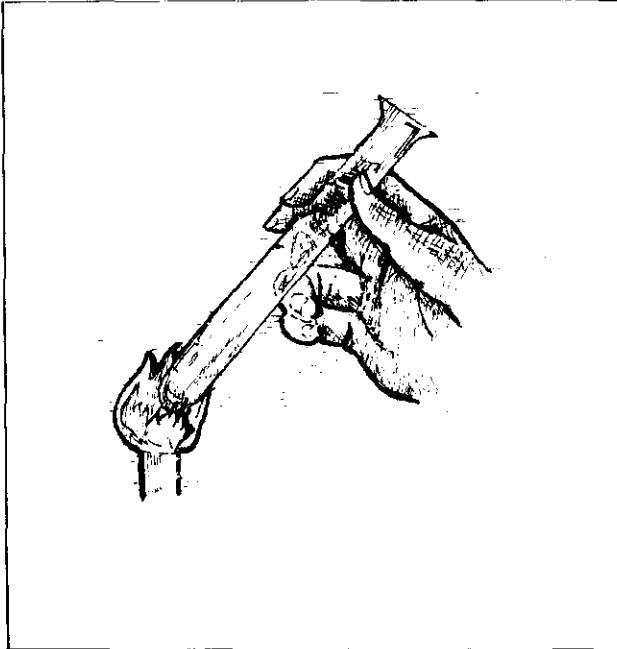


Medicina.



**Exposición Ocupacional a los
Disolventes Orgánicos:**

REPERCUSIONES SOBRE LA ESFERA GENITAL FEMENINA

Por: **AFRICA REBOLLO CUADRO**
Licenciada en Medicina

INTRODUCCION

En las últimas décadas el número de mujeres que ejercen trabajos remunerados se ha incrementado sesiblemente; al incorporarse a la industria, la trabajadora se expone a diversos factores de riesgo ocupacional cuyo potencial carcinógeno, teratógeno o mutágeno se desconoce en la mayoría de los casos, así como las posibles alteraciones que sobre la reproducción puedan ejercer estos agentes.

La mujer posee unas particularidades físicas y psíquicas que la distinguen del hombre como sujeto laboral: la talla es menor, los miembros más cortos, menor capacidad respiratoria y metabolismo basal. De esto se deduce que está peor dotada que el hombre para los trabajos que requieren esfuerzos continuados. Independiente de cualquier estado patológico, el desarrollo de la vida genital femenina crea condiciones muy particulares en el trabajo. Es un hecho conocido la influencia del ciclo menstrual sobre la capacidad física y psíquica, que son máximas durante el período premenstrual y mínimas durante la menstruación asociándose a estados de fatiga e irritabilidad.

La menopausia es la etapa de mayor rendimiento laboral. Los cambios biológicos que acompañan el embarazo -aumento de peso, desviación del centro de gravedad, incremento de la volemia y

del gasto cardíaco, elevación diafragmática, disminución del metabolismo basal, alteraciones psicológicas, etc. tienen un efecto negativo sobre el trabajo a la vez que incrementan el absentismo. Paralelamente, el trabajo repercute en las distintas etapas de la vida genital. La influencia sobre la pubertad no tiene, en nuestro medio, más que un interés histórico, debido a que la edad de iniciación laboral es posterior a ella. La fecundidad se ve a veces disminuida, pero no sabemos hasta que punto puede ser un éxito de la planificación familiar.

Independientemente de los riesgos propios de cada profesión, parece ser que la incidencia de prematuridad en mujeres que trabajan hasta el final del embarazo es mayor que en las que no lo hacen así, habiéndose encontrado una relación inversa entre el número de meses trabajados y el peso de los recién nacidos.

La gestante tiene una mayor susceptibilidad a las intoxicaciones profesionales por la sobrecarga y las alteraciones que supone un embarazo.

Diversos agentes físicos y químicos a los que están expuestos en el trabajo tienen un potencial efecto adverso sobre la capacidad reproductora y sobre el producto de la concepción.

