes anestésicos tradicionales, se han estudiado ambos en esta cirugía. Se ha sugerido que el desflurane es el agente más rápido, de elección para la cirugía ambulatoria, pero su utilización se asocia con un alto número de episodios de tos y de broncoespasmo durante la inducción anestésica, asociando a la estimulación simpática ante cambios rápidos en la concentración alveolar, lo desaconsejan al menos en la inducción.

Rosemberg y cols. (32) estudian los tiempos de alta y el precio en dos grupos de pacientes anestesiados con propofol y desflurane sometidos a cirugía ortopédica. Todos los pacientes recibieron midazolam de 1-2,5 mg y glicopirrolato 0,1-0,3 mg iv entre 30 y 60 min preoperatoriamente, realizándose la inducción con propofol a dosis de 2-2,5 mg/kg, y fentanilo 50-150 µg. La relajación se obtuvo con vecuronio 0,06 mg/kg o succinilcolina.

El grupo I se mantuvo con propofol en infusión a 100-200 µg/kg/min. La ventilación se controló con

N₂O/O₂ 60-70, 40-30 con un gas fresco total de 1,5-2,0 l/min.

El grupo II se mantuvo con desflurane y O₂ al 100%. El desflurane se administró inmediatamente después de la pérdida de la conciencia y el reflejo palpebral administrándose, según el protocolo siguiente: 4 l/min O₂, 12%, 3 l/min O₂, 12%, 2 l/min O₂, 12%, 1 l/min O₂, 12%, para mantener la concentración de desflurane al final de la inspiración de 6-7% (MAC). Se calculó la concentración media administrada durante el periodo de 1 l/min de flujo de gas y se utilizaron gráficas para determinar el % de concentración a lo largo del tiempo y el bloqueo neuromuscular se revirtió con neostigmina 2,5 mg y glicopirrolato 0,5 mg iv. En todos los pacientes se monitorizó la presión arterial no invasiva, el ECG, concentración inspirada de O₂, capnografía, presión en las vías aéreas y concentración de O₂ en el circuito, conjuntamente con la extracción de gases. Se utilizó una fórmula específica para calcular el precio del desflurane. En la sala de recuperación los enfermeros no sabían qué técnicas se habían utilizado y se fueron registrando los tiempos de alta según los criterios acordados entre el staff médico y el de enfermería. El precio medio de una hora de anestesia general con propofol fue de 36,89 \$, a lo que hay que añadir 7,19 \$ de la bomba de infusión del propofol ya que ésta debe ser descargada al final de la intervención. Por lo tanto el total de la anestesia con propofol es de 44,08 \$ y para el desflurane 11,24 \$. El coste de la adquisición de las drogas del grupo I con pesos inferiores a 90 kg fue de 26-38 \$/hora, mientras que para los que pesaban más de 90 kg fue de 44,59 \$.

En el grupo II el coste fue de 11,29 y 11,21 \$ respectivamente. El término medio de estancia en la sala de recuperación fue para el grupo I 109 ± 46 min y en el grupo II 123 ± 6,4, sin diferencias significativas.

El desflurane en contraste con otros anestésicos inhalatorios es fácil de utilizar en circuito cerrado con flujo de gases bajo y es fácil poder controlar la profundidad anestésica. Con 1 l/min de gas fresco y 7% de vapor anestésico se ahorra 17,5 l/min de vapor anestésico 7% × 250 ml o 1.050 l/hora (17,5 ml × hora). Esta cantidad de vapor transportada en 4,97 ml/hora de líquido anestésico.

Esto puede parecer un ahorro insignificante, sin embargo si se usa desflurane en cada uno de los cuatro quirófanos de cirugía ambulatoria cuatro horas al día, cinco días a la semana, cincuenta semanas/año podemos ahorrar 5.700 \$ al año con esta operación. Además estos pequeños ahorros realizados cada año en 25-30 millones de in-

tervenciones se traduce en un buen ahorro. Si la mitad de las anestesias de 15 millones/año son generales y el desflurane se usase en cada una de ellas y cada una sólo tuviera una hora de duración el ahorro sería de 21,6 millones de \$/año (32). Al final el desflurane resulta más barato en circuitos cerrados con posibilidad de reinhalación.

Como es de esperar el coste de un anestésico cuando se administra basándose en el peso, cuando es un agente iv es más alto en los pacientes gruesos que con los anestésicos inhalatorios. En conclusión podemos afirmar que la anestesia inhalatoria puede ser una buena elección para pacientes de cirugía de día aunque sin olvidar que tanto la inhalatoria como la intravenosa con propofol pueden tener sus indicaciones. Sus ventajas en dependencia de muchos factores sobreñadidos como peso del paciente, patología asociada, disponibilidad o no, de buenos sistemas de infusión y conocimiento exhaustivo de las técnicas, harán una anestesia de calidad.

BIBLIOGRAFÍA

- ZWASS M S, FISHER D M, WELBORN L A, et al. Induction and maintenance characteristics of anaesthesia with desflurane and nitrous oxide in infants and children. *Anesthesiology*. 1992; 76: 37-38.
- VAN HEMELRIJCK J, SMITH Y, WHITE P F. Use of desflurane for outpatient anesthesia. A comparison with propofol and nitrous oxide. *Anesthesiology*. 1991; 75: 197-203.
- KELLY R E, HARTMAN G S, EMBREE P B, et al. Inhaled induction and emergence from Desflurane Anesthesia in the Ambulatory Surgical Patient. The effect of Premedication. *Anesthe Analg*. 1993; 73: 540-543.
- RAMPIL I J, LOCKHART S H, ZWASS M S. Clinical characteristics of desflurane in surgical patients: minimal alveolar concentration. *Anesthesiology*. 1991; 74: 429-434.
- SMITH I, DING Y, WHITE P F. Comparison of induction, maintenance and recovery characteristics of sevoflurane-N₂O and propofol-sevoflurane-N₂O with propofol-isoflurane-N₂O. *Anesthesia and Analgesia*. 1992; 74: 253-259.
- DOZE V A, SHAFER A, WHITE P F. Propofol-nitrous oxide of general anesthesia. *Anesthesiology*. 1988; 69: 63-71.
- RANDEL G I, LEVY L, KOTHARY S P, PANDIT S K. Propofol versus thiethyl-enflurane anesthesia for outpatient laparoscopy. *J Clin Anesth*. 1992; 4: 185-189.
- DING Y, FREDMAN B, WHITE P F. Recovering following outpatient anesthesia: use of enflurane versus propofol. *J Clin Anesth*. 1993; 5: 447-450.
- LERMAN J, SIKICH N, KLEIMAN S, YENTIS S. The pharmacology of sevoflurane in infants and children. *Anesthesiology*. 1994; 80: 814-824.

10. NAITO Y, TAMAY S, SHINGU K, et al. Comparison between sevoflurane and halothane for pediatric ambulatory anaesthesia. *Br J Anaesth.* 1995; 67: 387-389.
11. MORISAKI H, SUZUKI G, MIYAZAWA N, et al. A Clinical trial of sevoflurane in children for herniorraphy. *Jpn J Anesth.* 1988; 2: 94-97.
12. WHITE P F, WHITE L D. Cost containment in the operating room: who is responsible? *J Clin Anesth.* 1994; 6: 351-356.
13. EGER II E L. New inhaled anesthetics. *Anesthesiology.* 1994; 80: 906-922.
14. NATHANSON M H, FREDMAN B, SMITH I, WHITE P F. Sevoflurane versus Desflurane for outpatient. *Anesthesia A comparison of maintenance and Recovery profiles.* *Anesthesia and Analgesia.* 1995; 81: 1186-1190.
15. GHOURI A F, BODNER M, WHITE P F. Recovery profile after desflurane-nitrous oxide versus isoflurane-nitrous oxide in outpatients. *Anesthesiology.* 1991; 74: 419-424.
16. SMILEY R M, ORNSTEIN E, MATTEO R S, et al. Desflurane and isoflurane in surgical patients: comparison of emergence time. *Anesthesiology.* 1991; 74: 425-428.
17. TSAI S K, LEE C, KWAN W F, CHEN B J. Recovery of cognitive functions after anesthesia with desflurane or isoflurane and nitrous oxide. *Br J Anaesth.* 1992; 69: 255-258.
18. BENNET J A, LINGARAJU N, HORROW J C, et al. Elderly patients recover more rapidly from desflurane than from isoflurane anesthesia. *J Clin Anaesth.* 1992; 4: 378-381.
19. KWAN W F, LEE C, TSAI S K, OHENB J, CANTLEY E. Emergence from desflurane or isoflurane (1-653) or isoflurane anesthesia with 60% N₂O. *Anesthesia & Analgesia.* 1991; 72: S299.
20. SUKHANI R, LURIE J, JABAMONI R. Propofol for ambulatory gynecologic laparoscopy: Does Omission of Nitrous Oxide alter postoperative emetic sequelae and recovery? *Anesthesia and Analgesia.* 1994; 78: 831-835.
21. HOVORKA J, KORTTILA K, ERKOLA O. Nitrous oxide does not increase nausea and vomiting following gynecological laparoscopy. *Can J Anesth Soc J.* 1989; 36: 145-148.
22. SENGUPTA P, PLANTEVIN O M. Nitrous-oxide and day case laparoscopy effect on nausea, vomiting and return to normal activity. *Br J Anesth.* 1986; 60: 570-573.
23. MUIR J S, WARNER M A, OFFORY K P, et al. Role of nitrous oxide and other factors in postoperative nausea and vomiting: a randomized and blinded prospective study. *Anesthesiology.* 1987; 66: 513-518.
24. GUNAWARDENE R D, WHITE D C. Propofol and emesis. *Anaesthesia.* 1988; 43: 65-67.
25. COOK R, ANDERSON S, RISEBOROUGH M, BLOOGG C E. Intravenous fluids load and recovery. *Anaesthesia.* 1990; 45: 286-330.
26. KEAVE P W, MURRAY P F. Intravenous fluids in minor surgery. Their effect on recovery from anaesthesia. *Anaesthesia.* 1986; 41: 635-637.
27. CARROLL N V, MIEDERHOFF P, COX F M, HIRSCH J D. Postoperative Nausea and Vomiting after Discharge from outpatient Surgery Centers. *Anesth Analg.* 1995; 80: 903-909.
28. LANIER W I, WARNER M A. New frontiers in anaesthesia research. *Anesthesiology.* 1993; 78: 1001-1004.
29. MARAIS M L, MAHER N W, WETCHLER B V, et al. Reduced demand on recovery room resources with propofol (Diprivan) compared to thiopental-isoflurane. *Anesthesia Rev.* 1989; 16: 29-40.
30. SUNG Y, REISS N, TILLETT T, et al. The differential cost of anesthesia and recovery with propofol-nitrous oxide anesthesia versus thiopental sodium-isoflurane-nitrous oxide anesthesia. *Clin Anesth.* 1991; 3: 391-394.
31. WETCHLER B V. Economic impact of anaesthesia decision making: They pay the money, we make the choice. *J Clin Anesth.* 1992.
32. ROSENBERG M K, BRIDGE P, BROWN M. Cost comparison: A desflurane versus a propofol based General Anesthetic Technique. *Anesth.* 1994; 79: 852-855.

Comparación de las técnicas inhalatorias y las intravenosas en anestesia general

Inhaled vs intravenous techniques for general anesthesia

Department of Anesthesiology & Pain Management

University of Texas Southwestern Medical School
Dallas, Texas

Department of Anaesthesia & Reanimation

Hospital Virgen de la Torre
Madrid, Spain

P. F. White

A. Díez Rodríguez-Labajo

Given the changing patterns of health care delivery, considerable growth is occurring in ambulatory surgery all over the world. The availability of more rapid and shorter-acting intravenous (e. g. propofol) and inhalation anesthetics (e. g. desflurane, sevoflurane), has facilitated the early recovery process and increased the types of surgical procedures which can be performed in the outpatient setting. Increasingly anesthesia practitioners are required to carefully examine the impact of these new drugs on the cost and quality of ambulatory anesthesia care. Irrespective of whether a local, regional or general anesthetic technique is utilized, the ideal anesthetic for ambulatory surgery should provide for a rapid onset and stable operating conditions, while ensuring a fast and predictable recovery with a low incidence of postoperative side effects (Table I). Avoiding prolonged stays in the recovery room and «step down» unit, as well as unanticipated hospital admissions,

is critically important in providing successful ambulatory anesthesia.

The objective of this article is to briefly review the pharmacologic properties of intravenous (iv) and inhalation anesthetics, of interest to practitioners of ambulatory anesthesia. The advantages and disadvantages of the commonly used anesthetic techniques [e. g., intravenous, inhalation, «balanced», and monitored anesthesia care (MAC)] will be compared using examples from the anesthesia literature.

PHARMACOLOGIC PROPERTIES OF COMMONLY USED INTRAVENOUS ANESTHETICS

Commonly used iv drugs for induction and maintenance of anesthesia, as well as for sedation, for outpatients undergoing ambulatory surgical procedures are listed in Table II. Since its introduction in 1935 by Lundy and Waters, thiopental has remained the «gold standard» for induction of general anesthesia. As a result of its rapid and predictable induction characteristics and minimal side effects, thiopental remains an inexpensive and dependable induction agent for ambulatory procedures lasting longer than 60 min (1). Methohexitol, like thiopental, produces a rapid and predictable induction of anesthesia. It was extremely popular for ambulatory procedures prior to the availability of propofol; however, its awakening and early recovery occurred more rapidly than with thiopental, contributing to less «hangover» effect (2). While methohexitol represented an improvement over thiopental with respect to its early recovery characteristics, its use was associated with

TABLE I. Properties of an ideal anesthetic for ambulatory surgery

- I. Provides for a rapid and smooth onset of effect.
- II. Produces sedation, hypnosis, amnesia, analgesia and muscle relaxation.
- III. Lack of intraoperative side effects (e. g., cardio-vascular instability, respiratory depression).
- IV. Possesses a rapid recovery profile without postoperative side effects.
- V. Provides residual analgesia during the early postoperative period.
- VI. Represents a cost-effective alternative to currently used drugs.

TABLE II. Comparison of iv anesthetics for use during outpatient anesthesia

Drug name	Dose (mg/kg)	Onset of action	Recovery profile	Side effects
Thiopental	3-6	rapid	immed	drowsiness («hang over»)
Methohexital	1.5-3	rapid	rapid	injection pain; excitatory activity
Etomidate	0.15-0.3	rapid	immed	injection pain; myoclonus; nausea/vomiting
Ketamine	0.75-1.5	immed	immed	CV stimulation; emergence reactions
Midazolam	0.1-0.2	slow	slow	residual sedation; amnesia
Propofol	1.5-2.5	rapid	rapid	injection pain; CV depression
Eltanolone	0.5-1.0	rapid	?immed	?myoclonus, ?drowsiness

more undesirable side effects during the induction period, including pain on injection, myoclonic movements and hiccuping. However, when infused using a variable-rate infusion, methohexital has been proven to be an acceptable sedative agent during local and regional anesthesia, with less residual sedation during the early postoperative period than midazolam and fewer side effects than etomidate (3).

Induction of anesthesia with etomidate is similar in onset to the available barbiturates, but is associated with greater cardiovascular and respiratory stability. Although emergence is slightly more rapid than thiopental, early recovery appears to be comparable to methohexital. More widespread use of etomidate is limited by its side effect profile, including pain on injection, myoclonic movements, transient adrenal insufficiency, and postoperative nausea and vomiting, as well as its higher cost (4, 5).

Ketamine has unique properties among the intravenous anesthetic agents in that it can induce unconsciousness without depressing the cardiovascular or respiratory system. In addition to its sedative-hypnotic effects, ketamine possesses analgesic-like properties, which permit it to function as a sole iv agent for general anesthesia (6). Unfortunately, vivid dreams and illusions during emergence from ketamine anesthesia have limited its use. Even when ketamine's emergence reactions are «tamed» (7) with benzodiazepines or barbiturates, it still has a slower (and less predictable) recovery than other commonly used iv anesthetics. Although ketamine is used rarely for inducing and maintaining general anesthesia in the ambulatory setting, it is a popular adjuvant to other sedative-hypnotic drugs (e. g., midazolam, triopental, propofol) for producing «deep sedation» without sig-

nificant cardiorespiratory depression, during uncomfortable procedures performed under local anesthesia, as part of a MAC technique (8).

A number of natural and synthetic steroids possess anesthetic properties. However, most have been withdrawn from clinical practice because of anaphylactic reactions, related to the Cremophor EL solvent. A preparation of pregnanolone emulsified in soya bean oil, eltanolone, is currently undergoing world-wide clinical investigation. Eltanolone appears to be associated with excellent hemodynamic stability. Induction of anesthesia with eltanolone is generally smooth, although slightly slower compared to other iv agents (9). Compared to propofol, pain on injection and apnea are less commonly observed during induction (10-13). While eltanolone is 3-4 times more potent than propofol and 7-times more potent than thiopental when used for induction of anesthesia (12), initial emergence from a single dose of eltanolone is slower than from propofol, and comparable to thiopental (10). Complete recovery of motor coordination occurs quite rapidly after initial awakening from eltanolone (10); however, psychomotor recovery and hospital discharge were significantly delayed following brief anesthesia compared to propofol (13). Of interest, the incidence of PONV does not appear to differ between propofol and eltanolone.

Benzodiazepines are highly effective sedative, anxiolytic and amnestic drugs. These drugs are well-suited for premedication, sedation during local and regional anesthesia, and as adjuvants for induction and maintenance of general anesthesia. However, when administered in high doses (< 5 mg) during ambulatory surgery, prolonged recovery has been reported (14). Midazolam, has a relative short duration of action after a single dose

and is used as a premedicant (im, iv or po) (15), co-induction or co-sedative agent in the ambulatory setting. When variable-rate infusions of etomidate, methohexital and midazolam were titrated to achieve a clinically-acceptable sedation level for ambulatory procedures performed under regional anesthesia, midazolam was associated with greater sedation and amnesia during the early recovery period, as well as a slower recovery of cognitive function. Similar results were found when comparing midazolam and propofol infusions for sedation during local and regional anesthesia (16). Residual sedation and amnesia following midazolam can be reversed by administering the antagonist flumazenil at the end of the procedure (17). However, recent studies suggest that recovery from the midazolam-flumazenil technique is no more rapid than when a propofol infusion was used to maintain intraoperative sedation (14). Furthermore, minor degrees of sedation have been observed in up to one-third of patients receiving flumazenil after ambulatory procedures (14) and in 10-15% patients after benzodiazepine-induced general anesthesia. Although flumazenil may allow a higher percentage of midazolam-sedated patients to be transferred directly from the operating room to the step-down unit (Phase II recovery) (14), thereby decreasing the time to discharge from the ambulatory facility, appropriate observation of the patient is required until the agonist's effects have adequately dissipated (17). There is also an ongoing effort to identify new benzodiazepines which would permit a more rapid recovery than midazolam after diagnostic and therapeutic procedures (e. g., Ro 48-6791).

Since its introduction into clinical practice in the late 1980's, propofol has assumed an increasingly important role for induction and maintenance of general anesthesia, as well as for sedation in the ambulatory setting. Propofol has a unique recovery profile relative to the other iv anesthetics and it is considered to be the induction and maintenance sedative-hypnotic agent of choice for ambulatory anesthesia (18). As a result of its extremely rapid metabolic clearance, outpatients return to a «clear-headed» state very quickly after regaining consciousness. A comparative study involving propofol or thiopental infusions, demonstrated that when these infusions were terminated, the propofol «effect site» concentrations decrease by 50% more rapidly than thiopental concentrations. Compared to thiopental, propofol has generally been shown to result in a more rapid emergence and improved performance in psychomotor testing during the early recovery period in both adults and children. Use of propofol in place of thiopental as the induction agent when anesthesia is main-

tained with enflurane or isoflurane (20) may result in an earlier discharge of outpatients after brief surgical procedures. However, recovery events are primarily influenced by the choice of the maintenance agent such that no difference is found between propofol and thiopental when anesthesia lasts longer than 30 min and is maintained with either halothane (in children) or enflurane (in adults) (19). In comparison with other intravenous induction agents, the use of propofol results in fewer postoperative side effects [e. g. postoperative nausea and vomiting (PONV), drowsiness, fatigue]. As a result of the rapid clearance of propofol, minimal accumulation occurs and recovery is rapid, even after infusions lasting 1-3 hr.

Propofol's minimal postoperative side effects and unique antiemetic (23) and mood-altering properties, making it particularly useful for ambulatory anesthesia. While PONV is unpleasant after any type of operation, it has further implications for day-cases, where intractable nausea and vomiting is a common cause for unanticipated hospital admissions. Several investigators have reported reduced incidence of PONV when propofol was used for induction and maintenance of general anesthesia. Unfortunately, propofol is not completely devoid of undesirable side effects. Pain on injection has widely been described in the literature and it can produce more profound hypotension than other induction agents, especially in hypovolemic, elderly and hypertensive outpatients (Table III).

Traditionally, benzodiazepines have been the most widely used drug for sedation during MAC. However, when propofol and midazolam were evaluated during MAC, propofol was associated with decreased levels of residual sedation, drowsiness, confusion, clumsiness and amnesia (14, 21). Thus, propofol is becoming increasingly popular for maintenance of sedation in the operating room (OR), as well as outside the OR (22). Propofol's minimal postoperative side effects (18) and unique antiemetic (23) and mood-altering properties, making it particularly useful for ambulatory anesthesia. While PONV is unpleasant after any form of surgery, it has further implications for day-cases, where intractable nausea and vomiting is a common cause for unanticipated hospital admissions. Several investigators have reported reduced incidence of PONV when propofol is not completely devoid of undesirable side effects. Pain on injection has widely been described in the literature and it can produce more profound hypotension than other induction agents, especially in hypovolemic, elderly and hypertensive outpatients (Table III).

TABLE III. Advantages and disadvantages of propofol (from Smith in Current Anesth. and Critical Care 1994; 5: 142-149)

Advantages	Disadvantages
Rapid, smooth induction of anesthesia	Pain on injection (largely prevented by lignocaine)
Rapid emergence from anesthesia even after prolonged administration	Moderate hypotension on induction
Allows good control of anaesthetic «depth»	Frequent apnea on induction
Low incidence of postoperative nausea (probably has antiemetic action)	Moderately expensive
May elevate mood and produce euphoria	Solution can support bacterial growth (although clinical infection is rare)
Has a useful spectrum of activity from sedation to anaesthesia	

PHARMACOLOGIC PROPERTIES OF COMMONLY USED INHALATION ANESTHETICS

In spite of the increased interest in intravenous anesthetic techniques (e. g., TIVA) for maintenance of general anesthesia during the last decade, volatile agents remain the most popular maintenance anesthetics (Table IV). Nitrous oxide (N_2O)

is used because its amnestic-analgesic properties in combination with other more potent anesthetics. The low solubility of N_2O provides for a rapid onset of its central effects, making it the drug of choice for co-induction and co-maintenance of anesthesia in combination with iv, volatile and/or local anesthetics. Although investigators have associated N_2O with an increased incidence of PONV, others have been unable to demonstrate a clinically significant advantage to avoiding N_2O when used in combination with propofol for ambulatory procedures (24-26).

Halothane is more potent than isoflurane and the rate of rise of its alveolar (and hence brain concentration) is more rapid, making it a popular choice for induction of general anesthesia in children. Unfortunately, halothane produces cardiac side effects (e. g., dose-dependent hypotension secondary to decreased myocardial contractility, heart rate and cardiac output, as well as cardiac arrhythmias secondary to myocardium-sensitization to catecholamines) have increased interest in finding an alternative agent for induction of anesthesia. With the availability of sevoflurane, there will likely be a decline in the use of halothane for induction, as well of maintenance of general anesthesia in children (27).

While enflurane is less potent than isoflurane, it has been associated with a more rapid recovery and lower incidence of postoperative side effects after brief ambulatory procedures (28). In contrast to halothane and isoflurane, enflurane may be a safer drug for outpatients with cardiac disease because it is less likely to sensitize the heart to or to produce the coronary artery steal syndrome. However, enflurane can increase the intracranial pressure and may increase seizure activity in «at risk» patients. While some investigators have found enflurane to be a useful anesthetic agent for pe-

diatic outpatient anesthesia because of its more rapid emergence compared to halothane or isoflurane, others have found only minor differences between halothane or isoflurane, others have found only minor differences between halothane, enflurane and isoflurane (29).

Isoflurane has long been the «gold standard» volatile agent for maintenance of anesthesia because of ease of titration and predictable duration of action, as well as its wide safety margin. However, isoflurane produces dose-dependent hypotension (secondary to peripheral vasodilatation), and coronary artery vasodilatation which may lead to coronary artery steal syndrome. Although depression of baroreceptor reflex responses to hypotension and vasomotor reflex responses to hypovolemia are less pronounced with isoflurane compared with halothane or enflurane, it produces equivalent decreases in myocardial contractility. Analogous to other volatile agents, isoflurane may contribute to an increased incidence of PONV, the «little big problem» in ambulatory anesthesia (30).

Desflurane and sevoflurane are newer ether anesthetics with are structurally related to isoflurane (Table V) (31, 32). Desflurane was marketed in the United States in early 1993, while sevoflurane became available in late 1995. Desflurane can be used for induction of general anesthesia because its extremely low blood: gas solubility provides for a rapid onset and extremely rapid emergence for anesthesia (32, 33). However, it has been shown that high inspired concentrations of desflurane cause airway irritation inducing coughing, breathholding, excessive salivation and even laryngospasm. In addition, the rapid introduction of high

concentrations of desflurane may stimulate the autonomous nervous system, producing transient tachycardia. Therefore, desflurane is an anesthetic which is far more suitable for maintenance of anesthesia in the ambulatory setting. Most investigations involving the use of desflurane in outpatients have focused on its recovery profile where it has been shown to result in a faster early recovery than isoflurane (33). However, only small differences were found between isoflurane and desflurane with respect to recovery of psychomotor function and discharge times (33-35). Recently, it has also been shown that desflurane permits more rapid awakening than propofol when both were used to induce and maintain anesthesia. However, later recovery times were similar for both drugs (32). Studies comparing propofol and desflurane when used to induce and maintain anesthesia have found contradictory data in relation to the incidence of PONV. For example, Wrigley et al. failed to find a higher incidence of PONV with desflurane, whereas Van Hemelrijck et al. reported a significantly higher incidence of PONV with desflurane compared to the propofol (32).

