

La monitorización epidemiológica en vigilancia de la salud (II). Aplicación del RIS en el sistema de vigilancia de la salud de Opel España



SUMARIO

La aplicación de la vigilancia de la salud en la población trabajadora debe estar basada en la monitorización epidemiológica de los problemas de salud. En base a este planteamiento se presenta la aplicación de un nuevo indicador desarrollado por un grupo de trabajo de Opel España y de la Universidad de Zaragoza. Los resultados, tras cinco años de monitorización epidemiológica con este indicador, ponen de manifiesto su validez a la hora de tener un conocimiento permanente de la situación real en cuanto a lesión y/o enfermedad relacionada con el trabajo, de manera que dicha información pueda utilizarse en la puesta en marcha de medidas correctoras o en la modificación de las ya existentes. Además, dada la sensibilidad del indicador, podremos detectar mínimos cambios en la salud colectiva de los trabajadores, así como determinar si las medidas correctoras implantadas han sido adecuadas.

Palabras clave: Indicadores, riesgos ocupacionales, monitorización epidemiológica, vigilancia de la salud.

J. BASCUAS HERNÁNDEZ
Especialista en Medicina del Trabajo. Especialista en Ergonomía y Psicología aplicada. Departamento de Prevención de Opel España

V. ALCALDE LAPIEDRA
Especialista en Medicina del Trabajo. Especialista en Ergonomía y Psicología aplicada. Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Gerente del Departamento de Prevención de Opel España

ANA GARCÍA FELIPE
Profesora titular de Bioestadística. Departamento de Microbiología, MP y Sp

BORJA RUBIO GARCÍA
Becario del Departamento de Microbiología, MP y Sp

MAR RIPOL GÓMEZ
Técnico de Prevención. Departamento de Prevención de Opel España

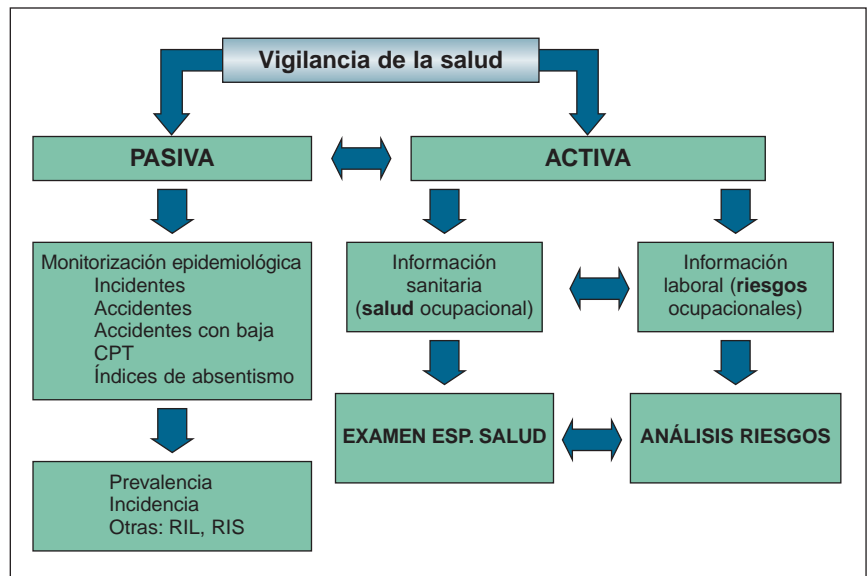
INTRODUCCIÓN

Tal y como se ha comentado en otra publicación (1), la vigilancia de la salud no se puede llevar a cabo sin el análisis y depuración de los datos que proceden del registro de los casos de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo.

Si bien, hoy en día, se habla de vigilancia de la salud como un conjunto de técnicas encaminadas, por un lado, a atender a la colectividad y por otro al individuo (2), nosotros preferimos entenderla como un todo que puede y debe ser abordado mediante dos tipos de procedimientos, unos dirigidos a identificar y registrar de forma continua y dinámica cualquier tipo de incidente que tenga que ver con la salud del trabajador en un determinado colectivo (puesto de trabajo, departamento, área o empresa), lo que denominamos como vigilancia pasiva; otros que se dirigen, fundamentalmente, a estudiar al individuo y a su entorno (factores de riesgo a los que se encuentra expuesto) y que denominamos vigilancia activa (3) (Fig. 1).

El contenido de la primera se constituye a partir de la notificación, identificación, registro, cuantificación y valoración de los datos de lesiones y enfermedades y marcará la pauta en cuanto a la forma de proceder en la vigilancia activa, que se desarrolla a partir de la aplicación de los exámenes específicos de salud y el análisis y evaluación de los factores de riesgo. De esta manera, ambas –vigilancia pasiva y activa–, se encuentran permanentemente interrelacionadas, retroalimentándose de forma constante a

FIGURA 2. Vigilancia de la salud: relación entre procedimientos activos y pasivos



partir de los resultados que individualmente aporten, tal y como queda reflejado en la figura 2.