En el presente trabajo se analizarán las repercusiones que sobre el aparato genital y la gestación pueden ocasionar los disolventes orgánicos, con especial referencia al benceno, y el disulfuro de carbono (CS_2).

RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

La mayoría de los tratados clásicos, hablan de la particular sensibilidad del sexo femenino a la intoxicación benzólica, citándose una proporción de 25/1 añadiendo algunos autores que al contrario de lo que ocurre en el hombre, la gravedad de la intoxicación no es proporcional al tiempo de exposición al tóxico (1). MALLEIN, et al., en una amplia población de trabajadores de la industria del benceno, en la que realizaron estudios hematológicos, encuentran una diferencia significativa en la anormalidad de la analítica entre ambos sexos: 18,6% hombres y 22,7% mujeres. Sin embargo

SASILAHITI citado por MALLEIN, no halla ninguna diferencia significativa ligada al sexo. Otros autores constatan que la acción leucopeniante del bencol, es mayor en las hembras de algunas especies de animales de laboratorio, encontrando que la anemia y la leucopenia son más intensas en conejos de ambos sexos castrados, con tratamiento ulterior con estrógenos, sugiriéndose una relación entre las hormonas sexuales y el equilibrio eritrocitario y leucocitario, llegando a las siguientes conclusiones: la castración y la terapia con testosterona, en ambos sexos, protege contra la acción leucopeniante del bencol, que se ve favorecida por la administración de estradiol, el cual no tiene influencia directa sobre la anemia.

En gestantes expuestas ocupacionalmente al benceno se ha objetivado la existencia de una anemia hipercrónica con leuco y neutropenia en el 100% de los casos (1). En otros casos una anemia aplásica se desarrolló subitamente, a veces meses incluso después de cesar la exposición, al quedar la mujer embarazada (2). Algunos autores dicen gráficamente que "el embarazo agrava los efectos producidos por el bencol y viceversa", como en el caso, por ejemplo, de la anemia "fisiológica" de la gestación, que se ve incrementada por la exposición al bencol, con lo que puede llegarse a un estado de hipoxia fetal y por ende a un sufrimiento fetal crónico (3).

El disulfuro de carbono, también produce anemia, que asociada al embarazo puede ocasionar complicaciones (4). ARENDY y co.s. citados por (1) han observado que el sulfocarbonismo crónico, se agrava bajo la incidencia de los cambios hormonales y vasomotores que ocurren en la gestación.

La escasez de estudios meticulosos sobre el posible efecto abortivo del benceno, impide la obtención de datos fidedignos sobre el particular. Sin embargo TARA (1), en 15 casos de benzolismo y gestación, encuentra 7 abortos y una muerte fetal. GARNIER (1) propuso al benceno como factor etiopatogénico en un caso de una abortadora habitual. Un estudio realizado en Alemania en 1969 (5), demostró que las trabajadoras gestantes expuestas a la dimetilformamida (DMF) en una planta de fabricación de fibras sintéticas, tenían una frecuencia de aborto espontáneo significativa-

mente mayor que el grupo control. Otros estudios (6-7), han demostrado el efecto letal que la DMF posee sobre los embriones de rata. Las mujeres expuestas al CS₂, presentan una fertilidad disminuida, con una tasa mayor de aborto espontáneo y de alteraciones de las células germinales (10).

Tanto el benceno, como el tetracloruro de carbono, el cloroformo, el cloruro de metileno y el disulfuro de carbono, atraviesan la placenta entrando en el torrente circulatorio fetal, pudiendo dar lugar a malformaciones congénitas, alteraciones hepáticas, testiculares (infertilidad) (8-9). Concretamente en el caso del CS₂ los niveles hemáticos alcanzados en sangre fetal son iguales a los maternos (10). En fábricas de caucho, en las que se usa CS₂ se han realizado investigaciones sobre las posibles alteraciones que este producto podría ejercer sobre el corión y la placenta, resultando que entre la 6ª y la 20ª semana de la gestación, la decidua coriónica presentaba fibrosis del estroma de los villi y de las paredes de los vasos sanguíneos y un aumento de las células binucleadas, de aspecto fagocitario, así como cambios necróticos deciduales, observándose cambios similares durante la segunda mitad de la gestación (11).