In contrast to isoflurane and desflurane, induction of anesthesia with sevoflurane is achieved rapidly and smoothly without coughing, laryngospasm or breathholding (32, 36), even with high inspired concentrations (5-8%). Sevoflurane has been proven to be a highly effective drug for induction of anesthesia in children undergoing ambulatory procedures, with a similar or improved quality of induction compared to halothane (37, 39). Awakening and emergence is more rapid following sevoflurane versus halothane anesthesia

TABLE V. Principal properties of desflurane and sevoflurane (from Smith in Current Anesth and Critical Care. 1994; 5: 142-149)

	Desflurane	Sevoflurane
Blood: gas solubility	0.42	0.69
Boiling point	23.5 °C	58.6 °C
SVP (@ 20 °C)	664 mm Hg	160 mm Hg
MAC (100% O ₂)	6%	1.71%
Vaporiser	Requires heated vaporiser	Uses standard technology
Metabolism	Extremely stable	Produces free fluoride ions (comparable to enflurane) Unstable in soda-lime (not clinically significant)
Availability	Available in USA since 1993	Available in Japan since 1989 (first synthesized in the late 1960s)
Main properties	Airway irritant during induction Very rapid emergence	Rapid, smooth induction Rapid emergence

TABLE IV. Comparison of inhaled anesthetics for use during outpatient anesthesia

Drug name	Inspired conc (%)	Onset of action	Recovery profile	Side effects
Halothane	0.5-1.5	slow	slow	sedation
Enflurane	0.75-1.5	intermed	intermed	shivering
Isoflurane	0.5-1	intermed	intermed	coughing
Desflurane	3-6	rapid	v. rapid	coughing; tachycardia
Sevoflurane	1-2	rapid	rapid	± metabolites/breakdown products
Nitrous oxide	50-70	v. rapid	v. rapid	± nausea/emeisis

in children. Although sevoflurane is consistently associated with a more rapid emergence from anesthesia, recovery of cognitive and psychomotor function, as well as times to being judged «home ready», may not differ between the two volatile agents (31). Compared with propofol, sevoflurane may be associated with a slightly more rapid emergence from anesthesia. Compared to isoflurane and halothane, the incidence of PONV may be slightly lower with sevoflurane. However, use of sevoflurane for induction and maintenance of anesthesia is associated with more PONV than propofol (40). In comparison with desflurane, sevoflurane has been reported to produce a slower emergence from anesthesia (41).

Even though significant differences are apparent in emergence times with less-soluble inhaled anesthetics, these differences do not appear to persist into the later recovery period. At the present time, no study has found a significant difference between the inhalation agents and propofol with respect to «home readiness» or time to discharge from the outpatient facility. However, in order to demonstrate the potential advantages of these newer compounds, modifications are required in the

PACU and Phase II discharge criteria. For example, if outpatients are awake and oriented in the OR, transfer of these patients directly to the step-down unit bypassing the PACU (so called «fast tracking») will result in an earlier discharge. Future studies involving the use of rapid, short-acting anesthetics should allow more flexibility during the recovery phase in order to assess their potential for increasing «throughput» in the ambulatory setting.

COMPARATIVE EFFECTS OF INTRAVENOUS, INHALED AND «BALANCED» ANESTHETIC TECHNIQUES

In considering the advantages and disadvantages of the intravenous and inhalation anesthetics used in the ambulatory setting, it is useful to evaluate the different types of general anesthetic and monitored anesthesia care techniques with respect to their induction, maintenance and recovery characteristics (Table VI). While the newer intravenous and inhalation agents offer some sig-

TABLE VI. Pros and cons of ambulatory anesthetic techniques using a three-point subjective rating system

	General anesthesia		Monitored anesthesia care			
	«Balanced» (propofol/desflurane)	Intravenous (propofol/alfentanil)	Inhaled (sevoflurane)	Balanced (propofol/desflurane)	Inhaled (sevoflurane)	Intravenous (midazolam/propofol)
Induction period						
• Onset of action	E	E	G	E	E/G	G
• Quality (smoothness)	E	E	E	E	E	E
• Achieve adequate «depth»	E	G	G	G	E/G	G
• Cardiovascular stability	G	G	E	E	E	E
Maintenance period						
• Delivery system	G	A	E	G	E	A
• Ability to titrate	E	G/A	E	E	E	E/G
• Control of depth	E	G	E	E	E	G
• Cardiovascular stability	E/G	E	E	E/G	E	E
• Intraoperative recall	E	A	E	G	G	A
Recovery period						
• Emergence times	E	E/G	E	E	E	E
• Nausea and vomiting	G	E	A	G	A	E
• Pain control	G/A	G	A	E	E	E
• Discharge times	E	G	E/G	E	E/G	E
Cost-benefit ratio	G/E	A	E/G	G/E	?	G

Evaluation scale: E=excellent; G=good; A=acceptable

nificant advantages over the more traditional agents in the outpatient setting, the older analgesics (e. g., fentanyl), anesthetics (e. g., thiopental, methohexitol, enflurane, isoflurane), muscle relaxants (e. g., succinylcholine, atracurium, vecuronium), and adjuvant drugs (e. g., clonidine), can also be effectively utilized in the ambulatory setting.

The commonly used ambulatory anesthetic techniques include «balanced», intravenous and inhaled general anesthesia, as well as MAC with either inhalation or intravenous drugs. In assessing these techniques, a simplified subjective scoring system consisting of three categories, namely excellent (E), good (G) or acceptable (A) was used to evaluate the induction, maintenance and recovery phases (Table VI). However, in the selection of an ambulatory anesthetic technique, the advantages of any given technique must be considered in the context of the surgical procedure and the patient's demographic characteristics.

When comparing different anesthetic techniques it is important to standardize other adjunctive drugs. Prior to ambulatory surgery, the combination of midazolam, 0,5 mg/kg, and fentanyl, 0,5-1 µg/kg, is often administered as part of a co-induction or co-sedation technique. Induction of anesthesia is most commonly performed with propofol because of its favorable recovery profile. For intraoperative analgesia, supplemental doses of fentanyl, 25-50 µg, or alfentanil, 250-500 µg, can be administered. Alternatively, the non-steroidal antiinflammatory drugs (e. g., ketorolac, diclofenac or ibuprofen) or local anesthetics can be administered during the perioperative period. Maintenance of general anesthesia with a combination of iv and inhaled drugs remains the most popular technique for managing ambulatory patients. However, inhalation agents (e. g., halothane, sevoflurane) can be used to induce anesthesia in the absence of iv access. During the maintenance period, the inhaled agents are commonly used because of the ease of administration (vaporizer) and titration to achieve the desired effects. Predictable uptake and elimination from the lungs results in a rapid onset of effect and a predictable recovery following ambulatory surgery. The increased incidence of PONV following inhalation and «balanced» compared to intravenous anesthetic techniques may contribute to a prolongation of the recovery room stay (Dexter and Tinker, 1995) and unanticipated hospital admissions, as well as patient dissatisfaction. Although N₂O has been reported to increase PONV, other studies failed to demonstrate a clinically significant increase in PONV with N₂O (25, 26). When combined with ot-

her anesthetics, N₂O is a valuable adjuvant because of its analgesic, amnestic and anesthetic-sparing effects.

One of the major drawbacks to the more widespread use of intravenous anesthetic and sedation techniques has been the lack of a convenient drug delivery system comparable to the commonly used volatile anesthetic vaporizers. Computer-controlled infusion pumps incorporating an internal model of drug pharmacokinetics can rapidly achieve and maintain constant blood concentrations of anesthetic, analgesic and muscle relaxant drugs (42). These pharmacokinetic-based infusion devices [so-called target-controlled infusions (TCI)] are alleged to provide more precise titration of intravenous drugs during and after surgery. Shafer and Gregg described an algorithm for determining the infusion rates necessary for a computer-controlled infusion device to rapidly achieve and maintain the desired target concentration for anesthetics and analgesics at the site of drug effect (i. e., «biophase») in the central nervous system (CNS). Early studies evaluating administration techniques for iv anesthetics and analgesics during general anesthesia suggested that variable-rate continuous infusions may offer advantages over intermittent bolus injections with respect to improved cardiorespiratory stability, speed of recovery, as well as providing for intraoperative drug sparing effects. More recent comparative studies have raised questions regarding the clinical benefits of TCI compared to simple, manual controlled, variable-rate infusion systems (43). If TCI technology is going to be commercially successful in the current health care environment, the incremental costs associated with this type of delivery system will have to be small to justify its routine clinical use. Yet, the availability of more convenient drug delivery systems is one of the factors which would likely lead to an increased use of iv anesthetic techniques in the future. Other drawbacks to the use of intravenous techniques include the need for intravenous access, pain on injection, risk of intraoperative awareness, and drug costs.

When general anesthetic techniques are used, the airway needs to be secured with either an laryngeal mask airway (LMA) or a tracheal tube. For tracheal tube placement, succinylcholine remains a popular choice in the ambulatory setting because of its rapid onset and predictable recovery. For procedures requiring sustained muscle relaxation (e. g., laparoscopic procedures), the non-depolarizing muscle relaxants are frequently utilized. Use of mivacurium during the maintenance period can provide for excellent surgical relaxation with spontaneous recovery, thereby ob-

viating the need for reversal drugs. For procedures where muscle relaxation is not required, spontaneous ventilation with an LMA may offer advantages with respect to titrating the anesthetics to achieve an adequate «depth of anesthesia». Advantages of the LMA include a clear, hands-free airway compared with a face-mask, reduced requirement for anesthetic agents, facilitates control of the depth of anesthesia, decreased hemodynamic responses and avoidance of muscle relaxants and laryngoscopy compared with an endotracheal tube (44). The LMA may also be useful during «light» iv and inhalation anesthesia or «deep» sedation. With «light» sedation during local or regional anesthetic techniques, oxygenation can be maintained by administering supplemental oxygen using nasal prongs.

Many day-case procedures can be performed without the need for general anesthesia. MAC involves the use of a local or regional anesthetic technique in combination with iv or inhaled drugs. Midazolam, 1-3 mg iv, has been shown to increase sedation, amnesia and anxiolysis produced by a propofol infusion during procedures performed under local anesthesia without delaying recovery (16). Propofol has a more rapid recovery of cognitive function and less postoperative side effects than other sedative agents (3, 17). However, methohexitol might prove to be a cost-effective alternative to propofol. Similarly, so-called inhalation MAC is a potentially useful technique in the ambulatory setting when utilizing the two newer inhalation agents. Successful use of MAC with low concentrations (0,25 MAC) of the less soluble inhaled agents include a highly controllable depth of sedation, providing optimal surgical and anesthetic conditions even in the presence of a suboptimal local anesthetic block.

In the future, several issues need to be resolved in order to achieve more widespread acceptance of iv anesthetic and sedation techniques (Table VII). Although inhalation-based anesthetic techniques remain very popular for ambulatory anesthesia, controversies also exists regarding these compounds (Table VIII). Data supporting improved patient outcome after ambulatory surgery with iv, inhalation or «balanced» general anesthetic or sedative techniques are needed to assist the clinician in choosing the optimal technique.

BIBLIOGRAPHY

- WHITE P F. Clinical pharmacology of intravenous induction drugs. *Int Anesthesiol Clin*. 1988; 26: 98-104.

TABLE VII. Current issues regarding use of intravenous (iv) anesthetic and sedation techniques

- I. Role of target-controlled delivery system for iv drugs.
- II. Time involved in setting-up infusions of iv anesthetic drugs.
- III. Unfamiliarity with pharmacokinetic concepts and wide interpatient kinetic variability.
- IV. Difficulty in monitoring «depth of anesthesia» during iv anesthesia.
- V. Cost-effectiveness of using iv anesthetic and sedation techniques.

TABLE VIII. Current issues regarding the use of inhaled anesthetic and sedation techniques

- I. Convenient delivery systems for inhalation drugs.
- II. Concerns regarding environmental (OR) pollution.
- III. Ease in monitoring «depth of anesthesia» during inhaled anesthesia.
- IV. Effect of inhaled anesthetics on perioperative side effects (e.g., coughing, PONV).
- V. Cost-effectiveness of using inhaled anesthetic and sedation techniques.

- WHITE P F. Use of ketamine for sedation and analgesia during injection of local anaesthetics. *Ann Plast Surg*. 1985; 15: 53-54.
- ERIKSSON H, HAASIO J, KORTTILA K. Comparison of etanolone and thiopental in anaesthesia for termination of pregnancy. *Acta Anaesth Scand*. 1995; 39: 479-484.
- RAJAH A, POWELL H, MORGAN M. Ethanolone for induction of anaesthesia and to supplement nitrous oxide for minor gynaecological surgery. *Anesthesia*. 1993; 48: 951-954.
- VAN HEMELRIJCK J, MULLER P, VAN AKEN H, WHITE P F. Relative potency of etanolone, propofol, and thiopental for induction of anaesthesia. *Anesthesiology*. 1994; 80: 36-41.
- KALLELA H, HAASIO J, KORTTILA K. Comparison of etanolone and propofol in anaesthesia for termination of pregnancy. *Anesth Analg*. 1994; 79: 512-516.
- GHOURI A F, RAMIREZ RUIZ M A, WHITE P F. Effect of flumazenil on recovery after midazolam and propofol sedation. *Anesthesiology*. 1994; 81: 333-339.
- FELD L H, NEGUS J B, WHITE P F. Oral midazolam preanesthetic medication in pediatric outpatients. *Anesthesiology*. 1990; 73: 831-834.
- TAYLOR E, GHOURI A F, WHITE P F. Midazolam in combination with propofol for sedation during local anesthesia. *J Clin Anesth*. 1992; 4: 213-216.
- WHITE P F, NEGUS J B. Sedative infusions during local and regional anesthesia: A comparison of midazolam and propofol. *J Clin Anesth*. 1991; 3: 32-39.
- SMITH I, WHITE P F, NATHASON M, GOULSON R. Propofol: An update on its clinical use. *Anesthesiology*. 1994; 81: 1005-1043.
- DING Y, FREDMAN B, WHITE P F. Recovery following outpatient anesthesia: Use of enflurane versus propofol. *J Clin Anesth*. 1993; 5: 447-450.
- RUNCIE C J, MACKENZIE S J, ARTHUR D S, MORTON N S. Comparison of recovery from anesthesia induced in children with either propofol or thiopentone. *Br J Anaesth*. 1993; 70: 192-195.
- PRATILA M G, FISCHER M E, ALAGESAN R, REINSERL R A, PRATILAS D. Propofol versus midazolam for monitored sedation: A comparison of intraoperative recovery and parameters. *J Clin Anesth*. 1993; 5: 268-274.
- KAIN Z N, GAEL D, JAEGER D D, RIMAR S. Sedation for MRS in children: Propofol versus barbiturates (Abstract). *Anesthesiology*. 1993; 79: A1158.
- BORGEAT A, WILDER-SMITH O H G, SAIKHA M, RIFAT K. Subhypnotic doses of propofol possess direct antiemetic properties. *Anesth Analg*. 1992; 74: 539-541.
- KAPUR P A. Multicenter study versus nausea outcomes: The value of large numbers and the limitations. *Anesth Analg*. 1994; 78: 5-6.
- SUKHANI R, LURIE J, JABAMONI R. Propofol for ambulatory gynaecologic laparoscopy: Does omission of nitrous oxide alter postoperative emetic sequelae and recovery? *Anesth Analg*. 1994; 78: 831-835.
- PANDIT U A, MALVIDIYA S, LEWIS I H. Vomiting after tonsillectomy and adenoidectomy in children: The role of nitrous oxide. *Anesth Analg*. 1995; 80: 230-233.
- PIAT V, DUBOIS M C, STANISLAS J, MURAT I. Induction and recovery characteristics and haemodynamic responses to sevoflurane and halothane in children. *Anesth Analg*. 1994; 79: 840-844.
- SMITH I, TAYLOR E, WHITE P F. Comparison of tracheal extubation in patients deeply anesthetized with desflurane and isoflurane. *Anesth Analg*. 1994; 79: 642-645.
- KINGSTON H G G. Halothane and isoflurane anesthesia in paediatric outpatients. *Anesth Analg*. 1986; 65: 181.
- KAPUR P A. The big «little problem». *Anesth Analg*. 1991; 73: 243-245.
- SMITH I, DING Y, WHITE P F. Comparison of induction, maintenance and recovery characteristics of sevoflurane-N₂O and propofol-sevoflurane-N₂O with propofol-isoflurane-N₂O anesthesia. *Anesth Analg*. 1992; 74: 253-259.
- VAN HEMELRIJCK J, SMITH I, WHITE P F. Use of desflurane for outpatient anesthesia - a comparison with propofol and nitrous oxide. *Anesthesiology*. 1991; 75: 197-203.
- GHOURI A F, BODNER M, WHITE P F. Recovery profile after desflurane-nitrous oxide versus isoflurane-nitrous oxide in outpatients. *Anesthesiology*. 1991; 74: 419-424.
- FLETCHER J E, SEBEL P S, MURPHY M R, SMITH C A, MICK S A, FLISTER M P. Psychomotor performance after desflurane anesthesia: a comparison with isoflurane. *Anesth Analg*. 1991; 73: 260-265.
- TSAI S K, LEE C, KWAN W F, CHEN B J. Recovery of cognitive functions after anesthesia with desflurane or isoflurane and nitrous oxide. *Br J Anesth*. 1992; 69: 255-258.
- YURINO M, KIMURA H. Vital capacity rapid inhalation induction technique: comparison of sevoflurane and halothane. *Can J Anaesth*. 1993; 40: 440-443.
- LERMAN J, SIKH N, KLEINMAN S, YENTIS S. The pharmacology of sevoflurane in infants and children. *Anesthesiology*. 1994; 80: 814-824.
- NAITO Y, TAMAI S, SHINGU K, et al. Comparison between sevoflurane and halothane for paediatric ambulatory anesthesia. *Br J Anaesth*. 1991; 67: 387-389.
- SARNER J B, LEVINE M, DAVIS P J, LERMAN J, COOK D R, MOTOYAMA E K. Clinical characteristics of sevoflurane in children. A comparison with halothane. *Anesthesiology*. 1995; 82: 38-46.
- FREDMAN B D, NATHANSON M H, SMITH I, et al. Sevoflurane for outpatient anesthesia: a comparison with propofol. *Anesth Analg*. 1995; 81: 823-828.
- NATHANSON M H, FREDMAN B, SMITH I, WHITE P F. Sevoflurane versus desflurane for outpatient anesthesia: A comparison of maintenance and recovery profiles. *Anesth Analg*. 1995; 81: 1186-1190.
- CHAUDRI S, WHITE M, KENNY G N C. Induction of anesthesia with propofol using a target-controlled system. *Anaesthesia*. 1992; 47: 551-553.
- NEWSON C, JOSHI G, VICTORY R, WHITE P F. Comparison of propofol administration techniques for sedation during monitored anesthesia care. *Anesth Analg*. 1995; 81: 486-491.
- SMITH I, WHITE P F. Use of the laryngeal mask airway as an alternative to a face mask during outpatient arthroscopy. *Anesthesiology*. 1992; 77: 850-855.

Nuevos sistemas de administración de fármacos anestésicos

New anesthetic drug delivery systems

Salt Lake City
Utah

T. H. Stanley

NEW DRUGS, NEW ROUTES AND NEW DELIVERY SYSTEMS

Unfortunately, all these new drugs are very expensive. A few years ago, the average drug took about 10 years to be approved in the United States and cost an average of 125 million dollars. By 1992, the cost of a new drug had increased to \$ 231 million dollars and it took an average of 12 years for FDA approval. Today the average new drug takes 12 to 13 years from discovery to approval and costs 280 million dollars. This is too costly and too long for all but the drugs that will generate billions of dollars of revenue. It also suggests that we may begin to see older drugs given by new routes and delivery systems. These approaches should increase the efficiency of drug delivery, decrease the cost of drugs and drug delivery, improve safety, improve convenience and compliance, and optimize the pharmacokinetic characteristics of the older drugs. The traditional routes may be with us for a little while longer, but their limitations, their side effects, their costs, their pain of administration, and their inefficiency in terms of the bioavailability and compliance by patients will be one of the reasons they are eliminated. Anaesthetic delivery has not appreciably changed in the last 150 years. We still give drugs using needles. We still ask patients to breathe the vapors of very potent volatile liquids. These liquids if placed on a car take the paint off that car. We still ask patients to swallow pills and solutions, some of which actually produce the desired effect, some of the time. Much of the time there is very little effect and some of the time there is an overdose, even though the dose administered is that recommended in the package insert.

The new routes and delivery systems promise improved convenience, improved safety, de-

creased side effects, increased bioavailability, continuous delivery with less peaks and valleys, increased effectiveness, decreased dosage and frequency of administration and decreased cost. There has to be a reason why companies are interested in drug delivery other than benevolence. The companies are interested in drug delivery because it provides new uses for old drugs, new patents for old drugs, and decreased FDA approval time for the old drugs.

Some of these new drug delivery systems have become clinically available in the last decade. Patient-controlled analgesia (PCA) is available at some institutions, not only intravenously, but epidurally. Oral slow-release drug systems, patches, iontophoretic techniques and transmucosal delivery are actually available today. These drug systems are more efficient and safer than intramuscular or intravenous drug delivery. In the future, we will have many techniques focusing on precision drug delivery. PCA is an example of precision drug delivery. In it patients control the administration of an analgesic until they achieve a plasma concentration that results in analgesia (pain relief) now. PCA results in less overdose, less underdosing and more optimal drug delivery. PCA is popular because the analgesia is achieved faster and as a result patients are mobilized sooner and, as a result, are out of the hospital sooner. In some studies, patients go home a day or a day and a half sooner than after more standard postoperative analgesic regimens.

Intravenous anaesthesia is also evolving and changing. The trend is toward a continuous drug infusion rather than an intermittent bolus approach. The obvious advantages of continuous drug infusion are less total drug given, faster recovery, more optimal haemodynamic control and more appropriate depth of anaesthesia. Prevention of less than threshold blood concentrations and concen-

trations over toxic levels is, of course, the objective of continuous drug delivery. Ideally, this keeps the plasma drug levels within the therapeutic window. Care has to be taken, however, not to strive for a constant plasma concentration, because even though a drug may be within the therapeutic window, there may be need for increases and decreases as the surgical stimulus changes. Intravenous anaesthetic or automated drug infusion machines are being developed and are undergoing early clinical testing today. These studies will be focusing on propofol, opioids and other drugs that can be given intravenously as slow continuous infusions. The computer is going to impact a great deal in future intravenous anaesthesia by helping to adjust intravenous infusions according to precalculated dosing schemas.

We need today to have an anaesthetic depth machine particularly with intravenous anaesthesia. We need the capacity to instantaneously measure depth of anaesthesia. We also need to rapidly and accurately measure plasma concentrations of the agents we use. One technology being pursued is reverse diffusion through the mucosa of the mouth. This technique can allow rapid assessment of plasma concentrations of drugs (anaesthetics) in the vessels immediately below the mucosa of the mouth. It is still in early development but if it is successful it may be a method which enables rapid determination of the plasma concentrations of the agents that we infuse intravenously.

NONINVASIVE DRUG ADMINISTRATION

Noninvasive drug delivery is becoming an important drug delivery concept. Controlled release systems offer the advantages of decreasing dosage frequency, increasing convenience and maintaining blood levels with less fluctuations. Transdermal drug delivery is an example of noninvasive drug administration. A number of transdermal patches are now available for nitroglycerin, fentanyl, scopolamine, nicotine, clonidine (1), and other drugs. These patches have the advantage of decreasing hepatic first pass metabolism, of improving or maintaining relatively stable blood drug concentrations, of improving patient comfort because of the continuous non-invasive delivery of drugs, and, because of patient comfort, increasing patient compliance. Clearly, these devices are able to maintain relatively constant plasma concentration and reduce the frequency with which patients with cancer pain have to take other drugs to get pain relief. The fentanyl patch comes in four sizes,

sizes that deliver 25, 50, 75 or 100 µg/hr. Although many studies have been reported in patients in the postoperative period and in patients with cancer pain, only the use for cancer pain has been approved by the FDA (2-4). Respiratory depression and misuse by applying more than one patch are risks associated with these techniques. The most serious problem, I think, of the transdermal systems is the fact that they are good techniques for chronic problems, but not good for acute problems. It takes 6 or 8 hours to achieve a sufficient plasma concentration with today's patches and patients may not be willing to wait that period of time. Another problem is that once a patch is removed, there is still much drug in the skin and thus delivery can continue for a day or two days or more. Plasma concentrations are not easily changed, either up or down, with current patches. In addition, 20% of patients have dermatologic reactions to the patch.

In an attempt to make drug delivery faster with transdermal patches iontophoresis is being evaluated. Iontophoresis is a technique in which an electric current helps drive a drug from a patch through the skin (5-7). Electricity drives charged molecules through the skin. The devices use direct current, 40 micro amperes to 10 milliamperes. Iontophoresis is generally painless, and a number of drugs are being evaluated for this approach.