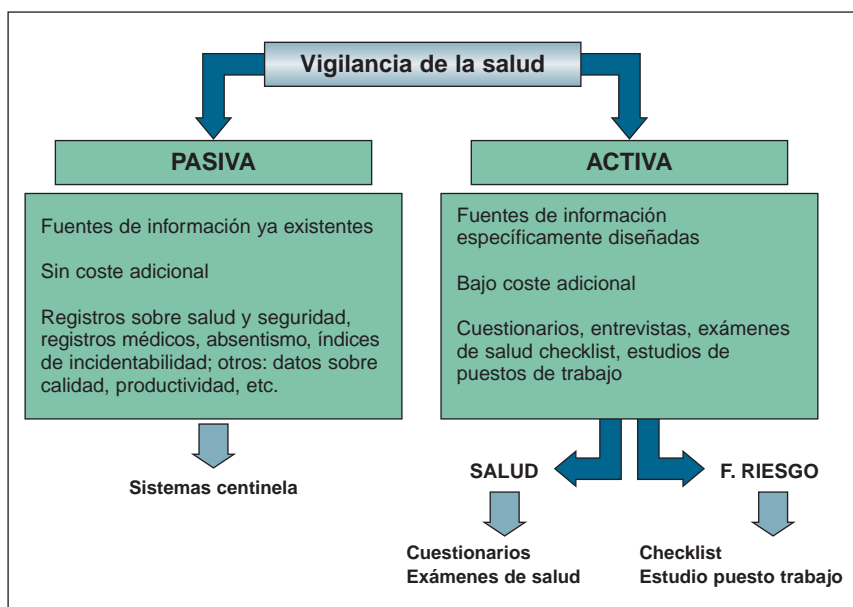
Ahora bien, este planteamiento teórico, en cuanto al contenido e interrelación entre vigilancia activa y pasiva, sólo puede llevarse a la práctica mediante un sistema que sea muy sensible a los cambios y que nos alerte de forma casi inmediata ante un aumento del número de casos, siempre que éste sea estadísticamente significativo. Esto es lo que hemos pretendido, y creemos conseguido, mediante la aplicación del indicador RIS (Residual de Incidentabilidad Estandarizado) al registro de incidentabilidad diaria.

Dejando aparte todos aquellos trastornos que pudieran enmarcarse dentro de la esfera psicosocial, para este estudio nos hemos centrado en los denominados trastornos músculo esqueléticos relacionados con el trabajo (TMERTs) detectados en la planta de Opel España durante dos periodos: uno, comprendido entre 1995 y 1999, en el que se aplicó el indicador RIS de forma retrospectiva, y otro posterior, entre 2000-2002, en el que el mencionado indicador se siguió utilizando una vez integrado en el sistema centinela que esta factoría tiene dispuesto para el control de los TMERTs. El motivo fundamental ha sido la importancia que por su frecuencia, dificultad de detección y desconocimiento en la práctica habitual de sus factores causales tiene este tipo de problemas de salud. Por todo lo anterior, este sistema de análisis de casos forma parte hoy en día del conjunto de herramientas de prevención para el control de los TMERTs en Opel España.

En general, y desde un punto de vista académico, podríamos hablar de dos grupos de procedimientos para la prevención de los TMERTs (4, 5), uno en el que se contiene una serie de referentes puramente preventivistas, y otro que, agrupando a una serie de procesos (basados a su vez en los resultados obtenidos tras la aplicación de los anteriores), introducen aspectos que pueden determinar el tipo de intervención a seguir (Fig. 3).

En el primer grupo se encontrarían aquellos destinados al conocimiento de la situación epidemiológica relacionada con una determinada actividad laboral: análisis de los datos de lesión-

FIGURA 1. Vigilancia de la salud: procedimientos que la integran.



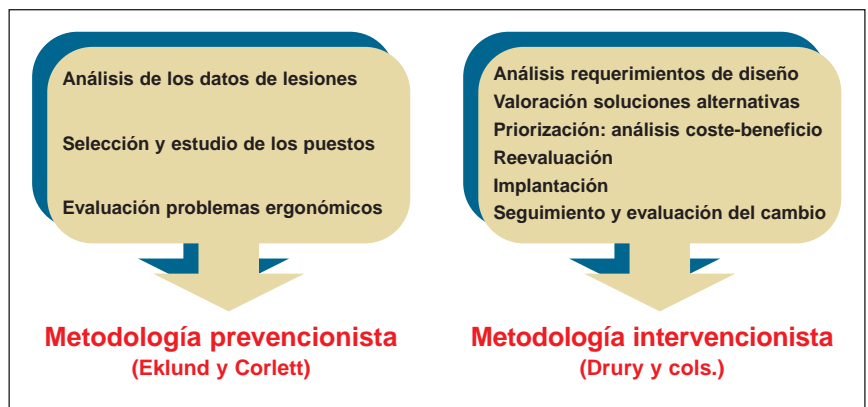
nes, selección y estudio de puestos y evaluación de problemas ergonómicos.