En Checoslovaquia (12), un estudio sobre los factores etiológicos de la agenesia de sacro, reveló que de 6 de las 9 madres, que componían el grupo objeto de la investigación, habían estado expuestas a productos químicos durante el embarazo, 5 de los cuales eran disolventes orgánicos (xileno, acetona, tricloroetileno, cloruro de metilo y gasolina). A raíz de este trabajo, los mismos autores continuaron experimentando sobre la teratogenia de los disolventes orgánicos, llegando a conclusiones afirmativas, estableciendo que la frecuencia de anomalías congénitas y muertes intrauterinas están en relación directa con la duración de la exposición, e inversa con la edad gestacional. Hay evidencias del efecto teratógeno en la especie humana y en otras especies animales del benceno, tetracloruro de carbono, tolueno y xileno (13-14).

El cloruro de metileno ha sido detectado en leche materna 5 a 7 horas después de comenzar la exposición, conservando niveles mensurables

hasta 17 horas después del término de la misma (14).

Las alteraciones cromosómicas en las células de la médula ósea de trabajadores expuestos al benceno y al tolueno, son datos que refuerzan la hipótesis de la existencia de efectos adversos sobre el feto en las exposiciones intrauterinas ocupacionales (15). FUNES-CRAVIOTO, y cols. (16), examinando los cultivos linfocitarios de 73 personas expuestas a disolventes orgánicos observaron que la frecuencia de aberraciones cromosómicas y cromatínicas era significativamente mayor que en el grupo control, y que en el caso de que la exposición coincidiese con la gestación, la frecuencia de aberraciones en la descendencia era significativamente más alta que la de los hijos de las madres del grupo control.

Las combinaciones de disolventes aromáticos (benceno, tolueno, xileno) han sido también asociadas con alteraciones menstruales (dismenorrea, hiper y polimenorrea) (17-18); lo mismo ha ocurrido con el CS₂ al que se han atribuido la aparición de endometritis crónicas, amenorreas, hiper y polimenorreas (1-9-17-18). En 1950, en una fábrica de viscosa de rayón, en Alemania, se dió la circunstancia de tener que trasladar a puestos con menores niveles de exposición al CS₂ a un grupo de trabajadoras, tras 6 meses de permanencia en el mismo puesto por padecer graves hipermenorreas. Sin embargo los sondeos más recientes, en varias fábricas similares, no han registrado una tasa más elevada de amenorreas, abortos ni esterilidad, que en los grupos controles, aunque un 5% de las trabajadoras sufrían polimenorreas.

JIMDERICHOVA (citado por Kalla, et. al.) registra 14 casos de intoxicación, entre 1952 y 1956, en trabajadoras sometidas a niveles ocupacionales de 100 a 150 mgr. de CS₂ /m³ de aire, no encontrando alteraciones ginecológicas en ninguna de ellas, siendo la sintomatología igual a la de los hombres. El mismo autor ha seguido la trayectoria de 20 mujeres de edades comprendidas entre 20 y 50 años, empleadas durante 3 años, a concentraciones de 20 a 40 mgr. de CS₂/m³ de aire, realizando reconocimientos médicos trimestrales, no registrando ningún caso de intoxicación ni de patología ginecológica apreciable.

También los trabajadores masculinos sufren problemas sexuales tras la exposición al CS₂, registrándose hipofertilidad por astenospermia, oligoespermia y teratospermia, existiendo una insuficiencia de las células de Leydig que se pone de manifiesto por la disminución de la secreción urinaria de 17-cetosteroides; la disminución de la excreción de gonadotropinas en orina habla a favor de que el CS₂ actúe a nivel del eje hipotálamo-hipofisario. La secreción de ICSH y testosterona está disminuida en pacientes crónicamente expuestos. Otras alteraciones constatadas fueron anomalías de la libido y de la erección (19).