One of the important near future delivery systems is transmucosal drug delivery-nasal, buccal, ocular, rectal, and mucosal drug delivery. These techniques provide most of the advantages of the patch. But, in addition, because mucosal membranes are thinner and more highly vascularized, there is the potential of giving large molecules, like the peptides and proteins. In addition, with the transmucosal systems it is possible to titrate drugs and thus provide enhanced flexibility. Titration is possible with transmucosal drug delivery because the drug delivery is much faster. The easiest mucosal technology is the transnasal mucosal approach (Helmers, Noorduin, Van Peer, Van Leeuwen, 6 Zuurmond, 1989; Henderson, Brodsky, Fisher, Brett, & Hertzka, 1988; Karl, Keifer, Rosenberg, Larach, & Ruffle, 1992; Ralley, 1989; Vercauteren, Boeckx, Hanegreets, Noorduin, & Vanden Bussche, 1988). For example, taking a drug like sufentanil, dipping a cotton swab tip into the drug and applying it to the nasal mucosa of the ferret dramatically produces an effect within seconds. Certainly with a drug that is even more potent, like carfentanil, the effect is sooner and can be achieved with less drug. A variety of drugs are being evaluated for transnasal drug delivery. The reason why these drugs work so well is that there is an

enormous surface area, 180 sq cm, and an enormous blood supply in the mucosa, almost the same blood supply as the brain receives. Nasal sufentanil has been used in pediatric populations to enhance separation from parents, decrease coughing, decrease inhalation anaesthetic requirements, and provide a faster and smoother recovery (8). Nasal midazolam in doses of 0.2 or 0.3 mg/kg have been utilized to provide sedation in 5 to 10 minutes and to enhance separation. Midazolam is a little bitter and sufentanil can cause rigidity if too much is administered too fast, but the plasma concentrations are not too much lower than what occurs giving the same dose intravenously. Nasal ketamine has also been tried, 1.5 to 3.0 mg/kg, and is effective. Transnasal buprenorphine (9). Stadol and other opioids are also being considered. Clearly clinicians have an interest in the transnasal application of drugs. However, there are things that need to be studied. There is the issue of what happens when a child, or an adult for that matter, has a cold, or when the atmospheric conditions like the humidity change. How does that effect the speed of the mucosal flow and how does that effect absorption? What is the ideal concentration? What is the ideal pH of drugs for transnasal approaches? To my knowledge not a lot of this work has yet been done, but needs to be done for this system to be useful.

Oral or buccal transmucosal is another, potentially important transmucosal technique. The buccal cavity is also very highly vascularized, moist, the epithelium is very thin and there is an enormous surface area for drug absorption. Many drugs are approved by the FDA for buccal or sublingual absorption. Many drugs are approved by the FDA for buccal or sublingual absorption. Not many of them are anaesthetics and not many of them find use or utility in the operating room. Obviously, nitroglycerin does have a potential use in the operating room. There is a company that is working on buprenorphine as a transbuccal patch and there are now patches that will stick on wet surfaces and transmit their drug through the mucosa of the mouth. We, at the University of Utah, have been studying oral transmucosal fentanyl citrate (OTFC or Fentanyl Oralet) (10-12). The drug is incorporated in a dissolvable matrix on a stick (oralet). As patients suck on the fentanyl oralet, fentanyl dissolves in saliva and can be absorbed through the mucosal membranes of the oropharynx. Increases in plasma fentanyl, and onset of clinical effect is more rapid (5-10 minutes) after OTFC than after swallowed solutions of fentanyl. Drug bioavailability is also greater for OTFC than swallowed fentanyl. In addition, no mucosal de-

pot of fentanyl occurs after OTFC administration. An advantage of OTFC is that removal of the oralet from the mouth and, therefore stoppage of drug delivery, can be achieved, at any time by removing the oralet from the mouth. This can allow titration to a sedative or analgesic endpoint. Initial studies with OTFC in volunteers and children have shown this system to produce reliable sedation and anxiolysis when used as a premedication (10, 11). This system offers a new route of premedication (13-15), and of providing acute postoperative analgesia and chronic pain therapy (16) in various clinical settings. At present, it appears its greatest use will be in patients with cancer, because the drug can be titrated, particularly, in patients with breakthrough or incident pain. The side effects are classical opioid side effects: nausea, vomiting, pruritus. The potential for respiratory depression and the potential for aspiration, because consuming a unit will increase secretions in the stomach, also exist. As with any opioid, employing appropriate doses and antiemetics and reducing ambulation when significant drug action is present will reduce and minimize side effects.

BIBLIOGRAPHY

1. BAILEY P L, STREISAND J B, PACE N L, et al. Transdermal scopolamine reduces nausea and vomiting after outpatient laparoscopy. *Anesthesiology*. 1990; 72: 977.
2. DUTHIE D J R, ROWBOTHAM D J, WYLD R, et al. Plasma fentanyl concentrations during transdermal delivery of fentanyl to surgical patients. *Br J Anaesth*. 1988; 60: 614.
3. VARVEL J R, SHAFER S L, HWANG S S, et al. Absorption characteristics of transdermally administered fentanyl. *Anesthesiology*. 1989; 70: 928.
4. BAILEY P L, STANLEY T H. Package inserts and other dosage guidelines are specially useful with new analgesics and new analgesic delivery systems (editorial). *Anesth Analg*. 1992; 75: 873.
5. ASHBURN M A, STEPHEN R L, PETELENZ T J, et al. Controlled iontophoretic delivery of morphine HCl for postoperative pain relief. *Anesthesiology*. 1988; 69: A348.
6. ROLF D. Chemical and physical methods of enhancing transdermal drug delivery. *Pharmaceutical Tech Sept*. 1988; 130.
7. ASHBURN M A, STEPHEN R L, ACKERMAN E, et al. Iontophoretic delivery of morphine for postoperative analgesia. *J Pain Symptom Manage*. 1992; 7: 27.
8. HENDERSON J M, BRODSKY D A, FISHER D M, et al. Pre-induction of anesthesia in pediatric patients with nasally administered sufentanil. *Anesthesiology*. 1988; 68: 671.
9. ABOUD T K, ZHU J, GANGOLLY J, et al. Transnasal butorphanol: a new method for pain relief in post-caesarean section pain. 1991; vol. 35.

10. STANLEY T H, HAGUE B H, MOCK D L, *et al.* Oral transmucosal fentanyl citrate (lollipop) premedication in human volunteers. *Anesth Analg.* 1989; 69: 21.
11. STREISAND J B, STANLEY T H, HAGUE B, *et al.* Oral transmucosal fentanyl citrate premedication in children. *Anesth Analg.* 1989; 69: 28.
12. NELSON P, STREISAND J B, MULDER S, *et al.* Comparison of oral transmucosal fentanyl citrate and an oral solution of meperidine, diazepam and atropine for premedication in children. *Anesthesiology.* 1989; 70: 616.
13. FRIESEN R H, LOCKHART C H. Oral transmucosal fentanyl citrate for preanesthetic medication of pediatric day surgery patients with and without droperidol as a prophylactic anti-emetic. *Anesthesiology.* 1992; 76: 46.
14. FELD L H, CHAMPEAU M W, VAN STEENNIS C A, *et al.* Preanesthetic medication in children: a comparison of oral transmucosal fentanyl citrate versus placebo. *Anesthesiology.* 1989; 71: 374.
15. GOLDSTEIN-DRESNER M C, DAVIS P J, KRETCHMAN E, *et al.* Double-blind comparison of oral transmucosal fentanyl citrate with oral meperidine, diazepam, and atropine as preanesthetic medication in children with congenital heart disease. *Anesthesiology.* 1991; 74: 28.
16. ASHBURN M A, FINE P G, STANLEY T H. Oral transmucosal fentanyl citrate for the treatment of breakthrough cancer pain. A case report. *Anesthesiology.* 1989; 71: 615.

Anestesia pediátrica en cirugía ambulatoria: selección y preparación de pacientes

Pediatric anesthesia in ambulatory surgery: selection and preparation of patients

ANESTESIA PEDIÁTRICA EN CMA

PEDIATRIC ANESTHESIA FOR MAS

Anestesia pediátrica en cirugía ambulatoria: selección y preparación de pacientes

Pediatric anesthesia in ambulatory surgery: selection and preparation of patients

Fundación Jiménez Díaz
Madrid

F. Cassinello Plaza

RESUMEN

El éxito de un buen programa de cirugía ambulatoria depende en gran medida de la cuidadosa selección de los pacientes. Es además en el caso de la pediátrica, un tipo de cirugía que requiere mayor colaboración por parte de los padres.

En cuanto a la selección se refiere, han de tenerse en cuenta la edad, infecciones y enfermedades asociadas. Respecto al primer punto no conviene incluir a los prematuros en el programa de cirugía ambulatoria; el mayor riesgo de apnea, laringoespasmo, hipotermia, aspiración en el postoperatorio inmediato, etc., lo desaconsejan. Las infecciones activas deben ser descartadas en la visita preanestésica que se efectúa el día antes de la cirugía; la presencia de mucosidad nasal no es motivo por sí sola de aplazamiento. Entre las patologías asociadas que constituyen una contraindicación a la cirugía ambulatoria, merecen destacarse las enfermedades sistémicas mal controladas, antecedentes de hipertermia maligna o sospecha de dificultades a la hora de intubar.

La preparación del paciente es también un aspecto trascendental; sin embargo, no es necesario efectuar al niño pruebas complementarias de rutina. Respecto al ayuno, actualmente se tiende a reducir al mínimo el tiempo del mismo y a ser más permisivos con la ingesta de agua.

Otro tema fundamental es la preparación psicológica, tanto de los padres como del niño. Todos tienen que conocer el proceso y ha de intentarse que los padres no transmitan su propia ansiedad a los hijos.

En resumen, la preparación y selección de los enfermos constituye la mejor de las garantías de cara a lograr el éxito de una Unidad de Cirugía Ambulatoria. Dedicar un poco más de tiempo a estos aspectos reduce el número y gravedad de complicaciones.

Palabras clave: Cirugía pediátrica ambulatoria, selección, preparación, tiempo ayuno preoperatorio, rol de los padres.

ABSTRACT

The success of a good ambulatory surgery programme largely depends on the careful selection of patients. In the case of pediatric surgery, greater cooperation is also required of parents.

When making the selection, age, infections and associated diseases must be taken into account. With regard to the first point, it is not advisable to include premature babies in the ambulatory surgery programme; the greater risk of apnea, laryngospasm, hypothermia, aspiration in the immediate postoperative period, etc., advise against it. Active infections must be ruled out on the preanesthesia visit made the day before surgery; the presence of nasal mucosity is not alone a reason for delay. Amongst the associated diseases that are a contraindication to out-patient surgery are ill-controlled systemic diseases, a history of malignant hyperthermia or suspected intubation difficulties.

The preparation of the patient is also a highly important aspect; however, it is not necessary to make additional routine tests in the child. As regards fasting, there is a tendency today to decrease to a minimum the time of same and to be more permissive about the intake of water.

Another essential aspect is the psychological preparation of both parents and children. They must all know the procedure and parents should be prevented from transmitting their own anxiety to the child.

In short, the preparation and selection of patients is the best guarantee of the success of an Ambulatory Surgery Unit. A little more time devoted to these aspects reduces the number and severity of complications.

Key word: Ambulatory pediatric surgery, selection, preparation, infections, fasting, parents, time preoperative fasting.

INTRODUCCIÓN

El concepto de cirugía pediátrica ambulatoria es nuevo. En la literatura médica existen referencias desde principios de siglo como las de Nicoll en 1909 (1) y de Herzfeld en 1938 (2). De cualquier forma en los últimos años se han incrementado de forma llamativa las intervenciones realizadas sin ingreso hospitalario, habiéndose alcanzado en los Estados Unidos el 60% del total de la cirugía pediátrica. Este auge se debe a las ventajas que presenta este tipo de cirugía, entre las que destacan: la disminución del tiempo en que los niños están separados de sus casas y de sus padres, un menor coste por proceso, la mejora en el aprovechamiento de los recursos hospitalarios y una menor incidencia de infecciones (3). El motivo principal del interés por la cirugía ambulatoria en los más pequeños es sin duda el alto porcentaje de procedimientos poco invasivos y de corta duración que se realizan a pacientes sin patología asociada.

Para que un programa de cirugía sin ingreso tenga éxito es importante hacer previamente una cuidadosa selección y preparación de pacientes. Además exige una mayor colaboración de los padres, que van a estar implicados en los cuidados postoperatorios.

Los casos que pueden realizarse en cirugía ambulatoria son aquellos en que no es necesario abrir cavidades mayores, el riesgo de sangrado es mínimo, no requieren cuidados postoperatorios especiales y las alteraciones hidro-electrolíticas son de poca magnitud.

SELECCIÓN DE PACIENTES

La edad del niño y la presencia de enfermedades asociadas son factores a tener en cuenta. En lo que a la edad se refiere es preferible no incluir a los prematuros en el programa de cirugía ambulatoria. Los niños prematuros tienen mayor riesgo de hipotermia, apnea, laringoespasmo y aspiración en el postoperatorio inmediato (4). Las complicaciones son más frecuentes cuanto más pequeños. No existe acuerdo en el mínimo de semanas de edad postconcepción para operar a un niño en régimen ambulante. Welborn recomienda esperar hasta la 44, mientras que otros muchos más conservadores como Kurth ponen el mínimo en las 60 semanas (5, 6). Aquellos centros que dispongan de unidades de Neonatología pueden tener criterios menos estrictos en relación con la edad de los lactantes.

Las enfermedades asociadas pueden limitar también las indicaciones. De todos modos cada vez se aceptan más pacientes con enfermedades sistémicas controladas en los programas de cirugía ambulatoria. Este es el caso de niños con asma, diabetes o epilepsia. Enfermos inmunodeprimidos pueden ser dados de alta en el día cuando se anestesian para procedimientos diagnósticos o menores como la colocación de un cateter central. El niño con retraso psicomotor es más fácil de cuidar en su casa y se deben realizar las cirugías sin ingreso siempre que sea posible.

Existen también contraindicaciones a la cirugía ambulatoria en niños debido a la patología asociada como por ejemplo: enfermedades sistémicas mal controladas, sospecha de dificultades de intubación o antecedentes de hipertermia maligna.

Otro aspecto problemático es la alta incidencia de infecciones del tracto respiratorio superior en los más pequeños. Una buena anamnesis y exploración en las 24 horas previas a la cirugía permiten seleccionar los pacientes que pueden ser operados. La presencia de mucosidad nasal no debe ser causa por sí sola de un aplazamiento. Si el niño tiene otros signos o síntomas como fiebre, tos productiva, lesiones orales (úlceras o placas), auscultación anormal o algún hermano con infección activa debemos retrasar la intervención unas 4 a 6 semanas.

La lista de procedimientos que se llevan a cabo sin ingreso en pediatría es muy amplia. En ella se incluyen técnicas diagnósticas como endoscopias, RNM, TAC, artroscopias o biopsias; y terapéuticas como cirugía del conducto inguinal, adenoidectomías, fimosis, estrabismo, canalización de vías lacrimales, tenotomías, colocación de escayolas, extracciones de material de osteosíntesis, etc.

Las amigdalectomías y adenoidectomías se realizan sin ingreso con frecuencia en los Estados Unidos, pero el Reino Unido la tendencia es a dejar al niño ingresado una noche en observación, porque el riesgo de sangrado es cercano al 0,5%. En cualquier caso si se van a su casa en el día, deben tener un acceso rápido y fácil al hospital.

PREPARACIÓN

Una buena historia clínica en la **consulta de anestesia** permite seleccionar y preparar al paciente pediátrico. Es importante interrogar sobre las enfermedades asociadas, medicaciones, posibles infecciones activas, «alergias», problemas perinatales, ingresos, intervenciones previas y antecedentes familiares. Los padres deben tener un

acceso fácil al hospital y estar dispuestos a colaborar en la preparación y el cuidado postoperatorio.

No es necesario someter al niño a **pruebas complementarias** de rutina. Algunos recomiendan hacer un hemograma en menores de un año y en niñas adolescentes, o un estudio de coagulación para las amigdalectomías y las adenoidectomías. Tan solo si se sospecha alguna alteración que puede modificar nuestra actitud debemos pedir una analítica o cualquier otra técnica diagnóstica (7).

Otro tema polémico es el **ayuno** antes de la cirugía. La tendencia actual es reducir al mínimo el tiempo de ayuno y ser poco exigente de forma especial con la ingesta de líquidos. En los lactantes se acepta como límite una última toma de 3 a 5 horas antes. La última comida sólida nunca menos de 6 horas de ayuno en los no lactantes y se permite beber agua o líquidos claros hasta las dos horas previas a la cirugía. Estas nuevas pautas se derivan de estudios en los que se ha comprobado que el contenido gástrico y las complicaciones no aumentan al tomar agua o zumo de manzana horas antes de la intervención. Además de este modo se consigue disminuir la ansiedad y el grado de deshidratación de los niños (8).

No debemos olvidar la **preparación psicológica**. Es necesario resolver todas las dudas de los padres y del niño en la consulta. Algunos hospitales organizan visitas para que se conozca mejor todo el proceso, acompañadas a veces de sesiones de vídeo o teatro infantil. Otro sistema de información son los «comics explicativos» para los niños más mayores. Es necesario intentar que los padres no trasmitan su ansiedad a los hijos. La presencia de los padres en la sala de inducción o en el quirófano parece ser más útil en los menores de 6 años y disminuye las necesidades de premedicación. No existe acuerdo sobre este aspecto y es menos frecuente que se permita a los progenitores entrar a quirófano en los Estados Unidos, probablemente por problemas legales y una menor disponibilidad de salas de preanestesia (9).

Como conclusiones finales sería importante resaltar algunos de los aspectos ya mencionados

como: la importancia de una buena selección de los pacientes con una visita preanestésica en el día antes de la cirugía para descartar infecciones activas; la mayor incidencia de complicaciones en los ex-prematuros menores de 46 semanas de edad postconcepción; la no necesidad de realizar pruebas complementarias de rutina, la importancia de la colaboración de los padres y el ser más permisivo con la ingesta de agua hasta dos horas antes de la intervención.

No hay que olvidar que el éxito de una unidad de cirugía ambulatoria depende en gran medida de la preparación y selección de sus pacientes. La incidencia de complicaciones y de ingresos imprevistos es menor si se dedica un poco más de tiempo en la consulta preanestésica.

BIBLIOGRAFÍA

1. NICOLL J H. The surgery of infancy. *Br Med J*. 1909; 2: 753.
2. HERZFELD G. Hernia in infancy. *Am J Surg*. 1938; 39: 422.
3. STEWARD D J. Experience with an outpatient anesthesia service for children. *Anesth Analg*. 1973; 52: 877.
4. MESTAD P H, GLENSKI J A, BINDA J R. When is outpatient surgery safe in preterm infants. *Anesthesiology*. 1988; 69: 744.
5. WELBORN L G, RAMIREZ N, OH T H, RUTTIMANN U E, FINK R, GUZZETA P, EPSTEIN B S. Postanesthetic apnea in former premature infants. *Anesthesiology*. 1986; 65: 656.
6. KURTH C D, SPITZER A R, BROENNLE A M, DOWNES J J. Postoperative apnea in preterm infants. *Anesthesiology*. 1987; 66: 483.
7. HANNAH R S. Preoperative investigations. *Paediatric Anaesthesia*. 1995; 5: 325.
8. PHILLIPS D, DABORN A K, HATCH D J. Preoperative fasting for paediatric anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1994; 73: 529.
9. KAIN Z N, FERRIS C A, MAYES L C, RIMAR S. Parental presence during induction of anaesthesia: practice different between the United States and Great Britain. *Paediatric Anaesthesia*. 1996; 6: 187.

Bloqueos nerviosos periféricos frente a bloqueos centrales en el paciente pediátrico

Peripheral nerve blockers compared with central nerve blockers in the pediatric patient

Profesor Honorario de Anestesiología
Médico Adjunto del Servicio de Anestesiología-Reanimación
Hospital Infantil «La Paz»
Facultad de Medicina
Universidad Autónoma de Madrid

RESUMEN

Las innegables ventajas que sobre todo en el período postoperatorio ofrece la anestesia locorregional, le han permitido un resurgir del que sale especialmente beneficiada la población infantil. Se describe en este artículo la forma de efectuar diferentes bloquesos, sus ventajas e inconvenientes.

Entre los periféricos, el bloqueo del nervio ciático a nivel de la zona glútea facilita el manejo de las fracturas de tibia y peroné. El llamado «tres en uno», manipulaciones quirúrgicas en la cadera o alargamientos del fémur a nivel de la cadera y de la rodilla. El bloqueo de los nervios iliohipogástrico e ilioinguinal anestesia la zona operatoria de la hernia inguinal y de la orquidopexia. El bloqueo peneano es posible abordando los nervios dorsales del pene; la mezcla anestésica no puede contener adrenalina en este caso.

De los bloqueos centrales, el caudal es el más frecuente en la cirugía pediátrica por la facilidad de su ejecución y el epidural lumbar cada día se pone más en práctica, fundamentalmente orientado al manejo del dolor postoperatorio. El epidural torácico es fácil de realizar, aunque requiere un adecuado entrenamiento respecto a las diferentes formas de avanzar la aguja, según el tamaño del niño. También técnicamente sencillo es el bloqueo subaracnoideo.

Principales ventajas de la combinación de anestesia regional con la general son que permite disminuir las dosis de anestésicos generales, intravenosos o inhalatorios, favorece un despertar más rápido y de mejor calidad, además de una recuperación más precoz. La menor repercusión hemodinámica o respiratoria de los bloqueos centrales y la mínima absorción sistémica en los periféricos, son también datos a tener en cuenta.

Como desventajas destacan la necesidad de un adecuado entrenamiento y la imposibilidad de aplicar tales técnicas existiendo infección en lugar de inyección, neuropatías, alteraciones de la coagulación o estado hipovolémico.

Palabras clave: Combinación, bloqueos periféricos y centrales, ventajas e inconvenientes, anestesia general basal.

F. Reinoso Barbero

ABSTRACT

The undeniable advantages provided by locoregional anesthesia, particularly in the postoperative period, are the reason for its resurgence, from which the child population benefits above all. This article describes the way to make different blockages, their advantages and disadvantages.

Amongst the peripheral blockers, that of the sciatic nerve at the level of the gluteal area helps the management of tibial and peroneal fractures. The so-called «three in one», hip surgery or lengthening of the femur at the level of the hip and knee. Iliohypogastric nerve blocking and ilioinguinal anesthesia in the operative area of inguinal hernia and of orchidopexia. Penile blocking is possible by approaching the dorsal nerves of the penis; in this case, the anesthetic mixture cannot contain adrenalin.

Of the central blockers, the caudal is the most common in pediatric surgery for its easy execution and the lumbar epidural anesthesia is used with growing frequency, mainly for the management of postoperative pain. The thoracic epidural is easy to apply, although it requires adequate practice with regard to the different ways of inserting the needle, depending on the size of the child. Subarachnoid blocking is also technically simple.

The main advantages of combined regional and general anesthesia are that they allow the dose of general, inhalatory or intravenous anesthetic to be decreased, enhancing a quicker and better awakening and also an earlier recovery. The smaller hemodynamic or respiratory impact of the central blockers and the minimum systemic absorption of the peripheral ones are also factors worth considering.

Disadvantages are the need for suitable training and the impossibility of applying such techniques when there is infection at the injection site, neuropathies, coagulation disorders or hypovolemic condition.

Key words: Combined, peripheral and central blockers, advantages and disadvantages.

F. Reinoso Barbero

Bloqueos nerviosos periféricos frente a bloqueos centrales

INTRODUCCIÓN

La anestesia locorregional en pediatría ha experimentado un resurgir en la última década debido, sin duda, a la constatación de las innegables ventajas que presenta, no tanto en la fase intraoperatoria sino, principalmente durante el período postoperatorio (1). Esto es especialmente importante en la población infantil, muy sensible a los efectos deletéreos del dolor postoperatorio y a ciertas repercusiones negativas que se prolongan en mayor medida que en el adulto (2). Las técnicas anestésicas locorregionales pediátricas se van imponiendo no como alternativa a la anestesia general, sino como combinación a la misma, de tal modo que la analgesia locorregional es considerado otro componente más del acto anestésico, como pueda serlo la relajación muscular o la hipnosis.

Aspecto lateral del pie (nervio sural lateral y peroneo superficial) o en el medial (el nervio sural medial y nervio peroneo profundo). Así mismo, un bloqueo del nervio cutáneo femoral lateral a su paso por la fascia lata o un bloqueo «tres en uno» del nervio femoral lateral cutáneo junto con el nervio femoral y el nervio obturador, permiten la realización de manipulaciones quirúrgicas en la cadera o alargamientos del fémur a nivel de la cadera y la rodilla.

La mecánica ventilatoria del neonato y del lactante requiere de una adecuada función de la musculatura diafragmática, de tal modo que el bloqueo del nervio frénico asociado al abordaje supraclavicular del plexo braquial desaconseja dicho abordaje en este grupo de edad. De igual modo la conformación cartilaginosa de las apófisis transversas de las vértebras cervicales en los niños pequeños dificultan la realización del abordaje interescalénico. Todo lo cual hace que en niños menores de un año se recomienda realizar bloqueos delplexo braquial por vía axilar (9). En el abordaje axilar habrá que tener en cuenta que la constitución de la vaina es mucho menos fibrosa que en el adulto, por lo que fácilmente el chasquido al atravesar la vaina puede no ser sentido. En este caso el latido arterial de la aguja nos indicará la posición adecuada de la aguja, confirmado con el uso del neuroestimulador por la aparición de contracciones musculares en el territorio de inervación motora de los nervios mediano, radial, cubital o musculocutáneo.

