

Ergomater: método para la evaluación de riesgos ergonómicos en trabajadoras embarazadas

ErgoMater: A method for ergonomic risk assessment in pregnant workers
ErgoMater: Une méthode pour l'évaluation des risques ergonomiques des travailleuses enceintes

Redactores:

Silvia Nogareda

Lda. en Medicina y Cirugía

CENTRO NACIONAL DE
CONDICIONES DE TRABAJO

Lourdes Tortosa

Lda. en Medicina y Cirugía

Carlos García

Ingeniero Industrial

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

La protección de la maternidad frente a los posibles riesgos laborales es una preocupación y un objetivo claro en la mayoría de países desarrollados. A medida que aumenta el porcentaje de mujeres que trabaja, esta necesidad se ha hecho más evidente y queda reflejada en la legislación y en diferentes disposiciones de ámbito nacional e internacional.

En relación con el embarazo, el interés por la prevención de riesgos laborales a menudo se ha centrado en los problemas derivados de diversos agentes físicos, químicos y biológicos. Sin embargo, ciertos aspectos ergonómicos como la carga física, la postura de trabajo y otras condiciones del entorno y la organización del trabajo, que han sido ampliamente estudiados y suponen un problema muy extendido para la población trabajadora en general, no han recibido suficiente atención en cuanto a sus posibles efectos adversos durante el embarazo.

En este contexto, se plantea la necesidad de una herramienta sencilla que permita evaluar y detectar factores de riesgo ergonómico en el caso de trabajadoras en periodo de gestación, y obtener recomendaciones para adaptar la tarea al estado de la trabajadora gestante con el fin de reducir los riesgos.

Actualmente, el único método en nuestro país que cumple con estos requisitos es el método ErgoMater desarrollado por un grupo de trabajo multidisciplinar coordinado por el Instituto Biomecánico de Valencia. Dicho grupo estaba integrado por ergónomos, técnicos de seguridad e higiene en el trabajo, médicos de empresa y ginecólogos.

2. ERGONOMÍA Y EMBARAZO

En la exhaustiva revisión bibliográfica centrada en la Ergonomía en relación con el embarazo llevada a cabo por el grupo de expertos se ha puesto especial énfasis en analizar, por una parte, la influencia del embarazo en la capacidad funcional de la trabajadora y, por otra parte,

la influencia de las características ergonómicas del trabajo en la salud de la madre y/o del feto llegando a las conclusiones que se detallan a continuación.

La gestación impone una serie de cambios en la mujer cuyo objetivo es asegurar la supervivencia y el adecuado desarrollo del feto. Aunque se trata de un proceso fisiológico, lo cierto es que algunos de estos cambios pueden limitar la capacidad funcional de la trabajadora embarazada y su tolerancia a determinadas condiciones del entorno laboral. En este sentido, los cambios más relevantes de la mujer gestante se manifiestan en cambios circulatorios, el peso corporal, la postura y el equilibrio, la laxitud de ligamentos, las extremidades superiores y la frecuencia urinaria.

Cambios circulatorios

Disminuye la capacidad del corazón para adaptarse al esfuerzo físico, debido a los cambios que se producen en el gasto cardíaco (cantidad de sangre que bombea el corazón por unidad de tiempo), la frecuencia cardíaca y el consumo de oxígeno.

Aumenta la presión en las venas de las piernas, originando edemas y venas varicosas que limitan la tolerancia a la postura de pie o sentada de manera prolongada.

Los cambios circulatorios también contribuyen a la aparición de mareos y desmayos durante el embarazo.

Peso corporal

La ganancia de peso sobrecarga de manera creciente los músculos y las articulaciones corporales de la madre.

Esta carga extra más la carga de trabajo habitual puede aumentar la sensación de fatiga.

Postura y equilibrio

Se exagera progresivamente la curvatura de la parte inferior de la lordosis lumbar, contribuyendo a la aparición de dolores de espalda.

Se produce un desplazamiento del centro de gravedad corporal hacia delante debido a la distribución del peso corporal; este hecho, junto con el aumento de la lordosis lumbar, alteran el equilibrio de la mujer gestante.

La menor agilidad, la fatiga, la tendencia a perder el equilibrio y los mareos aumentan la susceptibilidad a las caídas durante el embarazo.