DISCUSION

Podemos atribuir la acción tóxica del benceno a los siguientes mecanismos:

- Producción de metabolitos fenólicos (pirocatecol, hidroquinona) que son antimitóticos y citotóxicos.
- Alteración de los mecanismos reparadores del DNA.
- Inducción enzimática.

El tolueno y el xileno tienen una acción medulotóxica mucho menos pronunciada por su diferente degradación metabólica (17-21). El testículo no es menos sensible que el ovario al CS₂ por lo tanto la mujer no es más susceptible que el hombre a este tóxico cuyo mecanismo de acción probablemente se ejerce a nivel del eje hipotálamo-hipofisario.

El benceno es el más nocivo de todos los disolventes orgánicos, por eso se debe de sustituir su empleo en la industria por otros menos nocivos como tolueno, xileno, ciclohexano, hidrocarburos alifáticos, naftas, alcoholes, quetonas, ésteres y derivados clorados del etileno (20). Otras medidas de higiene laboral a tener en cuenta respecto al benceno son:

- La proporción en las mezclas de disolventes no deberá exceder del 1% (21).
- Evitar la contaminación de la atmósfera de

trabajo mediante instalaciones totalmente cerradas.

Niveles admisibles en el medio laboral de hasta 25 ppm.

Sistemas avisadores de niveles peligrosos (reacción cromática del benceno y sus homólogos con reactivos de formaldehído sulfúrico).

Uso de etiquetas de peligro, con designación del contenido por unidad de volumen en los disolventes que lo contengan.

Vigilancia médica: exámenes previos y periódicos en los que se determinarán hemáties, leucocitos, plaquetas, hemoglobina y fenoles urinarios, no debiéndose permitir la exposición ocupacional cuando se registre alguna anomalía en la analítica, así como a los menores de 18 años, gestantes y mujeres que están lactando.

En cuanto al CS₂, la opinión más generalizada, es que a priori no hay por qué prohibir el trabajo de mujeres en dicha industria, siempre y cuando haya un control estricto de los "límites de exposición permisibles", cosa no siempre fácil de realizar, y vigilancia médica periódica especialmente dirigida al aparato genital. Las mujeres embarazadas, las que tengan un hijo menor de 1 año o las que padezcan algún tipo de trastorno ginecológico debieran tener prohibido el acceso a puestos de trabajo relacionados con el CS₂ (10-22). Las concentraciones recomendadas en el Symposium International de Toxicología del CS₂, celebrado en Praga en 1966, eran de 40 mgr. de CS₂/m³ de aire*. El control médico periódico nunca será omitido.

*Actualmente el TLV (Threshold Limit Value) recomendado por la A.C.G.I.H. (American Conference Governmental Industrial Hygienist) es de 30 mg. m³

CONCLUSIONES

- 1 La susceptibilidad al benceno es mayor en el sexo femenino.

- II *Esta susceptibilidad aumenta durante la gestación, agravando la anemia que suele acompañar al embarazo, que en este caso es hipercrónica. El CS₂ también es anemizante. Una gestación intercurrente agrava un sulfocarbonismo crónico.*
- III *El benceno, el disulfuro de carbono y el cloruro de metileno, atraviesan la barrera placentaria siendo nocivos o incluso letales para el feto.*

- IV *La mayoría de los disolventes orgánicos son teratógenos y mutágenos.*
- V *El cloruro de metileno se segrega por leche materna.*
- VI *Concentraciones de CS₂ inferiores a 30 mgr./m³ de aire no producen alteraciones ginecológicas. Por encima de estos valores pueden ocurrir alteraciones menstruales, hipofertilidad y aumento de la incidencia de aborto espontáneo.*