Los nervios iliohipogástrico e ilioinguinal emergen de la cavidad abdominal atravesando el músculo oblicuo interno y discurren entre dicho músculo y el oblicuo externo antes de penetrar en la fascia de este último. Su bloqueo produce anestesia sobre la zona operatoria de la hernia inguinal y de la orquidopexia. Para ello es necesario la infiltración en abanico en sentido caudal en el cruce de la línea vertical que pasa por la espina ilíaca anteroinferior y la línea horizontal trazada sobre la espina anterosuperior (10).

Finalmente el bloqueo peneano es factible abordando los nervios dorsales del pene que discurren laterales a sendas arterias dorsales peneanas, que a su vez cortejan a la única vena dorsal del pene que discurre medial. En el bloqueo peneano es necesario infiltrar en las once y en la una del hipotético reloj representado por un corte transversal del pene, tras atravesar la fascia de Buck con una aguja de calibre 25, por lo que habrá que penetrar 3-5 mm en el tejido subcutáneo. Dada la ausencia de circulación colateral en el pene, no deberá usarse bajo ningún concepto adrenalina en la mezcla anestésica (11).

BLOQUEOS CENTRALES

Bloqueo caudal

El bloqueo caudal es seguramente el más popular en niños, debido a la facilidad que supone el realizarlo con el paciente en posición de decúbito lateral. La punción caudal puede ser realizada con un catéter o una aguja de calibre 22 de los usados para canalización intravenosa, con una técnica que no difiere en mucho en la venopunción. Tras haber identificado la cresta sacra media y los cuernos sacros, la punción es hecha a través de la membrana sacro-coccígea, con una angulación de 45° en vez de los 90° usados en el adulto para evitar lesionar los vasos epidurales sacros que están localizados en la cara anterior del canal epidural sacro y que serán fácilmente accesibles por la ausencia de grasa peridural en el niño pequeño. Tras retirar el estilete metálico de la cánula intravenosa ésta debe ser avanzada otros 5-10 mm, demostrando esta facilidad de introducción la adecuada colocación del catéter en el interior del espacio extradural. Esta misma cánula puede servir para colocar a su través un catéter epidural convencional, para perfusión continua de anestésicos locales, habiéndose comprobado que en niños menores de un año el catéter puede avanzar fácilmente hasta niveles torácicos (12). En nuestra opinión, la dificultad por mantener la asepsia en esta zona cerca del ano en niños pequeños, haría más aconsejable otros abordajes para la perfusión continua. Dado que la inyección de anestésico local se realiza desde el extremo más caudal del espacio epidural, la predictibilidad del nivel de bloqueo aumenta considerablemente.

En caso de fallo del abordaje caudal puede usarse el bloqueo intervertebral sacro (13), dado que la osificación del hueso sacro no es completa hasta el final de la pubertad. Así el espacio entre S2 y S3 es el más fácilmente identificable y coincide con la línea que une las dos crestas ilíacas posterosuperiores (13). El atravesar el ligamento amarillo a este nivel también produce una sensación de pérdida de resistencia. La introducción de un catéter a este nivel mantendría mejor la asepsia del mismo. Las dosis a emplear son sustancialmente las mismas que en el abordaje caudal.

Bloqueo epidural lumbar

Progresivamente va ganando adeptos, especialmente para el manejo del dolor postoperatorio, mediante la colocación de un catéter de per-

fusión continua (14). La técnica es similar a la descrita en adultos, aunque en el niño pequeño y en el neonato, la mano del anestesista es desproporcionadamente grande en relación con el dorso del niño, de tal modo que el factor más importante más que la firmeza del apoyo del dorso de las manos en la espalda va a ser la sensibilidad de los dedos del anestesista. Por eso mientras las puntas de los dedos primero y segundo de la mano izquierda sujetan las alas de la aguja (cuanto menor sea la longitud de la aguja mejor), las puntas de los restantes dedos deben estar colocados en la espalda del niño de tal modo que hasta los mínimos cambios respiratorios puedan ser percibidos, según se avanza la aguja lentamente hasta que la pérdida de resistencia sea claramente notada. En abordajes lumbares altos existe el riesgo adicional de puncionar la dura y dañar la médula espinal o sus arterias tributarias. La predictibilidad del nivel de bloqueo depende de la extensión más craneal o caudal del anestésico local en el interior del espacio epidural, por lo que siempre existe mayor grado de variabilidad a la hora de predecir la extensión del bloqueo. El espacio L5-S1 es el mayor en la columna vertebral. Ello es debido a que la apófisis espinosa de S1 no llega a desarrollarse quedando tan sólo como un rudimento que nos permitiría introducir la aguja con una gran inclinación por la línea media sin tener que acudir al abordaje paramediano usado en los adultos. Además, el abordaje a nivel de L5-S1 presenta la ventaja adicional de que complicaciones como la lesión medular o de arterias medulares son más difíciles de producir a dicho nivel. Finalmente, este abordaje permitiría la introducción de una aguja comparativamente grande de Tuohy calibre 18.

Bloqueo epidural torácico

El abordaje epidural torácico por vía media a nivel medio torácico (T6-T7) es relativamente fácil de realizar en niños, a pesar de la máxima angulación de las apófisis espinosas a dicho nivel. Sólo ocasionalmente hay que acudir a un abordaje para mediano o torácico bajo. Para la realización de un bloqueo epidural torácico en un niño es importante el estar entrenado en las diferentes formas de avanzar la aguja dependiendo del tamaño del niño. De hecho, en los niños mayores y adultos la posición de las manos y la técnica puede ser la descrita por Bromage, de tal modo que mientras los dedos primero y segundo de las manos sujetan las alas de la aguja, el dorso de las mismas debe estar firmemente anclado en la es-

palda del paciente, mientras avanza la aguja hasta que la gota es succionada. Sin embargo, en el caso de que hayamos utilizado relajantes musculares (aboliendo la ventilación espontánea) y en neonatos (que por su extrema distensibilidad torácica presentan una presión intrapleural cercana a la atmosférica) la técnica recomendada será la de pérdida de resistencia idéntica a la del abordaje lumbar.

Bloqueo subaracnóideo

El bloqueo subaracnóideo aunque ampliamente utilizado a principios de siglo, fue posteriormente abandonado, siendo tan sólo en los últimos años, y de la mano del auge experimentado por los otros bloqueos espinales, cuando ha resurgido un nuevo interés por las interesantes posibilidades que presenta este tipo de bloqueo por su facilidad, sus mínimas repercusiones cardiorrespiratorias y las escasas dosis necesarias de anestésicos locales. De hecho, algunos autores lo proponen como sustituto del bloqueo caudal, en aquellos casos en que éste no pueda realizarse, deban administrarse dosis excesivas o el paciente sea de alto riesgo para la anestesia general (15).

Dada la flexibilidad de la columna vertebral, y la elasticidad de los tejidos interespinales, la realización de este bloqueo en niños es especialmente fácil desde el punto de vista técnico, si se tiene en cuenta que incluso en manos expertas es difícil percibir el paso a través de un ligamento amarillo poco fibroso, por lo que el signo de que el bloqueo ha sido efectivo es la aparición de líquido cefalorraquídeo en el extremo de la aguja.

Precauciones especiales serán el puncionar en los niveles intervertebrales más bajos posibles por la posición medular todavía baja (L2) en un importante número de pacientes. Por otro lado, el paciente neonatal presenta un volumen de líquido cefalorraquídeo por kilogramo de peso de dos a cuatro veces mayor que el adulto, lo que explicaría el volumen relativamente grande necesario de anestésico local en el paciente neonatal para el bloqueo subaracnóideo.

VENTAJAS E INCONVENIENTES

Las principales ventajas de la combinación de la anestesia regional a la general han sido ampliamente estudiadas y recopiladas (16). Permite disminuir las dosis de anestésicos generales intravenosos o inhalatorios, especialmente de los

opiáceos intraoperatorios, favoreciendo un despertar más rápido y de mejor calidad (17) y una recuperación más precoz. Se ha comprobado reiteradamente que el bloqueo central con anestésicos locales, incluso con concentraciones bajas, abole la elevación de los niveles de cortisol, catecolaminas y la respuesta a la insulina indicando la ausencia de respuesta de estrés ante la agresión quirúrgica (18). Aumenta de un modo importantísimo la calidad de la analgesia postoperatoria (19) permitiendo una mejor función ventilatoria en el caso de las toracotomías o de incisiones abdominales altas, como el onfalocele, las gastroquisis la atresia esofágica o la hernia diafragmática (20) y aboliendo los efectos negativos que la vasoconstricción simpática provoca sobre la zona operatoria en anastomosis digestivas, cirugía vascular o injertos ortopédicos (21, 22). Además hace posible disminuir o suprimir las dosis de anestésicos generales en pacientes de alto riesgo como aquellos con estómago lleno, metabolopatías (23), enfermedades cardiovasculares, neumopatías y, especialmente en la población pediátrica, pacientes susceptibles de desarrollar una hipertermia maligna (24), niños afectos de epidermólisis ampollosa (25), o pacientes prematuros con broncodisplasia pulmonar (26) tendentes a desarrollar apnea, hipoxia e inestabilidad cardiovascular en el periodo postoperatorio, tras una anestesia general (27). Ventajas adicionales son la mínima repercusión hemodinámica (28) o respiratoria de los bloqueos centrales, así como la mínima absorción sistémica en los bloqueos de nervios periféricos.

Entre las desventajas de esta técnica hemos de apuntar la necesidad de un entrenamiento adecuado (29) para desarrollar la destreza técnica óptima para realizar bloqueos centrales, especialmente el epidural. Así mismo requiere la adición de anestesia general o sedación intensa para calmar al niño durante la realización del bloqueo, lo cual supone la necesidad de otro anestesista para que controle los signos vitales, tiempo adicional (no siempre bien entendido por el cirujano), y posibilidad de encubrir complicaciones como daños neurológicos o sistémicos que pasarían desapercibidos empeorando su pronóstico. Además, otra desventaja es la imposibilidad de aplicar dichas técnicas en caso de contraindicación por infección en el sitio de inyección, neuropatías en curso, alteraciones de la coagulación o estado hipovolémico. Finalmente, tal vez el principal obstáculo a su uso sea el desconocimiento de las implicaciones clínicas que suponen las diferencias farmacológicas y anatómicas entre niños y adultos, y que pueden condicionar la aparición de com-

plicaciones sistémicas y locales neurológicas con la subsiguiente reclamación médico-legal (30).

Las diferencias farmacológicas y anatómicas de los pacientes infantiles nos marcarán las siguientes consideraciones con el fin de evitar la aparición de complicaciones:

- Las dosis deben estar ajustadas al peso.
- Las concentraciones de anestésicos locales deben ser inferiores a las usadas en los adultos.
- Los volúmenes por kilogramo de peso deben ser mayores que en los niños mayores y adultos.

BIBLIOGRAFÍA

1. BHATT MEHTA V, ROSEN D A. Management of acute pain in children. *Clin Pharm.* 1991; 10: 667-685.
2. HABERKERN C M, TYLER D C, KRANE E J. Postoperative pain management in children. *Mt Sinai J Med.* 1991; 58: 247-256.
3. GIAUFRE E, BRUGUEROLLE B, RASTELLO C, et al. New regimen for interpleural block in children. *Paediatric Anaesthesia.* 1995; 5: 125-128.
4. LONNQVIST P A. Continuous paravertebral block in children. Initial experience. *Anaesthesia.* 1992; 47: 607-609.
5. BARNES C L, BLASIER R D, DODGE B M. Intravenous regional anesthesia: a safe and cost-effective outpatient anesthetic for upper extremity fracture treatment in children. *J Pediatr Orthop.* 1991; 11: 717-720.
6. FISHER Q A, McCOMISKEY C M, HILL J L, et al. Postoperative voiding interval and duration of analgesia following peripheral or caudal nerve blocks in children. *Anesth Analg.* 1993; 76: 173-177.
7. CONROY J M, OTHERSEN H B Jr, DORMAN B H, et al. A comparison of wound instillation and caudal block for analgesia following pediatric inguinal herniorrhaphy. *J Pediatr Surg.* 1993; 28: 565-567.
8. ARTHUR D S, McNICOL L R. Local Anesthetic techniques in paediatric surgery. *Br J Anaesth.* 1986; 58: 760-778.
9. BROCKWAY M S, WILDSMITH J A W. Axillary brachial plexus block: Method of choice?
10. YASTER M, MAXWELL L G. Pediatric regional anesthesia. *Anesthesiology.* 1989; 70: 324-388.
11. GOLDMAN L J. Complications in regional anesthesia. *Paediatric Anaesthesia.* 1995; 5: 3-9.
12. BOSENBERG A T, BLAND B A R, SCHULTE-STEINBERG O, et al. Thoracic epidural anesthesia via caudal route in infants. *Anesthesiology.* 1988; 69: 265-269.
13. BUSSONI P, SARTI A. Sacral intervertebral epidural block. *Anesthesiology.* 1987; 67: 993-995.
14. PIETROPAOLI J A Jr, KELLER M S, SMAIL D F, et al. Regional anesthesia in pediatric surgery: complications and postoperative comfort level in 174 children. *J Pediatr Surg.* 1993; 28: 560-564.
15. ABAJIAN J C, MELLISH R W, BROWNE A F, et al. Spinal anesthesia for surgery in the high risk infant. *Anesth Analg.* 1984; 63: 359-362.
16. RAMBOATIANA R, GASSNER C, SCHOCH J P, et al. Analgesic post opératoire pour la circoncision chez l'enfant. *Agressologie.* 1990; 31: 39-42.
17. SOSSAI R, JOHR M, KISTLER W, GERBER H, et al. Postoperative vomiting in children. A persisting unsolved problem. *Eur J Pediatr Surg.* 1993; 3: 206-208.
18. GOUYET L, DUBOIS M C, MURAT I. Comparison of two anesthesia techniques on perioperative insulin response to iv glucose infusion in children. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1993; 37: 12-16.
19. BLAISE G A, ROY W L. Spinal anaesthesia for minor paediatric surgery. *Can Anesthe Soc J.* 1986; 33: 227-230.
20. TERRIER G, LANSADE A, UGAZZI M. Apport de l'anesthésie peridurale continue dans la chirurgie neo-natale. *Chir Pediatr.* 1990; 31: 217-218.
21. PULLERITS J, HOLZMAN R S. Pediatric neuraxial blockade. *J Clin Anesth.* 1993; 5: 342-354.
22. SCOTT R D. Total hip and knee arthroplasty in juvenile rheumatoid arthritis. *Clin Orthop.* 1990; 259: 83-91.
23. MAURITZ W, HACKL W, WINKLER M, et al. Anesthesia in malignant hyperthermia susceptible patients. *Acta Anesthesiol Belg.* 1990; 41: 87-94.
24. BREUCKING E, MORTIER W. Diagnostik der Disposition zur Malignen Hyperthermie. Teil 2: Anesthesia zur Muskelbiopsie. Differentialdiagnosen bei negativem Testergebnis. *Anaesthesia.* 1993; 42: 684-690.
25. LE TOUZE A, VIAU D, MARTIN L, et al. Recessive dystrophic epidermolysis bullosa management of hand deformities. *Eur J Pediatr Surg.* 1993; 3: 352-355.
26. GALLAGHER T M. Regional anaesthesia for surgical treatment of inguinal hernia in preterm babies. *Arch Dis Child.* 1993; 69: 623-624.
27. COTE J C, ZASLAVSKY A, DOWNEA J J, et al. Postoperative apnea in former preterm infants after inguinal herniorrhaphy. *Anesthesiology.* 1995; 82: 809-822.
28. MURAT L, DELLEUR M M, ESTEVE C, et al. Continuous extradural anaesthesia in children. Clinical and haemodynamic implications. *Br J Anaesth.* 1987; 59: 1441-1450.
29. MULHOLLAND D, WEIR P S. The role of the teaching hospital. A survey of paediatric anaesthetic techniques used by trainee anaesthetists on a regional training scheme. *Anaesthesia.* 1991; 46: 777-779.
30. MORISOT P. Complications des anesthésies loco regionales. Analyse des dossiers classes des compagnies d'assurance. *Cah Anesthesiol.* 1991; 39: 239-242.

Anestesia general: manejo del paciente ambulatorio pediátrico

General anesthesia: management of the pediatric out-patient

Jefe Clínico de Anestesiología y Reanimación
Hospital Materno Infantil 12 de Octubre
Madrid

J. Hernández González

RESUMEN

No sólo es paciente pediátrico ambulatorio el candidato a cirugía, sino que también pueden serlo los sometidos a una exploración que requiera sedación o anestesia.

En el caso de los primeros, la premedicación no ha de ser siempre necesaria; cuando lo es, nosotros empleamos Midazolam. La técnica anestésica a aplicar están en función de la naturaleza y duración del acto quirúrgico, así como de la edad del paciente; en nuestro Servicio se practica una combinación de anestesia general suave con refuerzo locoregional. La anestesia general sigue constituyendo no obstante el componente principal. Para la inducción por vía inhalatoria usamos N₂O, Halotano, Isoflurano y últimamente Sevoflurano. Si es efectuada por vía IV recurrimos al Tiopental sódico y Propofol. El uso de relajantes musculares no supone un riesgo añadido. La monitorización y controles del enfermo, coinciden con los de cualquier acto anestésico.

El despertar se produce más rápidamente con Sevoflurano. Las principales complicaciones en el despertar inmediato son la agitación postoperatoria, así como presencia de náuseas y vómitos. La primera de ellas suele deberse a percepción del dolor agudo, desorientación y miedo al despertar. Náuseas y vómitos se encuentran relacionados con la duración de la anestesia, drogas empleadas, tipo de cirugía, técnica del anestesiólogo y predisposición del paciente. Las complicaciones respiratorias son sin embargo las más frecuentes; pueden ser consecuencia de obstrucción de vías aéreas, intubación, insuficiencia respiratoria, etc. Complicaciones cardiovasculares y problemas térmicos aparecen con poca frecuencia en cirugía ambulatoria.

Selección del enfermo, planificación de la técnica a seguir y logística, son aspectos primordiales con vistas al éxito de la anestesia fuera de quirófano. Resonancia magnética, TAC, radioterapia oncológica y la exploración digestiva, se comentan individualmente al final del presente artículo.

Palabras clave: Cirugía ambulatoria, procedimientos de exploración y terapéutica, anestesia general, complicaciones, premedicación en CMA.

ABSTRACT

The candidate for surgery is not the only pediatric outpatient; there are also those undergoing examination requiring sedation or anesthesia.

In the case of the former, premedication need not always be necessary; when it is, we use midazolam. The anesthetic technique to be used depends on the nature and duration of surgery and on the age of the patient; in our Department we use a combination of gentle general anesthesia with locoregional reinforcement. Nevertheless, general anesthesia is still the main component. For induction via the respiratory route we use N₂O, Halothane, Isoflurane and lately Sevoflurane. If the IV route is used, we administer sodium thiopental and propofol. The use of muscle relaxants is not an added risk. The monitoring and controls of patients are consistent with those of any anesthetic procedure.

Awakening is quicker with sevoflurane. The main complications in the immediate awakening are postoperative shivering and nausea and vomiting. The first of these is usually due to the perception of acute pain, confusion and fear on awakening. Nausea and vomiting are related to the duration of the anesthesia, the drugs used, type of surgery, the anesthesiologist's technique and the propensity of the patient. Respiratory complications are, however, the most common; they may be caused by obstruction of the air passages, intubation, respiratory failure, etc. Cardiovascular complications and thermal problems are rare in out-patient surgery.

The selection of patients, planning of the technique and logistics to be used, are essential for the success of anesthesia outside the operating theatre. Magnetic resonance, CAT, oncological radiotherapy and digestive examination are discussed separately at the end of this article.

Key words: Ambulatory surgery, examination procedure and therapeutics, general anesthesia, complications, premedication in MAS.

En nuestro centro, se viene realizando, además de la **cirugía ambulatoria**, un número cada vez mayor de procedimientos de **exploración y terapéuticos**, muchos de ellos realizados de **forma ambulatoria** que requieren la colaboración del anestesiólogo fuera de los lugares habituales de nuestro trabajo, en las distintas zonas que cada servicio tiene asignadas para tales fines.

Así pues el paciente pediátrico no solamente es el candidato a la **cirugía**, sino también, el que va a ser sometido a una **exploración** que requiere sedación o anestesia y que debe ser manejado de forma ambulatoria.

Primero veremos el manejo del paciente sometido a cirugía y después comentaremos las particularidades de la práctica fuera del quirófano. Ya vistas la preparación del paciente y las distintas posibilidades de premedicación de estos niños, comentaremos la práctica de nuestro servicio.

PREMEDICACIÓN

Una vez comprobados los datos del enfermo y vistas sus constantes vitales normales, en el Hospital de Día, se le **aplica** crema EMLA de forma sistemática, sobre los lugares de venopunción, para que esté en contacto al menos durante **60 minutos** previos a la punción (1-3).

La premedicación es muy variable, muchas veces no es necesaria (por la edad, comportamiento, grado de confianza, etc.) y otras veces será el único complemento «general» (biopsias musculares, exploraciones, etc.) (4).

En nuestro centro se premedica, según la edad, en el área quirúrgica, donde entra el niño en compañía de uno de sus padres, con **Midazolam**, bien iv, im o nasal (forma preferente en los niños menores de seis años, por el miedo que generan las agujas y los pinchazos, aunque no duelen).

El midazolam provoca annesia anterógrada, no es irritante, por lo que es bien tolerado por todas las vías, mejora la tolerancia a la separación de los padres, y aumenta la cooperación del niño en la inducción, sin prolongar el despertar ni el alta hospitalaria (5-8).

TÉCNICAS ANESTÉSICAS

Las técnicas anestésicas propiamente dichas, dependen de la **edad**, de la **duración** del acto quirúrgico y de su **naturaleza** (9, 10).

Estas técnicas para cirugía ambulatoria deben de ser:

- Seguras.
- Fáciles de realizar.
- No conllevar aumento de efectos secundarios.
- No prolongar la recuperación.

En todo caso, el hecho de que se realice cirugía-anestesia ambulatoria, no debe influir en la realización de una **correcta** anestesia.

En nuestro servicio y de forma generalizada, practicamos una técnica que combina una anestesia general suave con un **refuerzo** locorregional (siempre que sea factible y no existan contraindicaciones), con el fin exclusivo de conseguir **analgésia** (11); esto es posible debido a que estas técnicas en la edad pediátrica son de una realización francamente fácil y seguras, ya que a pesar de su realización **no** hay una mayor incidencia de complicaciones ni de efectos secundarios (12, 13).

Con esta técnica (combinación a su vez de otras dos), intentamos conseguir los siguientes **efectos**:

- Menor respuesta al estrés, por menor incidencia de estímulos dolorosos.
- Menor necesidad de anestésicos, por lo que hay.
- Disminución del tiempo de despertar.
- Acortamiento del tiempo de recuperación, y lo que es más importante.
- Mejor calidad del evolutivo postquirúrgico.

Que a su vez se desprenden las siguientes ventajas:

- Nula administración de opiáceos perioratorios.
- Notable disminución de analgesia postoperatoria.
- Menor incidencia de vómitos.
- Menor incidencia de efectos secundarios, todo lo cual, conlleva a.
- Menor tiempo para la incorporación del niño a su vida normal.

De las técnicas locorregionales ya les han hablado, nosotros nos centraremos en la administración de anestesia general.

A pesar del incremento de las técnicas locorregionales, el empleo de anestesia general sigue siendo el componente **principal**, debido a los siguientes factores:

— **Edad** del paciente: es imposible obtener la **colaboración** del niño, en edades inferiores a los 8-10 años, e incluso si existe esa cooperación, se justifica para mejorar el **comfort** del niño durante todo el acto, aumentando de esta manera su acep-

tación y disminuyendo las posibles secuelas **psíquicas** que hubiera lugar (14).

También es necesaria, en estos casos para poder **realizar** el bloqueo locorregional de forma más satisfactoria para ambos (anestesiólogo y paciente), y para no esperar a que se instaure el bloqueo.

— **Técnica anestésica**: porque la realización del bloqueo locorregional no es obligatorio, pudiendo realizarse la cirugía de forma completamente satisfactoria sin él.

Estará indicada cuando **fracase** la realización del bloqueo L-R.

Si es preciso el uso de **relajantes** musculares, o bien porque se requiera **inmovilidad** del niño.

— **Técnica quirúrgica**: en este apartado, hay que tener en cuenta:

- a) Lugar donde asienta la patología:
1. Bien porque sea **imposible** la realización de algún tipo de bloqueo.
2. Porque sea necesaria para **mantener** las funciones vitales cuando existe interferencia anatómica entre anestesia y cirugía (OTRL).
3. Para evitar las consecuencias de los **reflejos** despertados por la cirugía y no cubiertos por el bloqueo (bloqueo ilio-inguinal en hernias).
4. Para conseguir la **posición** quirúrgica deseada, y poder permitir el uso del aparato asociado a la cirugía (OTRL: pos de Rose y abrebozas de Crowe-Davis).
- b) **Duración** del acto quirúrgico, ya que si se prolonga se puede acabar la colaboración por parte del niño.

ANESTESIA GENERAL

Como norma general se intenta utilizar fármacos que **no prolonguen** la duración de la recuperación anestésica (15-17).

La **presencia de los padres** durante la inducción (14) es muy variable, pero muy ventajosa para el paciente, sobre todo en los tramos de edad en los que es mal soportada esta separación, evitando en lo posible, las posteriores alteraciones de la conducta (18) observadas en postoperatorio.

Esta presencia depende de varios factores: nivel cultural, disponibilidad por su parte, y casi siempre está condicionado por problemas de logística y por las preferencias del anestesiólogo.

La **inducción** se realiza de forma indiferente por vía iv, o inhalatoria, siempre que se pueda se da a elegir al niño, siendo la más cómoda la vía **inhalatoria** en los más pequeños (19, 20).