El segundo grupo de acciones, a las que reunimos dentro de la denominada metodología intervencionista, permite analizar la posibilidad de intervenciones correctoras y la implantación de las mismas. Consideramos integrados dentro de este grupo: el análisis de los requerimientos de diseño, la valoración de soluciones alternativas, la priorización, la reevaluación, la implantación y el seguimiento y evaluación de las mejoras.

Aun a pesar de estas diferencias, en cuanto a sus contenidos, ambos grupos se encuentran estrechamente relacionados, ya que necesitaremos obligatoriamente partir del estudio epidemiológico de una población laboral determinada para, a través del conocimiento de éste, poder determinar los posibles parámetros modificables y posteriormente ser capaces de evaluar los resultados del cambio si éstos han sido necesarios y se han llevado a cabo.

De una manera global, esta metodología para la prevención de las lesiones músculo-esqueléticas se basa en el sistema propuesto por Eklund y Corlett (4), que divide al proceso de intervención ergonómica en tres niveles. En el primer nivel se hace referencia a la descripción detallada y sistemática

FIGURA 3. Metodología para la prevención de los TMERTs.



de la tarea y del trabajador. Los datos obtenidos de este análisis determinarán la respuesta corporal del sujeto ante la configuración puesto-tarea. En el segundo nivel, esta respuesta debe ser codificada de forma objetiva mediante la medición de parámetros posturales, biomecánicos y fisiológicos. El tercer nivel agrupa las consecuencias que la respuesta corporal determina sobre la salud, el rendimiento y el confort.

Desde un punto de vista práctico, la sistemática a seguir se plantea en sentido inverso, relacionando los efectos con las causas, a fin de detectar, en primer lugar, las características

que originan unas consecuencias adversas y, seguidamente, poder efectuar las correspondientes modificaciones (6) (Fig. 4).

El objetivo fundamental de esta metodología es, pues, en primer lugar, investigar aquellos aspectos que resultan más evidentes, como son los problemas relacionados con la salud, el rendimiento y el confort. Dicho de otra manera, se trata de conocer cuál es la situación actual. Una vez determinados estos parámetros estaremos en condiciones de establecer una probable relación causa-efecto, aunque para ello, en muchas ocasiones, tenga-



mos que apoyarnos en el estudio de los parámetros posturales, biomecánicos y fisiológicos asociados a la tarea. Una vez asegurada esta relación, será posible modificar aspectos de la tarea, del puesto o incluso de las características del trabajador, de manera que a partir de la nueva configuración los niveles de respuesta objetiva estén por debajo de los límites considerados como potencialmente seguros⁽⁶⁾.

Para ello, resulta fundamental, en primer lugar, disponer de datos cuantitativos que informen de manera sistemática y continua sobre el estado de salud en un determinado período de tiempo; en segundo lugar, tener previstos los medios que permitan planificar las acciones correctoras a tomar, y, en último lugar, considerar los puntos de control necesarios para la evaluación de las medidas correctoras implantadas (7).

Tal y como se ha comentado en otras publicaciones^(1,8) resulta difícil llevar a la práctica esta forma de proceder a partir de medidas estadísticas, como la incidencia o la prevalencia, que, si bien son capaces de describir una situación de salud en un momento dado, no aportan suficiente información como para cubrir las exigencias que los frecuentes cambios en la actividad laboral demandan. Es éste el aspecto que pretendemos mejorar mediante la aportación del indicador antes mencionado, con el que, además, somos capaces de determinar el índice con el que aparecen los trastornos en un grupo determinado de población, de establecer comparaciones entre grupos de trabajadores, de identificar áreas



en las que las lesiones son inaceptablemente altas o están sufriendo un aumento significativo, así como de medir las mejoras aparecidas tras el control de los factores de riesgo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Aun cuando se realizó un estudio (1) previo de validación con datos referidos a cinco años anteriores (1995-1999), nos planteamos la necesidad de aplicar este indicador desde el inicio de la producción de un determinado vehículo, y de este modo ir observando la evolución real y el comporta-

miento dinámico a lo largo del tiempo de estudio. Como base para este estudio prospectivo se utilizó el sistema de vigilancia de la incidentabilidad del que ya se disponía y con el que se establece la monitorización continua de los incidentes que ocurren en la factoría de Opel España.