BIBLIOGRAFIA

- (1) VIII Journées Nationales de Médecine du Travail. Lille Sept. 64. Arch. Mal. Prof. 27, nº 1-2 Jan-Feb 1966.
- (2) BROWNING, E. Toxicology and Metabolism of Industrial Solvents. New York 1965 p. 27-8.
- (3) Guidelines on Pregnancy and Work. ACOG. One east Wacker Drive. CHICAGO. Illinois 60601.
- (4) STONE, K. Handbook for OCAW Womwn. Publicado por Oil, Chemical and Atomic Workers (AFL-CIO). International Union, Box 2812, DENVER, Colorado 80201; p. 61, 1973.
- (5) SCHOTTEK, VON W. Zur problematik der normierung von embryo-toxisch wirksamen chemischen substanzten. Zschr Arztl Fortbild 64:1158-62, 1969.
- (6) KIMMERLE, G.; MACHEMER, L. Studies with N,N-dimethylformamide for embryotoxic and teratogenic effects on rats after dynamic inhalation. Int. Arch. Arbeitsmed 34:167-75, 1975.
- (7) SCHWETZ, B. A., et al. The effect of maternally inhaled trichloroethylene, perchloroethylene, methylchloroform, and methylene chloride on embryonal and fetal development in mice and rats. Toxicology and Applied Pharmacology 32:84-96, 1975.
- (8) NIOSH. Health hazards alert on trichloroethylene. 6 JUN, 1975.
- (9) KALLA, N. R.; BANSAL, M. P. Effect of carbon tetrachloride on gonadal physiology in male rats. Acta Anat 91:380-5, 1975.
- (10) EHRHARDT, W. Experiences with the employment of women exposed to carbon disulphide. International Symposium on Toxicology of CS₂. Praga 1966. Excerpta Médica Fdn, 1967.
- (11) FERSTER, L. N. Morphological changes in the chorion and placenta in women under the effect of some toxic products of organic synthesis. Sb Nauchn Rab Volgogr Med Inst 23:169-71, 1970.
- (12) KUCERA, J. Exposure to fat solvents: A possible cause of sacral agenesis in man. J Pediatr 72 (6):857-9 JUN 1968.
- (13) HUNT, V. R. Occupational health problems of pregnant women. A report and recommendations for the Office of the Secretary Department of Health Education and Welfare. ABR 30, 1975 p. 64.
- (14) VOZOVAJA, M. A., et al. Levels of methylene chloride in biological media in pregnant or lactating female workers of an industrial rubber products factory. Gig Trud I Prof. 42-3, ABR 1974. MOSCU. Abstrc en I.I.O. CIS Abstracts 75-157.
- (15) FORNI, A.; PACIFICO, E., et al. Chromosome studies in workers exposed to benzene or toluene. Arch Environ Health 22:373-78, 1971.
- (16) FUNES-CRAVIOTO, F., et al. Chromosome aberrations and sister-chromatid exchanges in workers in chemical laboratories and a rototyping factory and in children of women laboratory workers. Lancet 2 (8033):322-5, 13 AGOS 1977.
- (17) HRICKÓ, A.; BRUNT, M. Working for your life: a woman's guide to job health hazards. Berkeley. University of California. p. C-40-42, 1976.
- (18) WILEY, A.; HEUPER, W. Toxic effects of low concentrations of carbon disulphide. J Ind Health 18:733, 1936.
- (19) LANCRAJAN, I. Alterations of the spermatid liquid in patients chronically poisoned by carbon disulphide. Med. Lavoro 63 (1-2):29-33, 1972.
- (20) TRUHAUT, R. Benceno y derivados. Enciclopedia de la OIT de Ginebra p. 521-2.
- (21) Benceno: Otros efectos tóxicos, sustitutivos. Serie Medicina, Higiene y Seguridad del Trabajo nº 12. Oficina Internacional del Trabajo. Ginebra, 1968.
- (22) International recommendations made and accepted at the international Symposium of the Toxicology of carbon disulphide. Praga 15-17 SEPT 1966.