Con esta técnica se evita el miedo a los pinchazos, y se puede hacer más aceptable para el

niño evitando la mascarilla (haciendo en este caso las manos de mascarilla, usando mascarillas de colores, con sabores, etc.), distrayendo según las edades (cantar, contar un cuento, juguetes, etc.), procurando su colaboración e intentando que la inducción sea lo más **suave** y menos tormentosa posible. En las edades en que existe colaboración se les explica y se **solicita** su colaboración. Como **agentes** utilizados: **N₂O**, **halotano**, **isoflurano**, y últimamente se usa el **sevoflurano**, que tiene un perfil farmacológico que se ajusta mejor a este tipo de procederes (21-24).

Modo: se adapta el flujo de $O_2 + N_2O$ (35-65%) nunca menos (por el mayor metabolismo de los niños), + gas, y se va aumentando la concentración del anestésico cada 5-10 respiraciones, hasta conseguir 1,5-2 MAC de cada gas y conseguir pérdida de reflejos (MAC — Hal. = 0,8 — Isof = 1,2 — Sev. = 1,7).

Cuando se elige la vía **intravenosa**, los fármacos inductores más usados son: tiopental sódico y el propofol. Ambos tienen sus ventajas, aunque el propofol requiere dosis mayores que las de los adultos y si la vena no es de buen calibre provoca molestias en la inducción, que la hacen más penosa, por lo que hay que añadir lidocaína para evitarlo; también son frecuentes los movimientos involuntarios durante la inducción; por otra parte, el propofol tiene la gran ventaja de su acción **anxiética** (25-32).

No hay diferencias significativas en cuanto a las repercusiones hemodinámicas entre los dos fármacos y no hay tampoco diferencias entre los tiempos de inducción y los de recuperación, aunque el despertar inmediato es más precoz con el propofol (33, 34).

Puede **continuar** con mascarilla **facial**, **intubación** oro-traqueal, lo que no supone mayor número de complicaciones, siempre que se haga una laringoscopia delicada, tubo endotraqueal del tamaño adecuado que permita una fuga aérea a 25 cm de H_2O (35, 36).

El uso de mascarilla **laríngea**, tiene como ventajas el poder mantener la anestesia de forma más suave, aunque para insertarla haya que profundizar bastante al paciente; también con su uso se han comunicado un **menor** número de complicaciones respiratorias al despertar (37-39).

Como la gran mayoría son actos cortos y se practica el bloqueo locorregional, una vez estabilizado el paciente, el mantenimiento se realiza, bien con anestesia **inhalatoria** ($N_2O + halotano/isoflurano/sevoflurano$) o bien con dosis de **propofol** (iv continua/dosis intermitentes).

El uso de **relajantes** musculares no supone un riesgo adicional, así como el uso de fármacos pa-

ra revertir la relajación. Los relajantes más usados son: succinilcolina, atracurio y vecuronio, ajustando las dosis a la duración de los procesos (40-47).

Cuando dispongamos de los nuevos relajantes modernos de acción ultracorta nos permitirán evitar los problemas ligados a la utilización de succinilcolina (arritmias, dolores musculares en postoperatorio), etc. y evitar en lo posible el uso de anticolinesterásicos.

Las características de las intervenciones en este tipo de régimen así como la asociación de técnicas regionales, llevan a disminuir el uso de **narcóticos**, no obstante si hubiese signos de fracaso del bloqueo, se administrarían según técnica habitual (fentanil 5-15 mcg x kg o alfentanil 20-40 mcg x kg en bolo, seguidos de 1-2 mcg x kg min) (48-50).

La **monitorización** y los controles del enfermo, serán los mismos que en cualquier acto anestésico: ECG, pulsiox. O₂, TA, y si se dispone ET CO₂.

En cuanto a la **fluidoterapia**, como son actos cortos no tiene mayor importancia, en todo caso se tratará de reponer el déficit del ayuno. Una vez finalizada la intervención se procede a **despertar** al enfermo: en el caso A inhalatoria, la desintubación se procurará realizarla cuando **todavía** esté anestesiado, pues se demuestra un menor número de efectos secundarios, también son menores las complicaciones con el uso de halotano frente a isoflurano (51).

Con el uso de sevoflurano, se aprecia un despertar más **rápido** que con los otros agentes (52).

De todas formas las diferencias son muy cortas (4-5 min de media), y no parece tener significación a lo largo del tiempo de permanencia postquirúrgica (53).

COMPLICACIONES EN EL DESPERTAR (54, 55)

Las complicaciones en el despertar inmediato de la anestesia general en la edad pediátrica, son esencialmente:

1. **Agitación postoperatoria.** Generalmente ocurre durante la fase inmediata, y lo más frecuente es que sea debido a percepción del dolor agudo, y desorientación y miedo al despertar (en un lugar extraño para él y de forma brusca). Menos frecuente es que sea debido a la persistencia de un bloqueo motor, que suele ser mal interpretado por debajo de los diez años. Menos frecuente

aún es que sea consecuencia de hipoxemia, hipercapnia, etc.

A veces interviene el tipo de agente usado en la premedicación o en la inducción (ketamina).

2. **Náuseas y vómitos.** Son más frecuentes en edades superiores a los tres años y suelen plantear dos problemas: **inhalación** del contenido gástrico y **obstrucción** de las vías aéreas. Como factores favorecedores:

a) Duración de la anestesia: existe una relación directa (así 10% para duraciones inferiores a 20 minutos y 23% para las más largas).

b) Tipo de anestesia usada: el empleo de ciertas drogas favorece la aparición de vómitos (etomidato, analgésicos centrales, neostigmina, etc.). Así como el empleo de propofol los disminuye; también si se realizan bloqueos periféricos se observa una clara disminución de los vómitos.

c) Tipo de cirugía: más frecuente en la cirugía estrabológica, abdominal, orejas, etc.

d) Existe una predisposición individual.

e) Influye también la técnica del anestesiólogo que interviene.

Como tratamiento: droperidol 75 mcg x kg, metoclopropamida, ondasetron (50 mcg x kg), etc.

COMPLICACIONES RESPIRATORIAS

Son con mucho las **más frecuentes**. Hay que tener en cuenta que la reserva respiratoria del niño es **inferior** a la del adulto. Así, su CRF es menor, y el V de cierre está aumentado debido al aumento de la compliance y la disminución de la distensibilidad del pulmón. Estos fenómenos están aumentados en el transcurso de la anestesia general dando lugar a un aumento del shunt intrapulmonar y del gradiente alveolo-arterial de O₂, por lo que hay una **disminución** de la reserva de O₂. Además, el consumo de O₂ del niño es **mayor** con relación al peso (el triple en los lactantes 6-8 ml x kg x min) que el de los adultos; además está aumentado por el dolor, el estrés, el escalofrío, etc.

La respiración, debido a la posición en la mesa de quirófano, es exclusivamente diafragmática y también puede estar perturbada por el dolor a una distensión abdominal, que le impide cubrir la demanda de O₂ aumentada. Todos estos factores son posibles causas generadoras de **hipoxemia**, como se ha podido poner de manifiesto por el uso de la pulsioximetría, así: 23-48% muestran hipoxemia durante el transporte a la sala de despertar (sat 90-91%); 7-15% muestran una hipoxemia profunda (sat. O₂ < 85%).

En este caso, **no** hay correlación con la edad, tipo de anestesia, ni duración de la cirugía. Tampoco existe correlación de la sat O₂ con el grado de despertar del enfermo.

Mayor frecuencia cuando existe **infección previa** de vías respiratorias altas (56-58).

Está demostrado que es difícil la **valoración** de la hipoxemia (sólo el 45% de los niños que tenían 91%), de aquí el interés de la SpO₂ y la justificación de la **oxigenoterapia** sistémica postoperatoria (60). Estas complicaciones respiratorias pueden ser debidas a:

a) **Obstrucción** de vías aéreas: como caída de la lengua (en decúbito dorsal), secreciones, etc.; hay que tener en cuenta que los niños con adenoides son respiradores bucales (paladar, ojival, hipertrofia de amígdalas), lo que hace más probable la obstrucción de las vías altas, por lo que hay que ponerlos en decúbito lateral y/o cánula de Guedel.

b) Consecuencia de la **intubación**:

1. **Edema** subglótico: frecuencia 1% de intubaciones. Ocurre durante las cuatro horas siguientes a la desintubación. Como factores favorecedores: tamaño del tubo, cambios de posición de la cabeza, traumas mecánicos, asiento de la cirugía (cuello).

2. **Laringoespasmo:** más frecuentes en niños que en adultos (1,7/0,8%). Más frecuentes en edades comprendidas entre 1-9 meses, suelen ceder a la presión positiva con O₂, o bien, a la relajación muscular.

c) **Insuficiencia respiratoria:** menos frecuente en cirugía ambulatoria. Se traduce por somnolencia o agitación, taquipnea, bradicardia, hipotensión, etc. Como causas: curarización residual, mórfico reciente, etc.

d) **Apnea** postoperatoria: no se ve en cirugía ambulatoria por excluir a los pretérmino menores de 60 semanas de edad postconcepcional (son más frecuentes en pretérminos hasta 44 semanas postcirugía).

e) **Complicaciones cardiovasculares:** en cirugía ambulatoria son menos frecuentes aunque en un trabajo se demostró una incidencia de un 30% de disminuciones de la TA menores de un tercio de la preoperatoria. No existen repercusiones vitales. Hay que tener en cuenta que la bradicardia en los lactantes puede dar lugar a hipotensión, pues son muy dependientes de la frecuencia.

La hipertensión suele ser debida a: dolor, globo vesical, etc.

f) **Problemas térmicos:** No son frecuentes por la corta duración de los actos quirúrgicos en cirugía ambulatoria. El frío en lactantes produce una

respuesta al estrés **equivalente** al trauma quirúrgico: la hipotermia aumenta el consumo de O₂, y aumenta las complicaciones como: apnea, hiperglucemia, etc.

Hay que cubrir al niño, calentar gases y líquidos, etc.

Hipertermia: más frecuente debido a un calentamiento excesivo. Hay que **descartar** la posible hipertermia maligna en postoperatorio, incluso aunque no haya habido problemas particulares en el intraoperatorio.

DESPERTAR (59)

Una vez despertado en quirófano y con los reflejos y tono muscular recuperado y manteniendo una respiración aceptable, el niño es trasladado a la sala de despertar lo más rápidamente posible. Una vez allí:

— Se le aplica O₂ con ventimask de forma sistemática.

— Se controla la Sat. O₂.

— Se hace una primera **valoración** del test de Aldrete modificado (Aldrete y Kroulik) teniendo en cuenta:

— Conciencia, actividad, respiración, circulación y coloración de la piel. En la sala de despertar, permanece **acompañado** por uno de sus padres, evitando así en lo posible, los trastornos del comportamiento debidos al miedo, desorientación, etc.

Si hay signos evidentes de **dolor** intenso, se procede a la administración de AINES, bien de forma parenteral (toradol, nolotil, etc.), o bien vía rectal (paracetamol) (60).

Como suelen ser actos de corta duración y además se les ha practicado el bloqueo locorregional, la recuperación es rápida, casi siempre inferior a los 30 minutos.

La vigilancia es más estricta cuando se han administrado mórficos iv, permaneciendo un tiempo mayor.

Cuando se aprecia una buena puntuación del test de Adrete (mayor de 9), entonces se da el alta para el Hospital de Día.

ANESTESIA EN LUGARES DISTINTOS DE QUIRÓFANO

Otra parcela de la práctica de la anestesia ambulatoria es la cobertura de los actos diagnósticos

y/o terapéuticos realizados en la edad pediátrica por no cirujanos, en lugares distintos del quirófano y cuyo número va en aumento, al igual que la conciencia de realizarlos bajo anestesia o sedación, haciendo que el anestesiólogo deba supervisar los mismos o bien colaborar para que puedan ser realizados de forma satisfactoria.

La **problemática** de este tipo de actuaciones con relación a la práctica ambulatoria, desde el punto de vista anestésico, está bien resuelta, siempre que estos actos se **ajusten** a los principios generales de inclusión del **programa** de cirugía ambulatoria.

Se da por supuesto que las salas donde se van a realizar estos procedimientos, están suficientemente dotadas en cuanto a aparataje y monitorización, **cumpliendo** todos los estandares que exige la SEDAR y la legislación actual, así como la existencia de **personal** debidamente entrenado para chequear todos los aparatos y sistemas de forma periódica, y/o para supervisar estos actos y el transporte de los niños bajo los efectos de la sedación/anestesia, a la sala de despertar común, en caso de que no exista sala de despertar en esas zonas.

Para conseguir los mejores resultados es **imprescindible** que exista una perfecta **colaboración** entre los distintos servicios que intervienen, así desde la consulta de anestesia se prepara la estrategia a seguir (61-63).

a) Criterios de **selección** y preparación: los mismos que para los candidatos a cirugía.

b) Elegir la técnica a seguir (**planificar**).

c) Racionalizar el uso (**logística**): lugar donde se realiza el ingreso, trasladados hasta las salas y reingreso de las mismas, etc.

Las técnicas anestésicas o de sedación, se rigen por las **mismas** consideraciones generales que los de la cirugía, teniendo en cuenta las particularidades del **enfermo** y de la **técnica** a realizar:

El despertar suele ocurrir en la misma sala de la exploración y desde allí es trasladado o, bien ocurre en una sala de despertar perfectamente equipada que puede existir anexa a la sala de exploración.

EXPLORACIÓN POR RESONANCIA MAGNÉTICA (IRM)

Para esta técnica es necesario una perfecta **inmovilidad** por parte del paciente durante todo el estudio, para obtener imágenes de calidad y para

poder localizar el campo objeto de estudio, ya que se adquieren todos los datos de forma **continua** y luego por computerización se escogen las imágenes (64-73).

La **duración** media de la exploración oscila entre los 20 y 60 min; esto, añadido a las particularidades del aparato, como:

— **Espacio confinado** (túnel estrecho), que nos da un acceso limitado al paciente (dificulta la valoración de la respiración, siendo imposible la aspiración de secreciones), añadiéndose a esta problemática de la distancia, las de la visualización.

— Producción de **ruido** importante, debido a los campos de R-F.

— A veces existe aumento de **temperatura**.

Todos estos datos hacen muy improbable que los enfermos pediátricos sean capaces de sobrellevar toda la exploración sin **miedo o angustia**, y muestren una colaboración eficaz durante todo el procedimiento. Además existen otros problemas añadidos:

— Para evitar lesiones al paciente e interferencias en las imágenes hay que excluir todos los componentes **ferromagnéticos** (todo el aparataje debe de ser compatible con la técnica).

— Intentar excluir las **interferencias**: tanto las producidas en los monitores (por el campo magnético), como las que se pueden producir en las imágenes del estudio (por los cables de los monitores que actúan como antenas), etc.

— También hay que tener en cuenta la posibilidad de que ocurra **hipotermia**, debido a la duración de los actos.

Por todo lo anterior, en este tipo de exploración es mejor «asegurarse», que tener que interrumpir el estudio por «no haber llegado». Por esto se tiende a realizar una **anestesia general** suave con respiración espontánea, existiendo múltiples técnicas (74-77).

EXPLORACIÓN POR TAC (SCANNER) (78)

Como características de la técnica hay que destacar:

— Menor tiempo de duración (máximo 5 minutos).

— No hay producción de ruido.

— No sensación de claustrofobia, perfecta accesibilidad al paciente.

— Se puede repetir el corte objeto del estudio

si se ha movido el enfermo, sin tener que repetir enteramente toda la exploración.

— Puede entrar uno de los padres, debidamente protegido, con lo que su presencia, unido a una buena explicación, hacen más fácil la realización. Si no fuera suficiente, una sedación o hipnosis de **muy corta** duración es suficiente.

PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA ONCOLÓGICA (79)

Como peculiaridades:

— No son actos dolorosos.

— Necesitan una **inmovilidad** completa para delimitar la zona a irradiar y no lesionar las zonas vecinas.

— Suelen ser actos de corta duración (máximo 5 minutos).

— El enfermo debe de quedar sólo en la sala, siendo vigilado a distancia por una cámara de TV.

— Las sesiones son **muy frecuentes** (diarias) en períodos limitados (15-45 sesiones), con lo que se plantean problemas de:

— Toxicidad de fármacos.

— Tolerancia de los mismos.

— Intentar evitar los efectos secundarios importantes, para que la repetición sea lo más fácil posible.

EXPLORACIÓN DIGESTIVA

En nuestro centro suelen realizarla los pediatras y los cirujanos, en una sala apropiada para estas exploraciones. La sedación consiste en: atropina (0,01 mg x kg), diazepam (0,1 mg x kg) y dolatina (1 mg x kg) iv (81).

Hay que tener presente que durante las esófago-gastroscopias son frecuentes los episodios de **hipoxemia** debidos a compresión traqueal, y que existe mayor incidencia en los **menores** de un año, motivo por el cual en nuestro se realizan bajo anestesia general de forma sistemática en esas edades.

BIBLIOGRAFÍA

- MURAT I, et al. *EMLA. Congrès National d'Anesthésie et Réanimation Conférences d'Actualisation*. París: Ed. Masson, 1994; 215-224.
- SANTACANA-RILLO E, et al. *EMLA Anestesia tópica de la piel. Un paso adelante de los estándares de la*
- anestesia pediátrica. *Rev Esp de Anest Rean*. 1995; 42: 9: 353.
- CASINELLO F, et al. Eficacia de la crema EMLA en la disminución del dolor a la venopunción en niños premedicados con midazolam oral. *Rev Esp Anest-Rean*. 1995; 42, 9: 360.
- Mc SHOFIELD N M, WHITE J B. Interrelations among children, parents, premedication and anaesthetist in paediatric day stay surgery. *Br Med J*. 1989; 299: 1371-1375.
- PARMIS S J, FOATE J A, et al. Oral midazolam in an effective premedication for children having day-stay anaesthesia. *Anaesth Intensive Care*. 1990; 20: 9-14.
- WILTON N C, et al. Preanesthetic sedation of preschool children using intranasal midazolam. *Anesthesiology*. 1988; 69: 972-975.
- HELEN W, KARL, et al. Transmucosal administration of midazolam for premedication of pediatric patients. *Anesthesiology*. 1993; 78: 885-891.
- MALINOVSKI J M, et al. Premedication with midazolam in children. Effect of intranasal, rectal and oral routes on plasma concentrations. *Anaesthesia*. 1995; 50: 351-354.
- MURAT I, GOUYET L. *L'anesthésie de l'enfant en hospital de jour. Anesthésie du patient ambulatoire*. París: Ed. Arnette, 1991; 113-122.
- LIMOGES P. *Anesthésie ambulatoire pédiatrique. Congrès Nat. D'Anest-Rean Conferen d'actual*. París: Ed. Masson, 1991; 259-272.
- DALENS B. *L'anesthésie locoregionale en pédiatrie. Annales Fr Anesth-Rean*. 1986; 8: 51-56.
- ECOFFEY C. Arguments pour une anesthésie locoregionale chez l'enfant. *Cahiers d'Anesthesiologie*. 1995; 43, 6: 529-532.
- LEJUS C, et al. Controverses en ATR chez l'enfant: contre. *Cahiers d'Anest*. 1995; 43, 6: 533-540.
- HANNALLAH R S. Who benefits, when parents are present during anaesthesia induction in their children? Editorial. *Can J Anaesth*. 1994; 41: 271-275.
- COTE C J. *Pediatric anesthesia*. Miller R D (ed). Nueva York: Ed. Churchill-Livingstone Inc., 1992; 1926-1987.
- COTE C J. Induction techniques in pediatric anesthesia. Bavash P G (ed). *Refresher courses in anesthesiology*. Filadelfia: J. B. Lippincott Comp. 1989; 17: 43-57.
- MOTOYAMA E K. *Induction of anesthesia. Smith's anesthesia for infants and children*. Filadelfia: Ed. Motoyama Mosby, 1990; 157-268.
- TERRY Mc GRAW M D. Preparing children from the operating room: psychological issues. *Can J Anaesth*. 1994; 41, 11: 1094-1103.
- LERMAN J. *Pharmacokinetics and pharmacodynamics of inhalational anesthetics in children. Refresher courses in anesthesiology*. Barash P G (ed). Filadelfia: J. B. Lippincott, 1991; 19: 71-86.
- SAMPAIO M M, CREAM P N, et al. Changes in oxygen saturation during inhalation induction of anaesthesia in children. *Br J Anes*. 1989; 62: 199-201.
- WREN W S, et al. Isoflurane in pediatric anesthesia. Induction and recovery from anesthesia. *Anesthesia*. 1985; 40: 315-323.
- LERMAN J, et al. The pharmacology of sevoflurane in infants and children. *Anesthesiology*. 1994; 80: 814-824.

23. MURAT I, et al. Le sevoflurane. *Annales Fr d'Anest-Rean.* 1995; 14-6: 489-501.

24. INOWATA SWATANABE, et al. End tidal sevoflurane concentration for tracheal intubation and MAC in pediatric patients. *Anesthesiology.* 1994; 80: 93-96.

25. PATEL D K, KEELINPG, et al. Induction dose of propofol in children. *Anaesthesia.* 1988; 949-952.

26. VALTOREN M, et al. Propofol as an induction agent in children: pain on injection, and pharmacokinetics. *Acta Anaesth Scan.* 1989; 33: 152-155.

27. MC COLLUM J S C, et al. The antiemetic action of propofol. *Anaesthesia.* 1988; 43: 239-240.

28. MURAT I. Diprivan chez l'enfant de moins de trois ans. *Annales Fr d'Anest-Rean.* 1994; 13-4: 639.

29. DALENS B. Diprivan et anesthésie locoregionale chez l'enfant de plus de trois ans. *Annales Fr d'Anest-Rea.* 1994; 13-4: 623.

30. SAINT MAURICE. Le propofol en anesthésie pédiatrique. *Cahiers D'Anest.* 1991; 39: 435-437.

31. MURAT I, et al. Pharmacocinetique du propofol chez l'enfant de moins de trois ans. *Ann Fran D'Anest-Rean.* 1995; 14-3: 300.

32. COTE C J, et al. The dose response of intravenous thiopental for the induction of general anesthesia in unpremedicated children. *Anesthesiology.* 1981; 55: 703-705.

33. PURCELL-JONES G, et al. Comparison of the induction characteristics of thiopentone and propofol in children. *Br J Anesth.* 1987; 59: 1431-1436.

34. KORTTILA K, et al. Randomized comparison of recovery after propofol nitrous oxide versus thiopentone-isoflurane-nitrous oxide anaesthesia in patients undergoing ambulatory surgery. *Acta Anest Scan.* 1990; 34: 400-403.

35. ETSURO K, MOTOYAMA. *Endotracheal intubation. Smith's anesthesia for infants and children.* Motoyama E K (ed). Filadelfia: Mosby Company, 1990; 269-290.

36. FISCHLERT M. *Les techniques d'anesthésie générale pour la chirurgie ambulatoire. Anesthésie du patient ambulatoire.* JEPU. París: Ed. Arnette, 1991; 31-40.

37. CROSS A M, BONDY G, et al. Intubation versus masque larynge. Incidence des spasmes et des desaturations en per et postopératoire. *Ann Fr d'Anest-Rean.* 1993; 12: 87.

38. BAIN A J. *The intravent laryngeal mask.* Instruction manual, 2nd edition, 1993.

39. TAKASHI ASAI M D. The laryngeal mask airway: its features, effects and role. *Can J Anaesth.* 1994; 41, 10: 930-960.

40. MEISTELMAN C, et al. *Pharmacologie des curares et des anticolinesterasiques chez l'enfant. Anesthésie pédiatrique.* París: Ed. Arnette, 1988; 167-168.

41. COOK D R, et al. Pharmacokinetics of succinylcholine in infants, children and adults. *Clin Pharm Ther.* 1986; 20: 493-498.

42. GOUDSOUZIAN N G. Atracurium in infants and children. *Br J Anaest.* 1986; 58, 1: 23-28.

43. FISHER D M, et al. Vecuronium kinetics and dynamics in anesthetized infants and children. *Clin Pharmac Ther.* 1985; 37: 402-406.

44. FISHER D M, et al. The neuromuscular pharmacology of neostigmine in infants and children. *Anesthesiology.* 1983; 59: 220-225.

45. JOHN J SAVARESE, et al. Current research in relaxant development. *Seminars in Anesthesia.* 1986; V, 4: 304-311.

46. NISHAN G, GUODSOUZIAN, et al. Neuromuscular and cardiovascular effects of mivacurium in children. *Anesthesiology.* 1989; 70: 237-242.

47. MERETOJA O A, et al. Mivacurium chloride in infants and children. *Acta Anest Scan.* 1995; 39, 106: 41-44.

48. LARSON S, et al. Propofol fentanyl anesthesia compared to tiopental-halotane with especial reference to recovery and vomiting after pediatric strabismus. *Acta Anes Scan.* 1992; 36: 182-186.

49. MAHE V, et al. Pharmacologie des morphiniques et de la naloxone chez l'enfant. *Anesthésie pédiatrique.* París: Edl Arnett, 1988; 169-178.

50. ROURE P, et al. Pharmacokinetics of alfentanil in children under surgery. *Br J Anaest.* 1987; 59: 1437-1440.

51. POUNDER D R, et al. Tracheal extubation in children: halotane versus isoflurane anesthetized versus awake. *Anesthesiology.* 1991; 74: 653-655.

52. NAITO Y, et al. Comparison between sevoflurane and halotane for paediatric ambulatory anaesthesia. *Br J Anest.* 1991; 67: 387-389.

53. SMITH I, et al. Comparison of induction, maintenance, and recovery characteristics of sevoflurane-N₂O and propofol-sevo-N₂O, with propofol-isoflu-N₂O anaesthesia. *Anesth-Anal.* 1992; 74: 253-259.