Mediante este sistema se registran, en un documento informático, todos aquellos casos que requieren asistencia médica, independientemente de la gravedad que el motivo de la misma conlleve, dado que consideramos que un análisis exhaustivo debe tener en cuenta, fundamentalmente, el número de incidentes y no sólo el número de accidentes o incluso el número de accidentes con baja, ya que de esta manera, aun a pesar de presentar estadísticas con índices de mayor peso en cuanto a casos registrados, podremos actuar de manera preventiva con mayor eficacia. Hay que recordar que la distribución de los casos de lesión sigue una estructura piramidal en la que la punta está ocupada por los accidentes con baja y la base por los incidentes. Únicamente podremos disminuir los accidentes con baja logrando un decrecimiento de los incidentes (7, 8).

Sobre esta base se ha aplicado el RIS de manera constante y durante tres años para cada uno de los departamentos dependientes del área de manufacturas. De esta manera se ha controlado a un total de 88 departamentos, cubriendo la totalidad del espectro laboral, que en algún momento pudiera estar expuesto a alguno o algunos de los factores de riesgo conocidos que pueden intervenir en el desarrollo de patología músculo-esquelética.

FIGURA 4. Metodología para la determinación de la relación causa-efecto.



TABLA 1. Departamentos analizados y población

Departamento	Población	Departamento	Población	Departamento	Población
1100	38	1191	50	2125	116
1111	24	1212	24	2171	54
1112	24	1214	10	2811	298
1113	17	1216	4	2821	256
1114	23	1243	1	3001	191
1117	11	1253	6	3003	95
1122	13	1254	67	3004	184
1123	21	1255	76	3005	61
1131	11	1256	19	3006	125
1132	17	1261	62	3007	83
1133	13	1263	54	3008	134
1141	10	1271	37	3011	129
1142	13	1299	11	3012	96
1143	17	2001	15	3013	140
1151	17	2011	104	3014	156
1152	19	2012	92	3071	109
1153	16	2013	87	3099	40
1161	19	2015	81	3101	138
1162	21	2026	100	3102	101
1163	23	2071	57	3103	168
1171	20	2101	15	3104	110
1181	3	2122	81	3105	129
1182	24	2124	125	3106	117
3121	145	5323	28	5430	3
3122	57	5324	40	5431	91
3123	82	5325	25	5443	24
3171	42	5332	36	9443	258
5310	3	5333	20		
5320	12	5420	4		
5321	9	5425	32		

Como se muestra en la Tabla 1, la población de cada uno de los departamentos no es idéntica, oscilando entre 1 y 298 trabajadores. El total de trabajadores seguidos ha sido de 5.553.

Han sido analizados departamentos con tareas distintas y, consecuentemente, con trabajadores expuestos a diferentes factores de riesgo. Así, determinados departamentos pertenecen al área de prensas, en la que se realizan preferentemente tareas de manipulación manual de cargas; otros son dependientes del área de carrocerías, donde se pueden dar tareas

de manipulación manual de cargas y de ensamblaje. Determinados departamentos pertenecen al área de pintura donde el trabajo está exento de manejo de cargas y se realiza el sellado y pintado de la carrocería. Otros departamentos se encuentran relacionados con las tareas de ensamblaje de piezas dentro del habitáculo del coche, así como con la producción de determinadas piezas que se incluyen en los mismos. Finalmente, existe una serie de departamentos cuya función principal es la de abastecer de elementos a las líneas de montaje (Tabla 2).

En base a lo anterior se dan departamentos asociados a riesgos específicos y otros que comparten riesgos; por ello, una vez conocidas las tareas, los departamentos podrían asimilarse dentro de un mismo grupo en función del tipo de exposición, tal y como se muestra en la Tabla 3.

De igual manera, y en consonancia con lo anterior, determinadas tareas deberían afectar *a priori* más a la columna vertebral y otras a las extremidades superiores, si bien esto no se ha tenido en cuenta a la hora de registrar los casos y todos los departamentos han sido analizados aplicando el RIS para columna vertebral y extremidades superiores.

Por otro lado, dado que el número de casos que se registraba era pequeño, se decidió agrupar por una parte a todos aquellos cuya localización se centraba en las extremidades superiores, independientemente que la patología asentara a nivel de dedo, mano, muñeca, codo u hombro. Incluimos también en este grupo a los trastornos localizados a nivel de la columna cervical, dado que el tipo de actividad laboral desempeñada por el conjunto de los trabajadores a estudio podía dar lugar a síndromes cervicobraquiales. En otro grupo se unificaron todos los trastornos con localización a nivel de columna dorsal y lumbar.