54. ECOFFEY C. *Complications lors du réveil chez l'enfant. Congress Nat d'Anest-Rean Conf d'Actual.* París: Ed. Masson, 1994; 127-135.

55. RAMESH I, PATEL, et al. Anesthetic complications following pediatric ambulatory surgery: a three years study. *Anesthesiology.* 1988; 69: 1009-1012.

56. PANDET U A, et al. Perioperative respiratory complications in children with upper respiratory infection. *Anesthesiology.* 1989; 71-A: 1011.

57. COHEN M N, CAMERON C B. Should you cancel the operation for a childhood URI. *Anest-Anal.* 1990; 70-S: 63.

58. TAIT ALAN R, et al. The effects of general anesthesia on upper respiratory tract infections in children. *Anesthesiology.* 1987; 67: 930-935.

59. ETSURO K, MOTOYAMA. *Normal recovery from anesthesia. Smith's anesthesia for infants and children.* Motoyama E K (ed). Ed. Mosby, 1990.

60. LEJUS C, et al. *Traitements de la douleur postopérative chez l'enfant. Congr Nat d'Anest-Rean Conf d'Actua.* París: Ed. Masson, 1993; 227-241.

61. STEVEN C HALL. Anesthesia outside the operating room. *Current opinion in Anesthesiology.* 1995; 8: 248-256.

62. ECOFFEY C. *Anesthésie pour acte diagnostique chez l'enfant. Congr Nat d'Anest-Rean Conf d'act.* París: Ed. Masson, 1992; 170-180.

63. FOSTER A, HABRE W. *Principes de l'anesthésie ambulatoire. Congr Nat d'Anest-Rean Conf d'act.* París: Ed. Masson, 1992; 221-229.

64. BRUDER N, et al. *Anesthésie pour IRM. Congr Nat d'Anest-Rean Conf d'act.* París: Ed. Masson, 1994; 33-45.

65. MENON D K, et al. Magnetic resonance for the anesthetist (part I). *Anaesthesia.* 1992; 47: 240-255.

66. PEDEN C J, et al. Magnetic resonance for the anesthetist (part II). *Anaesthesia.* 1992; 47: 508-517.

67. STEFEN K, PATTERSON, et al. Anesthetic management for Magnetic resonance imaging: Problems and solutions. *Anaest-Anal.* 1992; 74: 121-128.

68. RAMSAY J G, et al. A ventilator for use in nuclear magnetic resonance studies. *Br J Anest.* 1986; 58: 1181-1184.

69. ROTH J L, et al. Patient monitoring during MRI. *Anesthesiology.* 1985; 62: 80-83.

70. SELLDEN H, et al. Circulatory monitoring of children during anaesthesia in low-field magnetic resonance imaging. *Acta Anaes Scan.* 1990; 34: 41-43.

71. VANGERVEN M, et al. Light anaesthesia with propofol for pediatric MRI. *Anaesthesia.* 1992; 47: 706-707.

72. DAVID D FRANKVILLE, et al. The dose of propofol required to prevent children from moving during MRI. *Anesthesiology.* 1993; 79: 953-958.

73. TOBIN J R, et al. Anaesthesia for critically ill children during MRI. *Br J An.* 1992; 69: 482-486.

74. GRAIG B, Mc ARDLE, et al. Monitoring of the neonate undergoing MRI. Technical considerations. *Radiology.* 1986; 159: 223-226.

75. ENMANUEL KANAL, et al. Patient monitoring during clinical MRI. *Radiology.* 1992; 185: 623-629.

76. FISHER D M. Sedation of pediatric patients: an anesthesiologist's perspective. *Radiology.* 1990; 175: 613-615.

77. VALTONEN M, et al. Anesthesia for computerized tomography of the brain in children: a comparison of propofol and thiopentone. *Acta Anest Scan.* 1989; 33: 170-173.

78. LYNNE FERRARI, et al. Anesthetic for diagnostic and therapeutic procedures in pediatric out patients. *The Amer J of Ped Hemat-Onc.* 1990; 72(3): 310-313.

79. MILAP C NAHATA, et al. Efficacy and safety of a diazepam and meperidine combination for Pediatric Gastrointestinal Procedures. *Jour of Ped Gastroenterology and Nutr.* 1990; 10: 335-338.

TÉCNICAS ESPECIALES EN CMA

SPECIAL TECHNIQUES IN MAS

Asistencia anestésica controlada - sedación durante la anestesia local

Monitored anesthesia care - sedation during local anesthesia

Department of Anesthesiology and Pain Management
University of Texas Southwestern Medical School
Dallas, Texas

P. F. White

While there is growing body of literature on optimal techniques for general and regional anesthesia, there is little clinically-useful information regarding recommended guidelines and minimum requirements for providing Monitored Anesthesia Care (MAC). In view of the increasing number of operative procedures being performed where MAC is the anesthetic technique of choice, it is surprising how little information has been published in the medical literature regarding techniques for MAC (1). Given the wide spectrum of patients (e.g., ASA physical status I-IV), surgical procedures and pharmacologic agents used, it is obvious that there is a need for additional clinical investigations of monitoring and sedation-analgesia practices during MAC.

This lecture will review the basic objectives of MAC and discuss the rationale for using sedative-hypnotic, anxiolytic, and analgesic medications during procedures performed under MAC. An understanding of the pharmacologic and physiologic effects of these commonly used drugs is important in order to safely achieve optimal surgical conditions, as well as acceptable patient outcome, while providing sedation-analgesia during local anesthesia.

DEFINITION OF MAC

The American Society of Anesthesiologists (ASA) refers to MAC as «instances in which an anesthesiologist has been called upon to provide specific anesthesia services to a particular patient undergoing a planned procedure, in connection with which a patient receives local anesthesia or, in some cases, no anesthesia at all. In such a case, the anesthesiologist is providing specific services to the patient and is in control of his or her non-surgical medical care, including the responsibility of monitoring his or her vital signs, and is available

to administer anesthetics or provide other medical care as appropriate».

It is also a policy of the ASA that all institutional regulations pertaining to anesthesia services should be observed, and that all the usual services performed by the anesthesiologist should be furnished, including:

1. Non-invasive cardiocirculatory and respiratory monitoring.
2. Administration of oxygen when indicated.
3. The intravenous administration of sedatives, tranquilizers, antiemetics, analgesics, beta-blockers, vasopressors, bronchodilators, anti-hypertensive drugs or other pharmacologic therapies.

The ASA Monitoring Standards imply that the same level of care will be provided for MAC as is required for all other anesthetic procedures.

ROLE OF MAC IN THE PRACTICE OF ANESTHESIA

The frequency with which MAC is considered to be the anesthetic technique of choice varies among institutions, but is usually between 10 and 30% of all surgical procedures. MAC is being utilized increasingly for many outpatient surgical procedures (e.g., cosmetic surgery, breast biopsies, cataracts, cystoscopy, placement of «deep» lines, vascular shunts) (2). Inguinal herniorrhaphy, arthroscopy, and gynecologic procedures are also being performed more frequently under local anesthesia (3). At the present time, local infiltration and peripheral nerve block techniques account for over 50% of all non-general anesthetics administered in this country. However, many patients are reluctant to undergo local infiltration (or nerve block) anesthesia without supplemental medication because of concerns about pain and awareness during surgery.

In most situations, the primary objective in providing MAC is to assist our surgical colleagues in providing for patient comfort and safety during operations under local anesthesia. This objective can be achieved by careful monitoring of the patient's vital signs and by providing anxiolysis, analgesia, amnesia and sedation, without compromising cardiorespiratory function or delaying recovery. The drugs administered by the anesthesiologist to achieve the desired surgical conditions include a wide variety of centrally-active injectable and inhaled drugs (4, 5). In fact, sedative-analgesic drugs may be the sole agents for procedures such as upper or lower gastrointestinal endoscopy and *in vitro* fertilization procedures (6). The spectrum of adjuvant therapy used during MAC includes benzodiazepine alone (7) and in combination with opioid (narcotic) analgesics (8), non-opioid analgesics (e. g. ketorolac), sub-anesthetic doses of barbiturates, etomidate and propofol (9-11), ketamine (2, 12), inhalational agents (5), and nitrous oxide (13). The timing of drug administration may be pre-, intra- or postoperatively, with anesthetic drugs from two or more drug groups often being combined (2, 8, 14). A wide variety of routes of administration (e. g., oral, parenteral, transmucosal, rectal) have also been utilized in patients receiving MAC.

There is an ever-present risk of synergistic interactions between sedative and analgesic drugs with respect to respiratory and cardiovascular depression. The potential for compromising the respiratory system due to depression of esophageal and laryngeal reflexes (13), upper airway obstruction (9), as well as depression of hypercarbic (15) and hypoxic (16) ventilatory responses have all been described during sedation anesthesia. Interestingly, when sedative drugs are administered by carefully titrated infusions (*versus* large intermittent bolus doses), the respiratory depressant effects can be minimized (9, 17). Unwanted cardiovascular problems (e. g., hypotension, hypertension, drug-induced arrhythmias) can also be avoided by using careful drug administration techniques. Thus, there is a need for specific and diligent monitoring to accurately titrate adjunctive drugs in order to minimize their potentially deleterious side effects.

USE OF SEDATIVE - ANALGESIC DRUGS DURING MAC

Sedation during local anesthesia is often desirable to minimize the stress associated with the busy operating room environment. In addition,

many patients are concerned about recall of intraoperative events. In a crossover study evaluating the use of sedation in outpatient oral surgery (18), 85 percent of the patients preferred surgery under local anesthesia with sedation to local anesthesia alone. Regardless of the route of administration, patient satisfaction was reported to be higher in the presence of more profound sedation (19). Effective sedation-analgesia techniques can be used as alternatives to general (and regional) anesthesia for many surgical and diagnostic procedures (20). However, the ever-present risk of ventilatory depression necessitates the use of effective respiratory monitors (e. g., precordial or pretracheal stethoscope, pulse oximeter, capnograph) and supplemental oxygen (e. g., nasal prongs). In a recent study, over 40 percent of patients who did not receive supplemental oxygen during local anesthesia with sedation experienced clinically significant oxygen desaturation (21). In the multicenter FASA study (22), the use of sedation with local anesthesia was allegedly associated with a significantly higher incidence of postoperative complications than local or regional anesthesia alone.

In 1966, Shane described an «intravenous amnesia» technique involving the use of small incremental doses of barbiturates, opioids, anticholinergics, and ataractics (23). At present, the term «conscious sedation» implies the use of intravenous anesthetics and analgesics to supplement local or regional anesthesia. According to the American Dental Association (24), conscious sedation is «a minimally depressed level of consciousness that retains the patient's ability to independently and continuously maintain an airway and respond appropriately to physical stimulation and verbal commands, produced by a pharmacologic or non-pharmacologic method». Since the drugs commonly used to produce this altered state of consciousness produce dose-dependent central nervous system depression, conscious sedation lies on a continuum leading from minimal sedation (i. e., awake, relaxed state) to profound sedation (i. e., unconscious hypnotic state). The primary objectives of conscious sedation include adequate sedation, anxiolysis, amnesia, and relief from pain and other noxious stimuli (25). Achieving an optimal balance between patient comfort and safety required careful titration of sedative and analgesic drugs, appropriate monitoring of the cardiovascular, respiratory, and central nervous systems, and, most importantly, good communication with the patient and surgeon.

Benzodiazepines are very effective in producing amnesia, anxiolysis and sedation. Not surprisingly, benzodiazepines are the most commonly

administered adjuvants during MAC. However, large doses of diazepam (0.3 mg/kg iv) impair driving skills for at least 10 hours and may prolong recovery to a greater extent than patients undergoing general anaesthesia (26, 27). Temazepam, 20-40 mg orally, is an effective alternative to parenteral benzodiazepines for sedation during outpatient endoscopy or oral surgery (28, 29). Midazolam, a rapid and short-acting water soluble benzodiazepine, is the most widely used parenteral sedative-anxiolytic drug. However, it must be administered by careful intravenous titration to achieve the desired clinical effect because of the marked interpatient pharmacodynamic variability and steep dose-response curve (2). The effects of aging and pre-existing medical conditions in enhancing the patient's sensitivity to midazolam should also be considered when these drugs are used for sedation during local anesthesia. In most studies, midazolam has been reported to produce more profound perioperative amnesia and sedation than diazepam or temazepam. Although midazolam has a short elimination half-life (2-4 h), objective measures of recovery have failed to demonstrate a more rapid return to baseline function (*versus* diazepam) (30-33).

Analgesic medication (e. g. fentanyl, alfentanil) is frequently combined with a benzodiazepine to improve patient comfort during local anesthesia. Recently, we have described the use of a combination of midazolam and alfentanil to provide sedation and analgesia during immersion lithotripsy for renal calculi (34, 35). This technique is associated with acceptable cardiorespiratory stability and a significantly shorter recovery period than either general or regional anesthesia. However, use of even relatively small doses of potent opioid analgesics can cause profound ventilatory depression when administered in combination with sedative-hypnotic drugs (8, 36). Therefore, supplemental oxygen is always recommended when benzodiazepine-opioid combinations are used during MAC.

An advantage of ketamine-induced analgesia is the lack of clinically-significant respiratory depression when used in conjunction with benzodiazepines (2, 12). For outpatient plastic surgery, midazolam 0.05-0.1 mg/kg iv (infused over 3-5 min), followed by ketamine 0.25-0.75 mg/kg iv, produced excellent sedation, amnesia and analgesia during the injection of local anesthetic solutions (2). Following midazolam sedation, a ketamine infusion, 25 ug/kg/min, can also be used for sedation and analgesia during immersion lithotripsy (35). Although ketamine was associated with excellent intraoperative cardiorespiratory stability, move-

ment and a high incidence of side effects (e. g. restlessness, dreaming, confusion) limited its clinical usefulness. In addition, recovery times were longer following the use of ketamine infusions than with either propofol or alfentanil-based techniques.

Intravenous sedative-hypnotics and analgesic are becoming increasingly popular adjuvants during MAC when infused in subhypnotic doses (e. g., thiopental 3-9 mg/min, methohexitol 1-3 mg/min, etomidate 0.2-0.6 mg/min, midazolam 0.04-0.12 mg/min, propofol 2-6 mg/min) to produce varying degrees of sedation (9-11). As suggested earlier, the administration rate of these sedative-analgesic medications must be carefully titrated using a variable-rate infusion to minimize cardiorespiratory depression and to allow for a rapid recovery after the operation is completed. Propofol has a pharmacodynamic-kinetic profile which is ideally suited to administration by continuous infusion because of its rapid onset of action, short duration of effect, and minimal side effects (10). In a comparative study involving propofol and midazolam, use of a propofol infusion to produce intraoperative sedation during local and regional anesthesia was associated with a more rapid emergence and less residual sedation psychomotor impairment than midazolam (3) (11). However, midazolam did provide for more effective intraoperative amnesia and was associated with less discomfort on injection. The availability of a specific antagonist drug (i. e., flumazenil) may prove to be a valuable adjuvant in reversing residual benzodiazepine-induced sedation and amnesia after MAC (37, 38). Yet, if the availability of a benzodiazepine antagonist results in the use of higher doses of agonist drugs (e. g. midazolam), the «antagonism of midazolam may result in the kind of antagonism to the drug which has occurred in the United States» (39).

The use of a midazolam-propofol combination may offer advantages over either drug alone for sedation during MAC. Administration of midazolam, 2 mg iv, provided for more effective sedation, anxiolysis and amnesia at the outset of the procedure (40). After midazolam premedication, use of a variable-rate propofol infusion can maintain a stable level of sedation throughout the surgical procedure without prolonging the recovery room stay. In addition, the use of midazolam decreases the patient recall of discomfort on injection of propofol.

Some anesthesiologists have found that suitable sedation and analgesia can be achieved with 30-50% nitrous oxide or enflurane, 0.5-0.75% (5). With inhalational techniques, care must be taken to avoid excessively deep sedation (anesthesia) and its potential complications of excitement, res-

piratory and cardiovascular depression, and aspiration (13). Moreover, perioperative side effects (e.g., coughing), concern over operating room pollution, and the availability of improved medications for intravenous sedation have limited the more widespread use of these techniques.

Preliminary studies with the new alpha-2 agonist, dexmedetomidine, would indicate that it may have beneficial sedative, anxiolytic, and analgesic-sparing effect (41). The potential usefulness of this compound as an adjuvant during MAC is unknown; however, it might prove to be beneficial as a premedicant prior to surgical procedures in elderly, hypertensive populations (e.g. cataract extractions under local anesthesia). Finally, the concept of intraoperative patient-controlled sedation and/or analgesia during MAC (42) is under active investigation at many centers around the world and may prove to be a valuable therapeutic modality in the future.

In conclusion, the use of adjuvant drugs during monitored anesthesia care can provide for improved patient comfort while optimizing the surgical conditions. Careful titration of sedative-hypnotic and analgesic drugs is necessary to avoid cardiovascular and respiratory depression. The rationale use of adjuvant drugs requires a detailed knowledge of their pharmacologic and drug interactions, as well as careful monitoring of the patient's major organ systems.

BIBLIOGRAPHY

- ZELCER J, WHITE P F. Monitored anesthesia care. In: Miller R D (ed). *Anesthesia*. New York: Churchill Livingstone, 1990; chapter 21, 1321-1334.
- WHITE P F, VASCONEZ L O, MATHES S A, WAY W L, WENDER L A. Comparison of midazolam and diazepam for sedation during plastic surgery. *Plastic Reconstr Surg*. 1988; 81: 703-710.
- RYAN J A, ADYE B A, JOLLY P C, MULROY M F. Outpatient inguinal herniorrhaphy with both regional and local anesthesia. *Am J Surg*. 1984; 148: 313-316.
- WHITE P F, SHAFER A. Clinical pharmacology and uses of injectable anesthetic and analgesic drugs in outpatient anesthesia. In: Wetchler B V (ed). *Problems in Anesthesia*. Philadelphia: Lippincott Co, 1988; 37-54.
- PHILIP B K. Supplemental medication for ambulatory procedures under regional anesthesia. *Anesth Analg*. 1985; 64: 117-125.
- ZELCER J, WHITE P F, PAULL J P, CHESTER S, MOLNAR R. Comparison of alfentanil and fentanyl during monitored anesthesia care. *Anesth Analg*. 1991 (submitted for publication).
- AL-KHUDHAIRI D, WHITWAM J G, McCLOY R F. Midazolam and diazepam for gastroscopy. *Anesthesia*. 1982; 37: 1002-1006.
- TUCKER M R, OCHS M W, WHITE R P. Arterial blood gas levels after midazolam or diazepam administered with or without fentanyl as an intravenous sedative for outpatient surgical procedures. *J Oral Maxillofac Surg*. 1986; 44: 688-692.
- URQUHART M L, WHITE P F. Comparison of sedative infusion techniques for sedation during regional anesthesia - Methohexitol, etomidate and midazolam. *Anesth Analg*. 1989; 68: 249-254.
- MACKENZIE N, GRANT I S. Propofol for intravenous sedation. *Anesthesia*. 1987; 42: 3-6.
- WHITE P F, NEGUS J B. Sedative infusions during local and regional anesthesia - A comparison of midazolam and propofol. *J Clin Anesth*. 1991; 3: 32-39.
- WHITE P F, WAY W L, TREVOR A J. Ketamine: Its pharmacology and therapeutic uses. *Anesthesiology*. 1982; 56: 119-136.
- NISHINOT T, TAKIZAWA K, YOKOKAWA N, HIRAGA K. Depression of swallowing reflex during sedation and/or relative produced by inhalation of 50% nitrous oxide in oxygen. *Anesthesiology*. 1987; 67: 995-998.
- COLON G A, GILBERT N. Lorazepam (Ativan) and fentanyl (Sublimaze) for outpatient office plastic surgical anesthesia. *Plastic Reconstr Surg*. 1986; 78: 486-488.
- TAKASAKI M. Ventilation and ventilatory response to carbon dioxide during caudal anesthesia with lidocaine or bupivacaine in sedated children. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1988; 32: 218-221.
- ALEXANDER C M, GROSS J B. Sedative doses of midazolam depress hypoxic ventilatory responses in humans. *Anesth Analg*. 1988; 67: 377-382.
- MORA C T, TORJMAN M, DIGIORGIO K. Sedative and ventilatory effects of midazolam and flumazenil. *Anesthesiology*. 1987; 67: A534.
- LUNDGREN S, ROSENQUIST J. Amnesia, pain experience, and patient satisfaction with intravenous diazepam. *J Oral Maxillofac Surg*. 1983; 41: 99.
- LUNDGREN S, ROSENQUIST J B. Comparison of sedation, amnesia, and patient comfort produced by intravenous and rectal diazepam. *J Oral Maxillofac Surg*. 1984; 42: 646.
- LUNDGREN S. Sedation as an alternative to general anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1987; 32: 21.
- WHITE C S, DOLWICK M G, GRAVENSTEIN N, PAULUS D A. Incidence of oxygen desaturation during oral surgery outpatient procedures. *J Oral Maxillofac Surg*. 1989; 47: 147.
- FEDERATED AMBULATORY SURGERY ASSOCIATION. *Special Study I*. Number 520. Alexandria, VA, 1986.
- SHANE S M. Intravenous amnesia for total dentistry in one sitting. *J Oral Surg*. 1966; 24: 27.
- MCCARTHY F M, SOLOMON A L, JASTAK J T, et al. Conscious sedation: benefits and risks. *J Am Dent Assoc*. 1984; 109: 546.
- SCAMMAN F L, KLEIN S L, CHOI W W. Conscious sedation for procedures under local or topical anesthesia. *Am Otol Rhinol Laryngol*. 1985; 94: 21.
- KORTTILA K, LINNOILA M. Recovery and skills related to driving after intravenous sedation: Dose-response relationship with diazepam. *Br J Anaesth*. 1975; 47: 457-463.
- GALE G D. Recovery from methohexitone, halothane and diazepam. *Br J Anaesth*. 1976; 48: 691-697.
- DOUGLAS J G, NIMMO W S, WANLESS R, JARVIE D R, HEDING R C, FINLAYSON N D C. Sedation for upper gastro-intestinal endoscopy: A comparison of oral temazepam and iv diazepam. *Br J Anaesth*. 1980; 52: 811-815.
- O'BOYLE C A, HARRIS D, BARRY H. Sedation in outpatient oral surgery: Comparison of temazepam by mouth and diazepam iv. *Br J Anaesth*. 1986; 58: 378-384.
- BERGGREN L, ERIKSSON I, MOLLENHOLT P, WICKBOM G. Sedation for fiberoptic gastroscopy: A comparative study of midazolam and diazepam. *Br J Anaesth*. 1983; 55: 289-296.
- MAGNI V C, FROST A, LEUNG J W C, COTTON P B. A randomized comparison of midazolam and diazepam for sedation in upper gastrointestinal endoscopy. *Br J Anaesth*. 1983; 55: 1095-1101.
- KORTTILA K, TARKKANEN J. Comparison of diazepam and midazolam for sedation during local anesthesia for bronchoscopy. *Br J Anaesth*. 1985; 57: 581-586.
- BARKER I, BUTCHART D G M, GIBSON J, LAWSON J I M, MACKENZIE N. IV sedation for conservative dentistry: A comparison of midazolam and diazepam. *Br J Anaesth*. 1986; 58: 371-377.
- MONK T G, BOURÉ B, WHITE P F, MERETYK S, CLAYMAN R V. Comparison of intravenous sedative-analgesic techniques for outpatient immersion lithotripsy. *Anesth Analg*. 1991; 72: 616-621.
- MONK T G, RADER J, BOURÉ B, WHITE P F. Sedation-analgesia for outpatient lithotripsy: Ketamine vs alfentanil. *Anesthesiology*. 1990; 73: A8.
- BAILEY P L, PACE N L, ASHBURN M A, MOLL J W B, EAST K A, STANLEY T H. Frequent hypoxemia and apnea after sedation with midazolam and fentanyl. *Anesthesiology*. 1990; 73: 826-830.
- WHITE P F, SHAFER A, BOYLE W A, DOZE V A, DUNCAN S. Benzodiazepine antagonism does not provoke a stress response. *Anesthesiology*. 1989; 70: 636-639.
- MORA C T, TORJMAN M, WHITE P F. Effects of diazepam and flumazenil on sedation and hypoxic ventilatory response. *Anesth Analg*. 1989; 68: 473-478.
- ANONYMOUS. Midazolam - Is antagonism justified? *Lancet*. 1988; 2: 140-142.
- TAYLOR E, WHITE P F. Use of midazolam in combination with propofol for sedation during MAC. *Anesth Analg*. 1991; 72: S293.
- AANTAA R, KANTO J, SCHEININ M, KALLIO A, SCHEININ H. Dexmedetomidine, an 2 adrenoceptor agonist, reduces anaesthetic requirements for patients undergoing minor gynecologic surgery. *Anesthesiology*. 1990; 73: 230-235.
- ZELCER J, WHITE P F, PAULL J D, CHESTER S. Intraoperative PCA: A comparison with alfentanil bolus and infusion techniques during outpatient monitored anesthesia care. *Anesth Analg*. 1992; 75: 41-44.
- GHOURI A F, TAYLOR E, WHITE P F. Patient-controlled sedation - a comparison of midazolam, propofol and alfentanil during local anesthesia. *J Clin Anesth*. 1992; 4: 476-479.

La máscara laríngea en cirugía ambulatoria

The laryngeal mask in outpatient surgery

Senior Lecturer in Anaesthesia
Keele University
North Staffordshire Hospital
Stoke-on-Trent

I. Smith

RESUMEN

La LMA, comercializada desde 1988, combina las ventajas de los tubos endotraqueales y de las mascarillas faciales y puede emplearse en muchas situaciones en las que se utilizaba antes de forma habitual cualquiera de estos dispositivos. Su principal ventaja es que mantiene permeable la vía aérea sin la morbilidad asociada a la intubación endotraqueal. Aunque no es adecuada para todos los pacientes ni todas las intervenciones, la LMA se usa ampliamente en muchas partes del mundo. La LMA es especialmente adecuada para muchas de las intervenciones quirúrgicas que se realizan con frecuencia en pacientes ambulatorios y ha revolucionado su manejo anestésico.

ABSTRACT

The LMA, commercially available since 1988, combines advantages of both endotracheal tubes and face masks and may be used in many situations where either device was previously used routinely. Its principle advantage is a clear airway without the morbidity associated with endotracheal intubation. Although not suitable for all patients and procedures, the LMA has now become widely used in much of the world. The LMA is particularly suited for many of the surgical procedures which are frequently performed in outpatients and has revolutionised their anaesthetic management.

I. Smith

HISTORICAL PERSPECTIVES

The laryngeal mask airway (LMA) was developed in Britain by Dr. Brain (1) in an attempt to improve the junction between the anatomical airway and the anaesthetic breathing system. Following careful examination of the relevant anatomy, a prototype LMA was made from the rubber cuff of a Goldman (nasal) dental mask attached to a diagonally-cut endotracheal tube. This prototype was used for the first time in 1981 during an inguinal hernia repair (2). Commercial production began in 1987, with initial marketing during the middle of 1988. Within a year it was in use in 500 UK hospitals and after two years, every British surgical hospital had purchased LMA (2). The LMA has subsequently become available in most European countries, the USA, Canada, Australia and Japan.

PRACTICAL CONSIDERATIONS

Optimum function of the LMA requires that it be correctly sited behind and around the larynx, retained by pressure of the cuff on the posterior pharyngeal wall. The correct technique is important for ensuring successful insertion. Anaesthesia is best induced with propofol or sevoflurane, providing jaw relaxation and attenuated airway reflexes. The LMA cuff is fully deflated and its rear surface lubricated. With the patient in the classic «sniffing position», the LMA is pressed backwards and upwards against the roof of the mouth and advanced down behind the tongue and into the pharynx (3). Following insertion, the cuff is inflated to ensure a relatively gas-tight seal. It must be remembered that the LMA does not seal the airway from aspiration of regurgitated material and patients with a full stomach or other significant risk factors for regurgitation should be avoided. In practice, the incidence of aspiration with the LMA (1 in 3,500-1 in 4,300) is comparable to that observed with face masks and tracheal tubes (4, 5).

Because the LMA does not narrow the anatomical airway, patients will satisfactorily breath spontaneously through the LMA for quite prolonged periods. Compared to an endotracheal tube, the LMA is tolerated at a lighter level of anaesthesia (6). Where profound muscle relaxation is required, controlled ventilation may be achieved via the LMA provided that compliance and resistance do not cause airway pressures to exceed 20-30 cm H₂O, when leakage will occur.

SPECIFIC ADVANTAGES OF THE LMA FOR OUTPATIENTS

The LMA offers many advantages for outpatients (7). As the LMA is inserted blindly, neither laryngoscopy nor muscle relaxants are required. Avoidance of laryngoscopy, as well the greater tolerance of the pharynx to the presence of foreign bodies (i. e., food) compared to the larynx means that the haemodynamic response to LMA insertion is considerably reduced compared to endotracheal intubation (8-11). Similarly adverse effects on intraocular pressure are also avoided (11-13). The avoidance of muscle relaxants reduces the risks of intraoperative awareness, «failed intubation», muscle pains secondary to suxamethonium (14) and postoperative nausea secondary to neostigmine administration (15). Endotracheal intubation is associated with a high incidence of sore throat (up to 49%) which may be significantly reduced (0 to 19%) with the LMA (16-20). Another common occurrence is damage to teeth and artificial dental work. Teeth and crowns may be chipped or damaged by metal laryngoscope blades, while crowns may also be damaged by oral airways during the recovery phase. The LMA avoids these sources of morbidity.

Compared to a face mask, the LMA often provides a clearer airway, which may result in improved haemoglobin oxygen saturation (20) anaesthetic gas leakage is also greatly reduced, reducing operating room pollution (21) and facilitating low-flow anaesthesia. In addition, the anaesthetist's hands are free for record keeping and drug administration.

SURGICAL PROCEDURES SUITABLE FOR THE LMA

Superficial surgical procedures

Most body surface surgery requires little or no muscle relaxation and only moderate levels of anaesthesia. Although an acceptable anaesthetic can usually be achieved using a face mask, fatigue and intermittent airway obstruction become problematic with surgery of longer duration and can be avoided by the use of the LMA. The LMA is ideal for lipoma removal, other excisional biopsies, varicose vein surgery, peripheral orthopedic procedures and peripheral plastic surgery procedures. Inguinal hernia repairs are also satisfactorily managed with the LMA with adequate mus-

cle relaxation provided by spontaneous breathing of a volatile anaesthetic.

Endoscopic procedures

Cystoscopy and arthroscopy are easily managed in a similar way to superficial body surgery. Fiberoptic bronchoscopy can be performed using the laryngeal mask as a conduit, avoiding the trauma of nasal insertion (22). In addition, the large diameter of the LMA tube easily accommodates the fiberoptic bronchoscope while leaving sufficient space for ventilation in both adults (23), and children (22, 24). Since the LMA may be placed without muscle relaxants, a dynamic view of vocal cord movements may be obtained (22, 23).

Laparoscopy

Provided that laparoscopy can be performed with relatively little gas insufflation and minimal head-down tilt, the use of the LMA appears safe (25). Spontaneous ventilation appears well-tolerated for short laparoscopic procedures. However, the risk of regurgitation and aspiration may be increased in obese patients, with increased gas insufflation, with steep head-down tilt and in prolonged procedures. Under these circumstances the LMA may be better avoided. For similar reasons, the LMA seems unsuitable for laparoscopic cholecystectomy.

Oral and ENT surgery

In contrast to regurgitation, the LMA forms an effective barrier to material coming down from the pharynx. For example, blue dye placed in the pharynx above the LMA failed to reach the larynx or trachea (26). The LMA may therefore be used for nasal and oral surgical procedures, including tooth extraction, although the presence of an oral tube may initially be unpopular with dentists.

There is also increasing experience in the use of the LMA for ENT surgery (27). The incidence of postoperative stridor is reduced by the use of the LMA for tonsillectomy compared to endotracheal intubation (28). In addition, there appears to be improved protection of the trachea from blood. The use of a wire reinforced LMA is advantageous in all forms of oral and head and neck surgery.

Intraocular surgery

An increasing number of intraocular procedures are now performed on an outpatient basis. Use of the LMA avoids the increase in intraocular pressure observed on tracheal intubation and extubation (11) and reduces the incidence of coughing during emergence from anaesthesia (17).

Pediatric procedures

Smaller versions of the adult LMA have been developed for use in children. Children often require anaesthesia for a different range of procedures to adults. For example, many diagnostic, imaging and radiotherapy procedures require anaesthesia to ensure patient cooperation and immobility. The LMA provides satisfactory control of the airway during CT, PET and MRI scanning, as well as radiotherapy, even when the patient is placed in awkward positions. The LMA is also useful during diagnostic or therapeutic lumbar puncture or bone marrow aspiration, as well as many of the more routine paediatric outpatient operations (e.g., circumcision, orchidopexy, hernia repair).

I. Smith

insertion. A comparison with tracheal intubation. *Anaesthesia*. 1989; 44: 551-554.

10. WILSON I G, FELL D, ROBINSON S L, SMITH G. Cardiovascular response to insertion of the laryngeal mask. *Anaesthesia*. 1992; 47: 300-302.
11. LAMB K, JAMES M F M, JANICKI P K. The laryngeal mask airway for intraocular surgery: Effects on intraocular pressure and stress responses. *Br J Anaesth*. 1992; 69: 143-147.
12. HOLDEN R, MORSMAN C D G, BUTLER J, et al. Intraocular pressure changes using the laryngeal mask and tracheal tube. *Anaesthesia*. 1991; 46: 922-924.
13. WATCHA M F, WHITE P F, TYCHSEN L, STEVENS J L. Comparative effects of laryngeal mask airway and endotracheal tube insertion on intraocular pressure in children. *Anesth Analg*. 1992; 75: 355-360.
14. SMITH I, DING Y, WHITE P F. Muscle pain after outpatient laparoscopy - Influence of propofol versus thiopental and enflurane. *Anesth Analg*. 1993; 76: 1881-1884.
15. DING Y, FREDMAN B, WHITE P F. Use of mivacurium during laparoscopic surgery: Effect of reversal drugs on postoperative recovery. *Anesth Analg*. 1994; 78: 450-454.
16. ALEXANDER C A, LEACH A B. Incidence of sore throats with the laryngeal mask (letter). *Anaesthesia*. 1989; 44: 791.
17. AKHTAR T M, McMURRAY P, KERR W J, KENNY G N C. A comparison of laryngeal mask airway with tracheal tube for intra-ocular ophthalmic surgery. *Anaesthesia*. 1992; 47: 668-671.
18. BRODRICK P M, WEBSTER N R, NUNN J F. The laryngeal mask airway. A study of 100 patients during spontaneous breathing. *Anaesthesia*. 1989; 44: 238-241.
19. SARMA V J. The use of a laryngeal mask airway in spontaneously breathing patients. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1990; 34: 669-672.
20. SMITH I, WHITE P F. Use of the laryngeal mask airway as an alternative to a face mask during outpatient arthroscopy. *Anesthesiology*. 1992; 77: 850-855.
21. LAMBERT-JENSEN P, CHRISTENSEN N E, BRYNNUM J. Laryngeal mask and anaesthetic waste gas exposure. *Anaesthesia*. 1992; 47: 697-700.
22. MAEKAWA N, MIKAWA K, TANAKA O, et al. The laryngeal mask may be a useful device for fiberoptic airway endoscopy in pediatric anaesthesia (letter). *Anesthesiology*. 1991; 75: 169-170.
23. ROWBOTTOM S J, MORTON C P J. Diagnostic fiberoptic bronchoscopy using the laryngeal mask (letter). *Anaesthesia*. 1991; 46: 161.
24. WALKER R W M, MURRELL D. Yet another use for the laryngeal mask airway (letter). *Anaesthesia*. 1991; 46: 591.
25. MALINS A F, COOPER G M. Laparoscopy and the laryngeal mask airway (letter). *Br J Anaesth*. 1994; 73: 121.
26. JOHN R E, HILL S, HUGHES T J. Airway protection by the laryngeal mask. A barrier to dye placed in the pharynx. *Anesthesia*. 1991; 46: 366-367.
27. NAIR I, BAILEY P M. Review of uses of the laryngeal mask in ENT anaesthesia. *Anaesthesia*. 1995; 50: 898-900.
28. LEACH A B, ALEXANDER C A. The laryngeal mask —An overview. *Eur J Anaesthesiol*. 1991; 4: 19-31.

BIBLIOGRAPHY

1. BRAIN A I J. The laryngeal mask - A new concept in airway management. *Br J Anaesth*. 1983; 55: 801-805.
2. BRAIN A I J. The development of the laryngeal mask - A brief history of the invention, early clinical studies and experimental work from which the laryngeal mask evolved. *Eur J Anaesthesiol*. 1991; 4: 5-17.
3. BRAIN A I J. *The Intavent Laryngeal Mask Instruction Manual*. Eds. Henley-on-Thames. London: Intavent International S. A., 1991; 2nd ed.
4. HADEN R M, PINNOCK C A, SCOTT P V. Incidence of aspiration with the laryngeal mask airway - a reply (letter). *Br J Anaesth*. 1994; 72: 496.
5. BRIMACOMBE J R, BERRY A. The incidence of aspiration associated with the laryngeal mask airway - a meta-analysis of published literature. *Journal of Clinical Anesthesia*. 1994 (in press).
6. WILKINS C J, CRAMP P G W, STAPLES J. Comparison of the anesthetic requirement for tolerance of laryngeal mask airway and endotracheal tube. *Anesth Analg*. 1992; 75: 794-797.
7. SMITH I, JOSHI G. The laryngeal mask airway for outpatient anaesthesia. *J Clin Anesth*. 1993; 5 (supplement 1): 22-28.
8. HICKEY S, CAMERON A E, ASBURY A J. Cardiovascular response to insertion of Brain's laryngeal mask. *Anaesthesia*. 1990; 45: 629-633.
9. BRAUDE N, CLEMENTS E A F, HODGES U M, ANDREWS B P. The pressor response and laryngeal mask

Neurotransmisores y nuevos anestésicos en cirugía ambulatoria

Neurotransmitters and new anaesthetics in ambulatory surgery

University of Utah
Salt Lake City
Utah, USA

T. H. Stanley

Many of the new drugs that will be introduced into anesthesiology in the future will be potent receptor stimulating compounds. The reason for this is that these drugs (potent receptor stimulating drugs) tend to have higher therapeutic indices than less potent drugs or drugs that do not act at specific receptor sites. Most of the receptors that produce central nervous system changes are macromolecules (usually proteins) embedded into cell membranes. When drugs interact with receptors they mediate a characteristic cellular change. This change is affected by alterations in ion flux or by changes in the production of regulatory molecules like the second messenger cyclic AMP. The narcotics are an example of a class of drugs acting at receptors. There are many different types of narcotic receptors, including mu, kappa, epsilon, delta and sigma receptors. Opioid receptors are located virtually throughout the central nervous system. They are found in highest concentrations around the third and fourth ventricles and in the dorsal roots in the spinal cord. However, opioid receptors are also located in peripheral nerves, in the diencephalon and even in the cerebral cortex. Administration of an opioid causes depolarization at opioid receptor sites. In the area of the third and fourth ventricles this depolarization sends a barrage of impulses down from the brain stem to the spinal cord. This descending inhibition inhibits the transmission of noxious impulses from primary afferents into secondary afferents in the dorsal horn of the spinal cord.

In contrast to the opioid compounds which activate mu and other types of opioid receptors the non-steroid anti-inflammatory agents (NSAIDs) interfere with the propagation of pain impulses in the periphery at the site of pain initiation. In this area trauma, pain, pressure and heat stimulates nerve conduction by the formation of prostaglandins. Prostaglandins are formed when cell mem-

brane phospholipids are acted upon by phospholipase to form arachidonic acid. The arachidonic acid is further acted upon by cyclooxygenase to form endoperoxides, such as thromboxane, prostaglandin and prostacyclin. The NSAIDs (Toradol) interfere with the formation of endoperoxides from arachidonic acid. The endoperoxides sensitive afferent receptors to pain stimuli. That is they decrease the threshold for the firing of these receptors. Once receptors are activated, two types of sensory neurons conduct impulses to the spinal cord, myelinated (A) delta fibers and unmyelinated (C) fibers. Generally speaking A delta fibers conduct impulses more rapidly than C fibers. The presence of fast and slow conducting fibers may explain why pain is often perceived first as a sharp, stabbing localized sensation followed by a more dull, diffuse ache. Both A delta fibers and C fibers synapse in the superficial layers of the dorsal horn of the spinal cord. Most noxious stimuli stimulate neurons in lamina 1, 5, 7 and 8 in the dorsal horn. The afferents from the primary neuron cause the release of substance P from C fibers. Glutamate is also released when a pain afferent gets to the spinal cord. Substance P, glutamate and aspartate are all excitatory neurotransmitters. Glutamate is probably the most abundant of the excitatory neurotransmitters. When substance P is released, it sensitizes the NMDA receptors so that much smaller amounts of glutamate than normal will cause subsequent depolarization. This is an example of how one excitatory neurotransmitter can enhance the effect of a second. Most volatile anesthetics tend to inhibit the synthesis and release of excitatory neurotransmitter, in contrast, enflurane is one of the few volatile anesthetics that increases the release of glutamate and aspartate in certain brain synaptosomes. The increase release of glutamate by enflurane may be at least a partial explanation of enflurane induced seizures.

When glutamate binds to the glutamate binding side of the excitatory receptor in the spinal cord (the NMDA receptor) it opens the calcium channel and increases intracellular or interneuronal calcium. The increase in intracellular calcium is important in long-term potentiation which is linked to learning and memory. Increased intracellular calcium, if excessive can cause hypoxic damage. Indeed, ischemia tends to result in increased release of excitatory neurotransmitters, particularly glutamate, and results in increases in intracellular calcium. When neurons die they tend to cause the release of more glutamate, thus resulting in a cascade of additional cell stimulation and then cell death.

At the current time, ketamine is the only NMDA receptor blocker, clinically available. Many drug companies are looking at other NMDA receptor blockers. Glycine, an inhibitory neurotransmitter, interacts with a receptor which is in proximity to the NMDA receptor complex and modulates the NMDA receptor. Without glycine, glutamate cannot open the Ca^{2+} ion channel and allow the influx of calcium ions. Glycine antagonists at the NMDA receptor complex may block the calcium ion channel and secondarily block the release of glutamate.

Transmission of nociceptive impulses at the dorsal horn synapse of the afferent neuron is mediated by excitatory neurotransmitters like glutamate and substance P. Endogenous peptides like beta-endorphin, tend to modulate or inhibit the release of these excitatory neurotransmitters. Exogenous opioids to the same, thus the administration of morphine inhibits the release of substance P. Actually substance P release is blocked by mu, kappa and delta agonists. The opioid agonists block the release of substance P and other excitatory neurotransmitters by causing a decrease in intracellular calcium in primary afferent neurons. In low doses, morphine reduces, but does not totally block input into the dorsal horn from excitatory neurotransmitter release. Higher doses of Morphine decrease and eventually abolish the release of substance P and glutamate from afferent neurons. In high doses, opioids also act as neurotransmitters, post synaptically. On the post synaptic junction,

opioids open potassium channels and allow the cell to lose potassium. This tends to hyperpolarize the post synaptically to block all dorsal horn activation. This is thought to be a mechanism that explains pre-emptive analgesia including the block of wind-up. Opioids are also known to activate multiple non-opioid neurotransmitters, including GABA and serotonin. Very large doses of opioids block peripheral nerve conduction via a local anesthetic effect, that is through sodium channel blockade. These latter alterations are not reversible with naloxone or other opioid antagonists.

In contrast to the excitatory neurotransmitters, the inhibitory neurotransmitters including glycine, gamma aminobutyric acid (GABA) and other compounds activate the GABA receptor complex. Activation of the GABA receptor complex opens chloride channels and allows an increased amount of chloride within the cell. This results in decrease sensitization or hyperpolarization of the neuron. As a result, the neuron is quieted and/or calmed. The benzodiazepines are examples of drugs that activate the GABA receptor complex. The GABA receptor complex consists of at least two sites, a benzodiazepine and one or more GABA receptor sites. Activation at these sites opens chloride channels and allows chloride to pour into the cell. This is the probable explanation for sedation with benzodiazepine activation in the sensory areas of the cortex and the anticonvulsant effects of the benzodiazepines in the motor area of the cortex. The benzodiazepines also cause increased synthesis and release of glycine in the medulla and the spinal cord. This is probably the site of the drugs anti-anxiety (anxiolytic) and its neuromuscular blocking effects.

BIBLIOGRAPHY

1. UKEDA, et al. *Anesthesiology*. 1983; 58: 495.
2. JENKINS W L. *JAMA*. 1987; 191: 1232.
3. GLISSEN A. *Anesth Analg*. 1987; 66: 1272.
4. YEE-HUNG L I, et al. *Anesthesiology*. 1995; 82: 166-174.
5. JOSEPH J, et al. *Anesth Analg*. 1995; 80: S218.
6. CHAPMAN, et al. *Anesthesiology*. 1994; 81: 1429-1435.

Cirugía láser en la patología discal: Técnica DALL y ENLLA

Laser surgery in discal disease: DALL and ENLLA techniques

Centro de Rehabilitación FREMAP
Sevilla

J. R. Tatay Manzanares
J. M.ª Madrigal Royo

RESUMEN

La lumbalgia constituye no sólo la primera causa de patología dolorosa del adulto, sino ante todo un problema de gran resonancia social. Ello es debido a que representa el porqué de un elevado número de consultas a médicos generales, una considerable limitación de la actividad, buena parte del absentismo, bajas y/o incapacidades permanentes laborales, lo que determina unos enormes costes sociales. Ante semejante coyuntura, ha de contemplarse el dolor lumbar como un problema que requiere de un estudio con toda minuciosidad y la valoración de cada caso en particular.

El síndrome facetario se presenta como la entidad nosológica que mayor afectación de pacientes produce. La denervación facetaria es la forma de tratarlo desde el punto de vista de la cirugía de día.

El síndrome discogénico es a su vez el motivo de tres afecciones: hernia del núcleo pulposo, síndrome de rotura del anillo fibroso y estrechamiento del canal central y/o lateral. El tratamiento quirúrgico empleado por nosotros se basa en una de estas dos técnicas: discectomía artroscópica lumbar por láser (DALL) o la evaporización del núcleo pulposo lumbar por láser (ENLLA). En función de la estructura del disco serán de elección una o la otra.

A lo largo del presente artículo, el lector podrá encontrar una detallada descripción de la forma en que se ponen en práctica las técnicas mencionadas. También las circunstancias en que debe recurrirse a cada una de ellas, atendiendo a la clasificación de Adams, Dolan y Hutton.

Palabras clave: Dolor lumbar, problema social, estructura del disco, DALL, ENLLA.

ABSTRACT

Lumbalgia is not only the main cause of painful disease in adults, but it also has a great social impact. This is because it is the reason for a large number of visits to the general practitioner; the significant limitation of activity; a large percentage of absenteeism; sick leave and/or permanent occupational disability, all of which involve tremendous social costs. In the face of this situation, lumbar pain must be considered a problem requiring the closest study and the assessment of each particular case.

The facetary syndrome is the nosological condition suffered by the greatest number of patients. The day surgery used to treat it is facetary denervation.

The discogenic syndrome is, in its turn, the reason for three conditions: hernia of the pulpy nucleus, syndrome of the broken fibrous ring and narrowing of the central and/or lateral canal. The surgical treatment we use is based on one of the following two techniques: lumbar arthroscopic discectomy by laser (DALL) or the evaporation of the lumbar pulpy nucleus by laser (ENLLA). The choice of one of these two will depend on the structure of the disc.

Throughout this article, the reader will find a detailed description of the way in which said techniques are performed and the circumstances under which each of them must be used, in compliance with the Adams, Dolan and Hutton classification.

Key words: Lumbar pain, social problem, structure of the disc, DALL, ENLLA.

El dolor de espalda y más concretamente el dolor lumbar ocupa el primer lugar en la casuística de la patología dolorosa del adulto. Figura a la cabeza de las estadísticas de bajas laborales por incapacidades, con los altísimos costes que ello comportan. La lumbalgia es un reto para el clínico. El dolor lumbar agudo o crónico, requiere un diagnóstico bien determinado y es imprescindible una valoración de cada caso particular.

De todos modos, la lumbalgia viene a ser, al decir de Trueta, el tributo que paga el hombre por haberse liberado de ir por la tierra mirando al suelo y haber conseguido la posición erguida, mirando al cielo.

Las lumbalgias nos plantean un gran problema social como son:

— El dolor lumbar condiciona en España dos millones de consultas anuales en médicos generales (5% de la población).

— Es la causa más frecuente de limitación de actividad en individuos menores de cienuenta años, y ocupa el tercer lugar en mayores de esa edad.

— En la población laboral es la causa de mayor absentismo (25%), suponiendo en los obreros manuales hasta un 50%.

— El periodo de baja laboral o ILT oscila entre 72 horas y los 6 meses. El tiempo medio de 24 días.

— Desde el punto de vista de incapacidad laboral permanente es responsable de 521.450 pensionistas, tanto como accidente laboral como enfermedad común, año 93.

— Los costos sociales que representan estas cifras ascienden a más de 60.000 millones de pesetas.

Por ello, un proceso patológico como es la lumbalgia, que produce un coste económico como el que hemos expuesto anteriormente, requiere un estudio minucioso y que nos debe obligar a todos los estamentos, a tomar consecuencias de él e intentar destinar recursos a su control, con el fin de conseguir una mejor calidad de vida.

Las entidades nosológicas que representan mayor repercusión epidemiológica y mayor afectación de pacientes, primero es el síndrome facetario y la inestabilidad vertebral. Desde el punto de vista como cirugía de día, nosotros podemos tratar este síndrome con la rizolisis o denervación facetaria. Rees en 1971 informó de la técnica quirúrgica de la denervación percutánea de las articulaciones facetarias.

El segundo, el síndrome discogénico, el disco intervertebral, es el origen de tres síndromes bien definidos:

— Hernia del núcleo pulposo.
— Síndrome de rotura del anillo fibroso.
— Estrechamiento del canal central y/o lateral.

Las técnicas quirúrgicas para tratar estos síndromes y que nosotros utilizamos en cirugía ambulatoria son:

DALL, Ho YAG 2100 nm, y ENLLA, Nd YAG 1060 nm.

DALL: Discectomía artroscópica lumbar por láser.

Láser: Ambulatoria. Sencilla. Eficaz. Rápida.

ENLLA: Evaporización del núcleo pulposo lumbar por láser.

Ante estas dos posibilidades, ¿cuál vamos a utilizar? y ¿de qué va a depender?

Dependerá de la estructura anatómica de la columna lumbar, como espacio intervertebrales amplios, no anomalías de transición, crestas ilíacas bajas, no rotaciones vertebrales, no osteofitosis, etc. Dichas anomalías anatómicas nos determinarán la dificultad de la técnica. Pero dependiendo de la estructura del disco, mediante discografía intraoperatorio, y siguiendo la clasificación de Adams, Dolan y Hutton, decidiremos la técnica quirúrgica.