Los datos obtenidos a partir del sistema centinela dispuesto se fueron

Como base para este estudio prospectivo se utilizó el sistema de vigilancia de la incidentabilidad del que ya se disponía y con el que se establece la monitorización continua de los incidentes que ocurren en la factoría de Opel España.

registrando en un documento informático que, a modo de ejemplo, presentamos en las Tablas 4 y 5. En la primera columna de dichas Tablas figura el departamento a estudio. En la segunda («casos dpto.») figuran los incidentes del departamento (lo que se denomina como expuestos y enfermos); en la tercera («no casos dpto.»), el número de trabajadores que, perteneciendo a un determinado departamento, no han presentado incidente alguno a nivel de extremidad superior o columna vertebral (expuestos, no enfermos); en la cuarta («casos planta»), el número de incidentes del resto de departamentos (no expuestos, enfermos); en la quinta («no casos planta»), el número de trabajadores que pertenecen a otros departamentos y no han presentado incidente (no expuestos, no enfermos). La sexta columna («RIS») contiene el resultado del RIS; y en la séptima («EESS» o «COLUMNA»), el significado que el RIS, en dependencia del valor alcanzado, tiene. Si éste es mayor de 1,96 aparece en la celda la palabra «VERDADERO», siendo indicativa de que existe relación estadísticamente significativa entre la exposición (trabajar en un determinado departamento) y la aparición de lesión o enfermedad a nivel de la extremidad superior. Si el RIS es menor de 1,96, en la celda correspondiente aparece la palabra «FALSO», indicando que no hay razón desde el punto de vista estadístico para suponer una asociación entre lesión o enfermedad y la actividad laboral desempeñada en un determinado departamento. La columna octava («casos esperados») muestra los casos esperados, que no debe ser inferior a 5 para que se cumplan las condiciones de aplicación y podamos hablar de significación



estadística (1, 9). Por ello, sólo deberíamos considerar como «VERDADEROS» a aquellos casos en los que el RIS fuera superior a 1,96, y los casos esperados \geq a 5. Entendemos que cuando sólo se cumple la condición $RIS > 1,96$, no se cumplen las condiciones de significación estadística y por lo tanto, deberíamos considerar a estos casos como «DUDOSOS» (ver Anexo).

RESULTADOS

El total de incidentes a nivel de extremidad superior ha sido de 310 sobre una población a estudio de 5.553 trabajadores. En cuanto a la columna lumbar, el número de incidentes ha sido de nueve sobre la misma población a estudio.

DISCUSIÓN

Como ya se ha comentado, de manera paralela al registro de los incidentes (en nuestro estudio, casos de lesiones músculo-esqueléticas relacionadas con el trabajo) se ha aplicado el RIS de forma constante. De esta manera hemos pretendido un conocimiento permanente en cuanto a la significación estadística del número de casos que han ido apareciendo a lo largo de los años 2000 a 2002.

Una vez que se establece un sistema de registro de la incidentabilidad, el problema en nuestra opinión es conocer si el número de casos que van apareciendo es lo suficientemente importante (significativo desde el punto de vista estadístico) para poner en marcha o modificar las medidas de prevención adecuadas. El hecho de

TABLA 2. Tipo de trabajo y probable exposición a factores de riesgo según departamentos.

Departamentos	Tipo fundamental de trabajo	Exposición probable
1100 a 1191	Manejo manual de cargas	Postura, fuerza
1211 a 1299	Manejo manual de cargas, tareas de ensamblaje	Postura, fuerza
2001 a 2171	Manejo manual de cargas, tareas de ensamblaje	Postura, fuerza
2811 y 2821	Sellado y pintado de la carrocería	Postura, repetición
3001 a 3123	Tareas de ensamblaje	Postura, repetición
5320 a 5443	Manejo manual de cargas, conducción de carretillas	Postura, fuerza
9443	Manejo manual de cargas, conducción de carretillas	Postura, fuerza

TABLA 3. Agrupación de departamentos según tipo de exposición probable.

Departamentos	Factor de riesgo probable
1100 a 1191	Postura, fuerza
1211 a 1299* 2001 a 2171*	Postura, fuerza
2811 y 2821 3001 a 3106	Postura, repetición
3121 a 3123	Postura
5320 a 5443 9443	Postura, fuerza

* Se pueden dar en algunos casos tareas con exposición a movimientos repetidos.

TABLA 4. Ejemplo de registro y aplicación del RIS para extremidades superiores.

DPTO.	CASOS DPTO.	NO CASOS DPTO.	CASOS PLANTA	NO CASOS PLANTA	RIS	EESS	CASOS ESPERADOS
1100	0	38	310	5205	-1,5040899	FALSO	2,121375833
1111	0	24	310	5219	-1,19381514	FALSO	1,339816316

TABLA 5. Ejemplo de registro y aplicación del RIS para columna vertebral.

DPTO.	CASOS DPTO.	NO CASOS DPTO.	CASOS PLANTA	NO CASOS PLANTA	RIS	EESS	CASOS ESPERADOS
1100	0	38	10	5505	-0,26273047	FALSO	0,068431478
1111	0	24	10	5519	-0,20853249	FALSO	0,043219881

TABLA 6. Departamentos con RIS > 1,96 para extremidades superiores.

DPTO.	CASOS DPTO.	NO CASOS DPTO.	CASOS PLANTA	NO CASOS PLANTA	RIS	EESS	CASOS ESPERADOS
1214	2	8	308	5235	1,98763304	DUDOSO	0,5582567
2821	24	232	286	5011	2,70609809	VERDADERO	14,2913740
3001	17	174	293	5069	2,03256564	VERDADERO	10,6627048
3003	16	79	294	5164	4,821546	VERDADERO	5,30343958
3004	19	165	291	5078	2,85025415	VERDADERO	10,2719250
3006	26	99	284	5144	7,49544103	VERDADERO	6,97820997
3012	14	82	296	5161	3,87488496	VERDADERO	5,35926520
3013	19	121	291	5122	4,17013948	VERDADERO	7,81559517
3101	18	120	292	5123	3,86592002	VERDADERO	7,70394381
3103	17	151	293	5092	2,60076725	VERDADERO	9,37871420

TABLA 7. Departamentos con RIS > 1,96 para columna vertebral.

DPTO.	CASOS DPTO.	NO CASOS DPTO.	CASOS PLANTA	NO CASOS PLANTA	RIS	EESS	CASOS ESPERADOS
1161	1	18	9	5525	5,23483282	DUDOSO	0,03421573
1212	1	23	9	5520	4,61 638794	DUDOSO	0,04321988
2124	2	123	8	5420	3,78719063	DUDOSO	0,22510354
3005	1	60	9	5483	2,70303598	DUDOSO	0,10985053

que en una empresa, departamento o equipo de trabajo la incidencia presente un valor determinado no presupone la necesidad de poner en marcha medidas de corrección adicionales, ya que existe un total desconocimiento en cuanto al número de casos nuevos que pueden considerarse «aceptables» en dependencia de la actividad que sus trabajadores lleven a cabo. Por ello, mediante la utilización de este indicador y su monitorización continua, nos permitimos la comparación de un grupo de trabajadores con el resto de la plantilla. Con ello pretende-

mos conocer si un tipo de trabajo determinado se asocia de manera significativa a la presencia de casos de lesión o enfermedad.

Una vez tenidas en cuenta las condiciones especiales asociadas a este estudio (consideración de cualquier tipo de lesión músculo-esquelética, agrupación de todos los casos que afectaban a la extremidad superior y agrupación de todos los casos que afectaban a la columna dorsal y lumbar, acumulación de casos a lo largo del período a estudio), se ha podido observar que los departamentos en

los que el RIS superaba 1,96 (y, en consecuencia, se debía estimar asociación estadísticamente significativa entre el tipo de trabajo y la aparición de lesión y o enfermedad relacionada con el mismo) realizaban tareas muy similares o, lo que es lo mismo, se encontraban expuestos a factores de riesgo equiparables desde el punto de vista ergonómico.

Extremidades superiores

Dentro del grupo de los casos que han afectado a la extremidades supe-

rios, es de significar que todos los departamentos que han alcanzado un RIS mayor a 1,96 (Tabla 6) se encuentran expuestos a factores de riesgo del tipo postura y/o repetición. Sólo se encuentra fuera de esta consideración el departamento 1214, si bien, y como se puede observar en la columna de casos esperados, éstos no llegan a 5, por lo que no se puede hablar de significación estadística.

Columna vertebral

En esta localización sólo cuatro departamentos han presentado un RIS superior a 1,96 (tabla 7). En total, sólo nueve trabajadores han presentado algún tipo de incidente en esta localización anatómica. En cuanto a los departamentos afectados, es preciso significar que en tres de ellos –1161, 1212 y 2124– se realizan tareas que pueden suponer exposición a riesgo ergonómico relacionado con la postura y/o con la fuerza. En el departamento restante (3005), el factor de riesgo que se puede asociar es el de repetición de movimientos. No obstante, es preciso significar que ninguno de estos departamentos tiene un número de casos esperados superior a 5, por lo que no podemos hablar de significación estadística.