— Disco tipo I:

- Núcleo pulposo normal.
- Dolor de espalda.
- Roturas circunferenciales y radiales del anillo fibroso.

• ENLLA Nd-YAG 1060 nm 600-800 julios.

— Disco tipo II:

- Degeneración del núcleo pulposo.
- ENLLA Nd-YAG 1060 nm 800-1.000 julios.

— Disco tipo III:

- Degeneración irregular del núcleo pulposo.
- ENLLA Nd-YAG 1060 nm 800-1.000 julios.
- DALL Ho-YAG 2.100 nm.

— Disco tipo IV:

- Núcleo pulposo fisurado.
- DALL Ho-YAG 2.100 nm.

— Disco tipo V:

• Núcleo pulposo roto con rotura del ligamento V común posterior y extrusión del disco.

• Microcirugía por láser.

TÉCNICA DALL

Localización del espacio a intervenir por intensificador de imagen.

Lavado del campo quirúrgico con aguja jabonosa, alcohol y povidona iodada.

Anestesia local en el punto de entrada.

Introducción de guías para discografía; la situación de las guías dependerá de la localización de la hernia.

Discografía y definición del tipo de disco, según la clasificación de Adams, Dolom y Hutton.

A través de las guías, cánulas dilatadoras hasta 7 mm de diámetro.

Introducción de la óptica y mandril por donde pasa la óptica de 2 mm de diámetro, fibra de láser, lavado y aspiración.

Anulorrafia con fórceps mecánicos.

Evaporación del núcleo pulposo extruido.

Maniobra de Valsalva por si quedan fragmentos libres.

Se va retirando la guía y el mandril, destruyendo los fragmentos discales interpuestos.

Corticoide local.

Apósito local.

Criocinesiterapia en el propio quirófano, dos minutos y uno de descanso, ocho veces.

TÉCNICA ENLLA-Nd-YAG 1060 nm

Localización del espacio a intervenir por intensificador de imagen.

Lavado del campo quirúrgico con agua jabonosa, povidona iodada.

Anestésico local en el punto de entrada.

Introducción de aguja y guía situadas en el cuerpo vertebral dependiendo del tipo de hernia discal.

Discografía intraoperatoria y definición del tipo de disco, según la clasificación de Adams, Dolom y Hutton.

División del cuerpo vertebral y clasificando la dosis de láser Nd-YAG en 200-300 julios por punto, con una dosis total de 800-1.000 julios.

Se deben aspirar los gases y el lavado cada 10-15 pulsos.

Se extrae la guía del espacio intervertebral y se pone un corticoide local.

Criocinesiterapia en el propio quirófano, dos minutos, uno de descanso, ocho veces.

La colecistectomía laparoscópica en Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA)

Laparoscopic cholecystectomy in outpatient

Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo

Hospital 12 de Octubre

Madrid

Unidad de Cirugía General

Centro de Traumatología y Rehabilitación FREMAP

Madrid

Francisco Javier García Borda

Rafael Ramos Martínez

M.ª Teresa Butrón Vila

Francisco Javier Abad Barba

INTRODUCCIÓN

Dadas las actuales necesidades sanitarias de la sociedad, así como el cambio en la mentalidad del paciente respecto a la hospitalización y las exigencias socio-laborales han provocado la búsqueda de programas y unidades quirúrgicas cuyo objetivo fundamental es conseguir el alta hospitalaria y laboral más precoz posible, sin alterar la garantía y eficacia de los procedimientos terapéuticos, derivándose de ello una disminución de los costes sanitarios.

La cirugía mayor ambulatoria (CMA) incluye como concepto dos grandes grupos de cirugía (1):

— Cirugía ambulatoria, aquella en la que el paciente ingresa en el hospital, es intervenido quirúrgicamente y es dado de alta a las pocas horas de la intervención.

— Cirugía de corta estancia, tras la intervención quirúrgica, el paciente pernocta en el hospital siendo dado de alta en las primeras 24-48 horas.

Para incluir un procedimiento quirúrgico en una u otra variedad será necesario tener en cuenta una serie de factores (2):

- Paciente: se valorará su nivel socio-cultural, fundamental para la aceptación de las condiciones que implica la CMA, así como la colaboración, la existencia de teléfono en el domicilio, la compañía de un adulto responsable y la fácil y rápida comunicación con el centro hospitalario.

- Criterios quirúrgicos: eligiendo los procedimientos quirúrgicos según una serie de características inherentes como son: previsión de pérdida hemática mínima, no necesidad de preparación preoperatoria, no necesidad de antibióticos intra-

venosos postoperatorios, dolor postoperatorio controlable con analgésicos convencionales orales, tipo y tiempo de duración de la anestesia, y ausencia de patologías asociadas que puedan interferir en el acto anestésico-quirúrgico.

- Existencia de una infraestructura adecuada con una buena coordinación entre la asistencia intra y extrahospitalaria que permita una permanente y adecuada asistencia al paciente.

La cirugía laparoscópica y dentro de ella la colecistectomía, han revolucionado el campo quirúrgico permitiendo realizar procesos quirúrgicos medianos y mayores en régimen ambulatorio y/o de corta estancia. La colecistectomía laparoscópica puede encuadrarse en las unidades de CMA dentro de la categoría de cirugía de corta estancia.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

La colecistectomía laparoscópica la realizamos con el paciente en decúbito prono, bajo anestesia general y profilaxis antibiótica, antitrombótica y antiemética. La colocación del equipo quirúrgico sigue la técnica americana (cirujano a la izquierda del paciente) y realizamos siempre una laparoscopia abierta (introducción del trocar primario a cielo abierto), creación del neumoperitoneo con CO_2 alcanzando una presión intraperitoneal media de 10 mm de Hg, no superando nunca los 14 mg de Hg. Los trocares secundarios se introducen bajo visión directa, siendo su colocación: 1) epigástrico para trabajo; 2) hipocondrio derecho para tracción del fondo de la vesícula; 3) fosa ilíaca derecha para tracción del cuello de la vesícula. El

resto de la intervención sigue los mismos pasos que la colecistectomía laparotómica. La vesícula se extrae por el orificio umbilical, se comprueba la hemostasia, se vacía el neumoperitoneo y se cierran los orificios.

RESULTADOS

Desde enero de 1994 hasta marzo de 1996, hemos realizado 200 colecistectomías por vía laparoscópica según la técnica descrita, en pacientes de ambos性s y cuyas edades oscilaron entre los 8 a los 79 años, los de edad más avanzada presentaron casi rutinariamente patología cardiorespiratoria asociada (EPOC, HTA). Nuestros resultados fueron:

- **Postoperatorio inmediato** (primeras ocho horas):
 - Dolor abdominal (muscular) leve, que cedió con analgésicos convencionales.
 - Náuseas, en los primeros casos donde no usábamos profilaxis antiemética, que cedieron con medicación convencional.
- **Complicaciones**, un total de tres casos:
 - Tromboembolismo pulmonar (un caso) que cedió con tratamiento médico.
 - Lesión de la vía biliar principal (un caso) que debutó clínicamente a los seis meses, y precisó reintervención.
 - Colección subhepática (un caso) que cedió con tratamiento médico.
- **Conversiones**, un total de cinco casos, debidos a hallazgo de coledocolitiasis en tres ocasiones y complicaciones intraoperatorias en los dos restantes.
- **Estancia media**, fue de 36 horas.

En general, el grado de satisfacción de nuestros pacientes, fue catalogado de excelente en el 90% de los casos, y de bueno en el 10% restante.

DISCUSIÓN

El mantenimiento de la práctica integridad de la pared abdominal, la ausencia de contacto del contenido intraperitoneal con el medio ambiente, la presencia de incisiones de 1 cm que apenas danan las capas de la pared abdominal, dan a esta

técnica quirúrgica las grandes ventajas: disminución del dolor, menor ileo paralítico, reanudación precoz de la ingesta, menos posibilidades de adherencias, alta precoz.

Sin embargo, presenta algunos inconvenientes, precisa un entrenamiento adecuado del equipo quirúrgico, lo que conlleva una curva de aprendizaje donde existe la posibilidad de mayores complicaciones y durante esta curva probablemente los pacientes no puedan ser incluidos en la unidad de CMA. Otro problema suelen ser los vómitos postoperatorios, problema que puede fácilmente solventarse gracias a la profilaxis con antieméticos centrales durante la inducción anestésica, así como gracias a los avances y preparación de nuestros compañeros anestesiólogos.

En el aspecto económico, la colecistectomía laparoscópica supone un gran beneficio respecto a la laparotómica, pues si bien el procedimiento laparoscópico en sí mismo es más caro, el coste de la estancia y la precoz reincorporación laboral suponen un gran ahorro (3).

CONCLUSIONES

Podemos concluir que la cirugía laparoscópica de la vesícula biliar:

- Mejora y acorta el postoperatorio.
- Disminuye el tiempo de hospitalización.
- Anula o disminuye las complicaciones de la laparotomía.
- Permite una pronta reinserción socio-laboral.

BIBLIOGRAFÍA

1. DAVIS J E. History of major ambulatory surgery. En: J E Davis (ed). *Major Ambulatory Surgery*. Baltimore: Williams and Wilkins, 1986; 3-31.
2. *Criterios de selección de pacientes para cirugía ambulatoria*. Majadahonda-Madrid: Centro de Rehabilitación FREMAP, 1996.
3. GARCÍA BORDA J, BUTRÓN T, RAMOS R, GARCÍA PADROS M, CASTILLO M J, GARCÍA CARRANZA A, GARCÍA VILLAR O, MARTÍN L, LOMAS M, VILARIÑO M R. Economic evaluation of the laparoscopic cholecystectomy. *International Proceedings Division*. 1996; 777-779.

Cirugía en la hernia inguinal

Herniography surgery in outpatients

Unidad de Cirugía General

Centro de Traumatología y Rehabilitación FREMAP. Madrid

Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo

Hospital «12 de Octubre». Madrid

Francisco Javier Abad Barba

Francisco Javier García Borda

En todo caso, el paciente acude al hospital sobre las diez horas del día de intervención, iniciándose dieta absoluta y realizándose la preparación del campo poco antes de su paso al quirófano.

Tras la operación, previo paso por la zona de recuperación postanestésica, se observan estrictamente los criterios para el alta. Estas condiciones «sine qua non» son una adecuada tolerancia digestiva, micción voluntaria y deambulación adecuada.

Hemos intervenido 425 hernias inguinales desde 1990 a 1995 mediante técnicas convencionales con o sin tensión y con anestesias para bloqueo ileo-inguinal más sedación, regionales o generales. En la actualidad nos disponemos a introducir técnicas quirúrgicas menos agresivas, intentando que la agresividad anestésica no sea mayor. Este es el caso de la cirugía laparoscópica con CO₂ LOW PRESSURE a baja presión o ENDOGASLESS sin gas.

Normas para la publicación de artículos

La revista MAPFRE-MEDICINA es una publicación de periodicidad trimestral, que es órgano de expresión de la FUNDACIÓN MAPFRE-MEDICINA, aunque está abierta a la publicación de trabajos de autores ajenos a la entidad.

La revista publica artículos sobre las siguientes áreas:

- Traumatología y Cirugía Ortopédica.
- Rehabilitación.
- Medicina Cardiovascular.
- Medicina Preventiva.
- Medicina Clínica y del Trabajo.
- Gerencia Hospitalaria.

SECCIONES

Los autores que deseen colaborar en algunas de las secciones de la revista pueden enviar sus aportaciones (por triplicado) a la redacción de la misma, entendiéndose que ello no implica la aceptación del trabajo, que será notificada por escrito al autor.

El Comité Editorial podrá rechazar, sugerir cambios o llegar al caso, realizar modificaciones en los textos recibidos; en este último caso, no se alterará el contenido científico, limitándose únicamente al estilo literario.

Se entiende que una vez publicado un artículo en la revista, la propiedad del *copyright* pasará a ser de la revista, debiéndose solicitar autorización por escrito a la misma para proceder a su reproducción en cualquier otro medio. En estos casos, la revista informará al autor del artículo.

1. Editorial

Trabajos escritos por encargo del Comité Editorial, o bien, redactadas por alguno de sus miembros.

Extensión: No debe ser superior a 8 folios mecanografiados a doble espacio; la bibliografía no debe contener una cifra superior a 10 citas.

2. Originales

Tendrán tal consideración aquellos trabajos, no editados anteriormente, ni remitidos simultáneamente a otra publicación, que versen sobre investigación, epidemiología, fisiopatología, clínica, diagnóstico o terapéutica, dentro de las áreas definidas con anterioridad.

Texto: Se recomienda no superar las 20 páginas mecanografiadas (30 líneas a doble espacio, con 60 caracteres por línea).

Tablas: Se aconseja una cifra máxima de 6 tablas.

Figuras: Se considera adecuada una cifra inferior a 8.

Bibliografía: Es aconsejable no superar las 50 citas.

Los criterios que se aplicarán para valorar la aceptación de los artículos serán el rigor científico metodológico, novedad, trascendencia del trabajo, concisión expositiva, así como la calidad literaria del texto.

3. Revisión

Serán trabajos que versen sobre algunas de las áreas declaradas anteriormente, encargados por el Comité Editorial, o bien, remitidos espontáneamente por el autor, cuyo interés o actualidad aconsejen su publicación en la revista.

En cuanto a los límites de extensión, se aconsejan los mismos definidos para los artículos originales.

4. Comunicación breve

Esta sección permitirá publicar artículos breves, con mayor rapidez. Ello facilita que los autores presenten observaciones, resultados iniciales de investigaciones en curso, e incluso realizar comentarios a trabajos ya editados en la revista, argumentando de forma más extensa que en la sección de cartas al Director.

Texto: Hasta un máximo de 8 folios, con las mismas características definidas.

Tablas y figuras: Hasta un máximo total de 4.

Bibliografía: Hasta 15 citas.

5. Imagen diagnóstica

En esta sección de la Revista se presentarán casos clínicos singulares en los que la imagen sea resolutiva. Para ello, se aportarán una, o como máximo dos imágenes, de un paciente o una zona del mismo (ECG, Rx, TAC, RM, ecografía, espectro electroforético, etc.), con expresividad clínica por sí misma diagnóstica, de cualquier rama de la Medicina y acompañada de un breve comentario fisiopatológico y/o clínico en relación con la imagen y entidad nosológica del caso. La extensión será menor de 15 líneas mecanografiadas a doble espacio.

Esta página se remitirá junto a otra, de presentación, con la siguiente información:

- Título: diagnóstico en español que sugiere la imagen.
- Nombre completo de los autores con la máxima calificación académica o profesional de los mismos.
- Centro de trabajo de los autores.
- Dirección para correspondencia y teléfono.

6. Correspondencia

Esta sección publicará la correspondencia recibida, que no necesariamente debe hacer mención a artículos ya editados en la revista, siempre que guarde relación con las definidas en la línea editorial.

En caso de que se realicen comentarios a artículos publicados anteriormente, se remitirá dicha correspondencia al primer firmante del artículo, para posibilitar una contrarguentación, teniendo en cuenta que si en el plazo de un mes no se recibe una respuesta, se entenderá que el/los autores del artículo objeto de correspondencia, declinan esta posibilidad.

En cualquier caso, el Comité Editorial de la revista podrá incluir sus propios comentarios.

Las opiniones que puedan manifestar los autores ajenos al staff editorial en esta sección, en ningún caso serán atribuibles a la línea editorial de la revista.

Extensión. Texto: Como máximo 3 folios, bibliografía incluida, hasta un total de 5 citas. No se adjuntarán tablas ni figuras.

7. Noticias

Esta sección dará difusión a las actividades de la Fundación MAPFRE-MEDICINA.

8. Agenda

Estará abierta a publicar notas de actividades científicas, que puedan tener interés para los lectores.

9. Literatura médica

PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS

1. Normas generales

1.1. Numere todas las páginas del texto, bibliografía incluida.

1.2. Numere las tablas en latinos, presentando en cada página una sola tabla, junto con el título de la tabla y explicación de las abreviaturas empleadas.

1.3. Numere las figuras en arábigos, según las siguientes instrucciones:

• Dibujos y esquemas: la calidad debe ser excepcional. Indique la numeración, así como la situación mediante una flecha orientada hacia el margen superior.

• Fotografías en papel: haga constar en una etiqueta adhesiva que situará en el dorso de la figura, el número de la misma, así como la indicación de cuál es el lado superior de la figura, mediante una flecha.

• Diapositivas: indique sobre el marco de las mismas, mediante un rotulador adecuado (indeleble) o bien con una etiqueta adhesiva, el número y lado superior de la misma. A continuación, introduzcalas en las hojas de almacenamiento disponibles en el comercio, de forma que se evite en lo posible el extravío de las mismas.

1.4. Pies de figuras: Presente en hoja aparte, todos los textos explicativos de las figuras, numerados igualmente.

1.5. Inicie cada sección del artículo en hoja aparte. Para los artículos originales, éstas son: resumen, introducción, material y métodos, resultados y discusión. Se recomienda que el autor se responsabilice de la traducción del Resumen/Abstract, así como de la selección de las Palabras Clave/Keywords, que se presentarán junto al resumen.

1.6. Envíe tres copias completas (texto e ilustraciones) del artículo.

2. Página de presentación

La primera página del artículo aportará la siguiente información:

- Título en castellano y en inglés.
- Nombre completo de los autores, con la máxima calificación académica o profesional de los mismos.
- Centro de trabajo de los autores.
- Autor que se responsabiliza de la correspondencia, con la dirección de envío.
- Título abreviado del artículo, en no más de 40 letras, para la paginación.

- Número total de páginas del artículo.
- Número total de tablas.
- Número total de figuras.

Al enviarnos el artículo, compruebe que estos tres últimos ítems coinciden con el material que nos envía.

3. Resumen y Palabras Clave (Abstract, Keywords)

Presente en página aparte la versión en castellano y en inglés. Se recomienda encarecidamente cuidar la ortografía y sintaxis de la versión anglosajona, para evitar ulteriores correcciones.

Las Palabras Clave deben estar referenciadas en la lista del *Medical Subject Headings* del *Index Medicus*; se deben aportar en número de 3 a 10.

La extensión del resumen en castellano no debe exceder de 200 palabras. El contenido debe incluir la siguiente información:

- Objetivos del estudio.
- Procedimientos básicos empleados (selección de población, método de observación, procedimiento analítico).
- Hallazgos principales del estudio (datos concretos y significación estadística).
- Conclusiones del estudio, destacando los aspectos más novedosos.

4. Partes del texto

4.1. Introducción. Presentará los objetivos del estudio, resumiendo los razonamientos empleados, citando únicamente las referencias necesarias y sin realizar una revisión exhaustiva del tema. No deben incluirse las conclusiones del trabajo.

4.2. Material y métodos. Debe describir el procedimiento de selección de la población estudiada. Igualmente, se debe proporcionar la suficiente información como para que el estudio pueda ser reproducido por otro investigador, ello incluye la descripción de métodos, identificación de aparataje empleado (con nombre comercial, código y marca del fabricante), fármacos y productos químicos (nombre genérico, dosis y vías de administración), así como todos los procedimientos seguidos.

Se considera aconsejable emplear las unidades de medida reconocidas internacionalmente, para lo cual se puede consultar la siguiente referencia: *Ann. Intern. Med.* 1987; 106: 114-129.

Ética del estudio: En los estudios con población humana, debe especificarse si se realizó con aprobación del Comité de Ética, o en concordancia con los principios de la Declaración de Helsinki (1975, 1983).

Cálculos estadísticos: La descripción de los métodos estadísticos debería permitir a un lector que tuviera acceso a los datos originales comprobar los resultados del estudio.

4.3. Resultados: Los datos del texto no deben repetir íntegramente los datos de las tablas o gráficos; deben resumirse los aspectos más destacados, enfatizándolos.

4.4. Discusión: Deben destacarse los aspectos más notados del estudio, así como las conclusiones que de él se extraen. Igualmente, se comentarán las implicaciones derivadas de los hallazgos y sus limitaciones, así como la trascendencia para futuras investigaciones. Relacione los resultados con los de otros estudios, contrastando los objetivos iniciales con los datos finales.

4.5. Agradecimientos: En el epígrafe de agradecimientos, puede mencionar a todas aquellas personas o entidades que de alguna forma hayan colaborado a la realización del estudio pero sin que pueda otorgárseles una plena autoría sobre el mismo.

5. Bibliografía

Las siguientes normas están redactadas en concordancia con el formato empleado por la *National Library of Medicine* de EE UU en el *Index Medicus*.

El cumplimiento de estas normas es imprescindible para la publicación de cualquier trabajo en la revista.

a) Numere las citas bibliográficas de forma correlativa a su aparición en el texto.

b) Los nombres de las revistas citadas deben estar abreviados siguiendo el estilo empleado en *Index Medicus* (consultar la lista de revistas indexadas, en *Index Medicus*, en el ejemplar de enero).

c) No son válidas como citas bibliográficas, las referencias del tipo «observación no publicada», o «comunicación personal».

Las comunicaciones escritas, pero no publicadas, pueden citarse únicamente en el texto, entre paréntesis.

Los artículos aceptados para publicación, pero no editados todavía, pueden incluirse entre las citas bibliográficas, especificando la revista y añadiendo entre paréntesis «en prensa».

Los artículos enviados a una revista, sin que exista todavía confirmación de su aceptación, pueden ser citados únicamente en el texto, acompañando la frase «observación no publicada» entre paréntesis.

d) Ejemplos de citas bibliográficas:

Revistas

Autor(es) (apellidos e iniciales del nombre). Título del artículo. *Nombre de la revista*. Año; volumen: páginas inicial y final.

Libros:

1. Autor personal:

Autor (apellidos e iniciales del nombre). *Título del libro*. Ciudad de editorial. Editorial. Año; páginas inicial y final.

2. Capítulo del libro:

Autor(es) del capítulo (apellidos e iniciales del nombre). Título del capítulo. *En: Autores del libro (eds.)*. *Título del libro*. Ciudad de editorial. Editorial. Año; páginas inicial y final.

3. Libro de Congresos:

Autor(es) (apellidos e iniciales del nombre). Título del artículo. *En: Título del libro de reunión*. Ciudad de edición. Editorial o editor del libro. Año; páginas inicial y final.

MAPFRE MEDICINA

Boletín de Suscripción

La FUNDACIÓN MAPFRE MEDICINA distribuirá su Revista a todas aquellas personas o entidades que soliciten recibirla, para lo cual deberán cumplimentar el boletín de suscripción adjunto y remitirlo a:

Revista MAPFRE Medicina
Ctra. de Pozuelo a Majadahonda, km. 3,5
MAJADAHONDA (28220 Madrid)

A/A. Secretaría de Redacción

Nombre:

Apellidos:

Dirección:

Teléfono:

Población:

Provincia:

C.P.:

Centro de Trabajo:

Cargo:

Especialidad:

Teléfono:

Población:

Población:

C.P.:

Nueva Suscripción

Cambio de Domicilio



FUNDACIÓN MAPFRE MEDICINA



V CONGRESO INTERNACIONAL DE LA SOCIEDAD INTERNACIONAL MUSCULOESQUELÉTICA DE LÁSER. -IMLAS-

Sevilla, 22-25 de abril de 1998

PROGRAMA PRELIMINAR

Miércoles, 22 de abril

CURSO BÁSICO DE ACTUALIZACIÓN EN LÁSER: APARATO LOCOMOTOR

- ¿Qué es el láser? Principios físicos
- Tipos de láser. Características
- Ventajas e inconvenientes de cada tipo de láser
- Aplicaciones y complicaciones del láser
- Láser en columna
- Láser en hombro
- Láser en rodilla
- Láser en tobillo y pie
- Láser en muñeca y mano
- Láser en rehabilitación: tipos, características y acción sobre los tejidos

Jueves, 23 de abril

LÁSER EN MIEMBRO SUPERIOR

- Láser en mano
- Láser en codo
- Láser en hombro
- Situación actual de la investigación del uso del láser en miembro superior
- Presentación de trabajos multicéntricos sobre láser en miembro superior

Viernes, 24 de abril

LÁSER EN COLUMNA VERTEBRAL

- Láser en columna lumbar
- Presentación de trabajos multicéntricos sobre láser en columna vertebral
- Láser en columna vertebral cervical
- Presentación de trabajos multicéntricos sobre láser en columna vertebral cervical

Sábado, 25 de abril

LÁSER EN MIEMBRO INFERIOR

- Láser en articulación del tobillo
- Láser en rodilla
- Situación actual de la investigación del uso del láser en miembro inferior
- Presentación de trabajos multicéntricos sobre láser en miembro inferior
- Conferencia magistral del Presidente de la I.M.L.A.S.

INFORMACIÓN

Fecha y Sede del Congreso

Del 22 al 25 de abril de 1998
Salón de Actos Centro FREMAP
Hotel MELIA LEBREROS

Secretaría General del Congreso

BIOTOUR, S.A.
Avda. Menéndez Pelayo, 25
28009 Madrid
Tel.: (91) 409 72 45
Fax: (91) 409 35 84

Secretaría Técnica del Congreso:

CENTRO FREMAP
Srta. Isabel Gago Fernández
Srta. Eva M.^a García Martín
D. Fernando López Voces
Avda. de Jerez, s/n
41012 Sevilla
Tel.: (95) 424 91 32
Fax: (95) 424 92 96

Cuotas de inscripción

	Antes del 1 diciembre 1997	Después del 1 diciembre 1997
Socios de IMLAS	35.000 pts.	45.000 pts.
No socios de IMLAS	45.000 pts.	55.000 pts.

Forma de pago

- Cheque bancario
- Transferencia bancaria a nombre de Fundación MAPFRE Medicina a la cuenta Banco MAPFRE, Ronda de los Tejares, s/n 0063 0113 01 4000002957