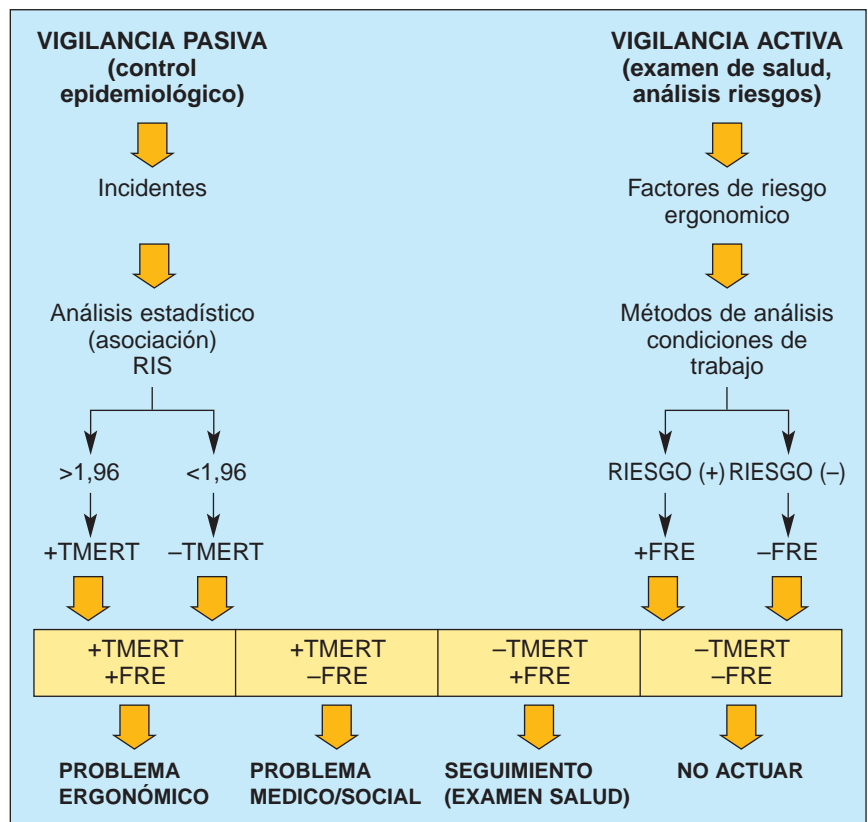
El fin último de este planteamiento es llegar a un conocimiento permanente de la situación real en cuanto a lesión y/o enfermedad relacionada con el trabajo de manera que dicha información pueda utilizarse en la puesta en marcha de medidas correctoras o en la modificación de las ya existentes. Además, dada la sensibilidad del indicador, podremos tanto disponer de un sistema centinela que detecte mínimos cambios en la salud colectiva de los trabajadores como determinar si las medidas correctoras implantadas han sido adecuadas.

Mediante el control dispuesto se puede desarrollar el plan de toma de decisiones que mostramos en la figura 5. El valor del RIS es el que marca la necesidad de considerar a los casos de lesión o enfermedad como tales, excluyendo a aquellos que no alcanzan el valor indicador de significación estadística. La interrelación entre los dos tipos de vigilancia de la salud queda completada cuando se unen las dos vías de vigilancia, con todas sus posibilidades (10, 11).

CONCLUSIONES

1. Es posible el desarrollo de un sistema centinela basado en la moni-

FIGURA 5. Vigilancia de la Salud: diagrama de actuación.



RIS: Residual de Incidentabilidad Estandarizada; TMERT: Trastornos músculo-esquelético relacionado con el trabajo; FRE: factor de riesgo ergonómico.

Hay que recordar que la distribución de los casos de lesión sigue una estructura piramidal en la que la punta está ocupada por los accidentes con baja y la base por los incidentes.

zación de un indicador de incidentabilidad evitable, de tal manera que la presencia de un número excesivo de accidentes en un sector frente al resto o frente a la serie histórica nos debe provocar una alarma y deberemos analizar las causas para la prevención futura de accidentes.

2. Mediante la aplicación y registro continuo del RIS pretendemos tener un conocimiento permanente de la situación real en cuanto a lesión y/o enfermedad relacionada con el trabajo de manera que dicha información pueda utilizarse en la puesta en marcha de medidas correctoras o en la modificación de las ya existentes.

3. Dada la sensibilidad del indicador, podremos tanto disponer de un sistema centinela que detecte mínimos cambios en la salud colectiva de los trabajadores como determinar si las medidas correctoras implantadas han sido adecuadas.

BIBLIOGRAFÍA

(1).- GARCÍA FELIPE, A., y RUBIO GARCÍA, B. (2003): *La monitorización epidemiológica en vigilancia de la salud (I). Búsqueda de un indicador para la detección y seguimiento de los riesgos ocupacionales: el RIS.* (En prensa.)

ANEXO: NORMAS BÁSICAS PARA LA INTRODUCCIÓN DEL RIS COMO HERRAMIENTA PARA EL CONTROL EPIDEMIOLÓGICO DE LOS PROBLEMAS DE SALUD

Una vez que se establece un sistema de registro de accidentalidad, el problema en nuestra opinión es conocer si el número de casos que van apareciendo es lo suficientemente importante para poner en marcha o modificar las medidas de prevención adecuadas.

Para aplicar el RIS de forma constante en una población en la que queremos monitorizar un problema de salud es necesario partir del registro diario de los incidentes ocurrido.

Para ello, los autores de esta publicación han utilizado un documento informático excell. Dicho documento contiene los siguientes parámetros:

Columna 1. ^a	Datos de filiación del departamento/s a estudio
Columna 2. ^a	N.º de casos con un determinado problema de salud (lesión o enfermedad) en un determinado departamento
Columna 3. ^a	Población que no ha sufrido un determinado problema de salud (lesión o enfermedad) en un determinado departamento
Columna 4. ^a	N.º de casos con un determinado problema de salud (lesión o enfermedad) en el resto de la población laboral
Columna 5. ^a	Población que no ha sufrido un determinado problema de salud (lesión o enfermedad) en el resto de la población laboral
Columna 6. ^a	Índice RIS
Columna 7. ^a	Calificación según el valor RIS sea superior o inferior a 1,96
Columna 8. ^a	N.º de casos esperados

- (2).- NTP471(1998): *La vigilancia de la salud en la normativa de prevención de riesgos laborales.*
- (3).- HAGBERG, M. et al. (1995): *Work related musculoskeletal disorders.* Ed. Taylor & Francis. London.
- (4).- EKLUND, C., y CORLETT, E. N. (1996): *En evaluación de riesgos de lesión por movimientos repetitivos.* Instituto de Biomecánica de Valencia. Gráficas Papallona. Valencia.
- (5).- DRURY C. G., et al. (1994): A field methodology for the control of musculoskeletal injuries. *Applied Ergonomics* 25(1):3-16.
- (6).- *Evaluación de riesgos de lesión por movimientos repetitivos.* (1996) Instituto de Biomecánica de Valencia. Gráficas Papallona. Valencia.
- (7).- BASCUAS HERNÁNDEZ, J. (2001): *Metodología de intervención ergonómica para la prevención de los trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo.* En: Ergonomía. 20 preguntas básicas para aplicar la ergonomía en la empresa Ed. MAFRE S. A. Zaragoza.
- (8).- ALCALDE LAPIEDRA, V. (2001): *Gestión de la ergonomía desde un departamento de prevención.* En: Ergonomía. 20 preguntas básicas para aplicar la ergonomía en la empresa Ed. MAFRE S. A. Zaragoza.
- (9).- RUBIO CALVO, E., y GARCÍA FELIPE, A. (2001): *Estadística y epidemiología. Parte II: Aplicaciones.* En: Ergonomía. 20 preguntas básicas para aplicar la ergonomía en la empresa Ed. MAFRE S. A. Zaragoza.
- (10).- ALCALDE LAPIEDRA, V., y BASCUAS HERNÁNDEZ, J. (2002): *Penencia: Prevención y pronóstico laboral de patología músculo-esquelética.* Reunión de expertos en prevención y salud laboral. Sociedad Cantabra de Medicina del Trabajo. Santander, 7 de junio de 2002.
- (11).- BASCUAS HERNÁNDEZ, J., y ALCALDE LAPIEDRA, V. (2002): *Penencia: Lesiones músculo-esqueléticas relacionadas con el trabajo. Factores de riesgo asociados a los TMERTs. Manejo manual de cargas.* Jornadas sobre Intervenciones innovadoras en Ergonomía. Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad del Trabajo. Oviedo, 1 de febrero de 2003.

Cálculo del RIS (columna 6.^a)

A partir de una tabla 2 × 2, donde:

	Expuestos	No expuestos	
Enfermos	A (columna 2. ^a)	B (columna 4. ^a)	A + B
No enfermos	C (columna 3. ^a)	D (columna 5. ^a)	C + D
	A + C	B + D	A + B + C + D

1.º Se calcula el residual tipificado

$$RT = \frac{\text{Observados} - \text{Esperados}}{\sqrt{\text{Esperados}}}$$

$$\text{Esperados} = \frac{(A + B)(A + C)}{(A + B + C + D)}$$

2.º Se calcula la varianza del residual tipificado

$$V(RT) = \left(1 - \frac{(A + B)}{(A + B + C + D)}\right) \left(1 - \frac{(A + C)}{(A + B + C + D)}\right)$$

3.º Se calcula el residual ajustado al que denominamos RIS

$$RA = \frac{RT}{\sqrt{V(RT)}} = \text{RIS}$$

REGLAS DE DECISIÓN

RIS	Casos esperados	Significado
> 1,96	≥ 5	ALARMA SIGNIFICATIVA
> 1,96	< 5	ALARMA NO SIGNIFICATIVA
< 1,96	< 5	NO ALARMA