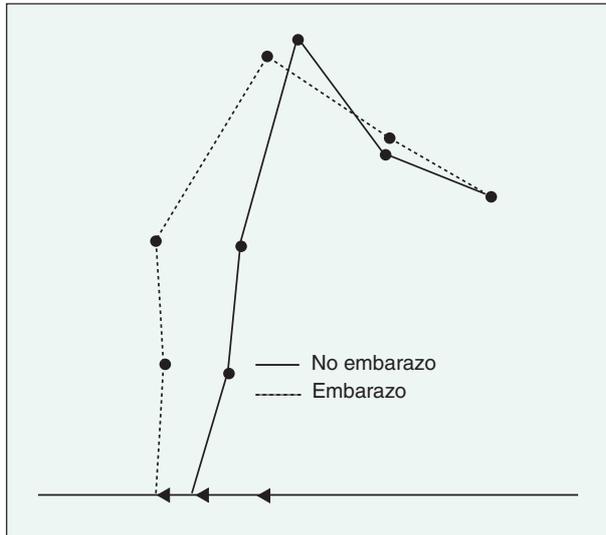


Figura 1. Postura y embarazo

Laxitud de ligamentos

Determinados cambios hormonales disminuyen la rigidez de los ligamentos en las articulaciones corporales, con objeto de acomodar el tamaño creciente del feto.

Las articulaciones se vuelven menos estables y más susceptibles a las lesiones, por lo que disminuye la capacidad del sistema musculoesquelético para tolerar la carga.

La menor estabilidad articular se ha de compensar mediante una contracción constante de los músculos alrededor de las articulaciones, con la consecuente fatiga.

Extremidades superiores

La prominencia del abdomen reduce el alcance frontal efectivo de los brazos y obliga a manejar los objetos cada vez más lejos del cuerpo, originando una sobrecarga en los brazos, los hombros y la zona lumbar de la espalda.

La retención de líquidos puede comprimir el nervio mediano en la muñeca produciendo síntomas molestos en brazos y manos asociados al síndrome del túnel carpiano; esto disminuye la tolerancia a los movimientos repetitivos de la muñeca durante el embarazo.

Frecuencia urinaria

El feto puede originar una presión en la base de la vejiga urinaria que determina un aumento de la frecuencia urinaria.

Las tareas con ritmo impuesto que no permiten abandonar la tarea con la frecuencia deseada y sin tiempo de aviso, suponen un problema.

3. IMPACTO DEL TRABAJO EN EL EMBARAZO

La mujer embarazada puede ser más sensible a varios factores de riesgo laboral que sus compañeros varones o mujeres no gestantes. Centrándonos en los factores

ergonómicos, los aspectos de la carga física que se identifican generalmente como problemáticos incluyen la manipulación manual de cargas, la postura de pie prolongada, permanecer sentada durante largos periodos sin posibilidad de levantarse o cambiar de postura, las posturas inclinadas o en cuclillas y la exposición a tareas muy repetitivas de los miembros superiores.

Entre las posibles consecuencias adversas para la madre y/o el feto asociadas a factores de riesgo ergonómicos destacan el parto prematuro, el bajo peso del recién nacido, la muerte fetal, los defectos congénitos y la hipertensión arterial gestacional.

Parto prematuro (< 37 semanas)

Existe una relación significativa entre el acortamiento de la edad gestacional y el trabajo con carga física elevada. También se ha asociado el parto prematuro con la postura de pie prolongada, la semana laboral prolongada y el trabajo a turnos.

Bajo peso del recién nacido

Se incluye en esta definición los niños de peso < 2.500 g o los niños pequeños-para-la-edad-gestacional (peso al nacer < percentil 10). Este efecto se ha relacionado con el esfuerzo físico pesado en el trabajo, la permanencia en cuclillas durante largo tiempo, la postura de pie prolongada, la semana laboral prolongada y el trabajo a turnos.

Muerte fetal

El riesgo de aborto espontáneo (< 28 semanas) o de mortinato (\geq 28 semanas) aumenta en las mujeres expuestas a demandas físicas importantes, posturas de pie prolongadas, cambios de turno y semanas laborales prolongadas.

Defectos congénitos

Algunos autores han detectado asociaciones inesperadas entre la carga física del trabajo y ciertas malformaciones como los defectos del sistema nervioso central. Las semanas laborales prolongadas también pueden asociarse a los defectos congénitos.

Hipertensión arterial gestacional

La hipertensión materna inducida por el embarazo puede estar relacionada con las demandas físicas importantes, y la postura de pie prolongada.

4. CONTENIDO DEL MÉTODO ERGOMATER

De acuerdo con las distintas fuentes de información recopilada se ha elaborado un sencillo cuestionario o lista de comprobación para evaluar la tarea. Este cuestionario es aplicable exclusivamente a mujeres sanas que presentan embarazos sin complicaciones médicas ni obstétricas. Obviamente, las patologías o complicaciones del embarazo requieren evaluaciones y actuaciones que quedan fuera del alcance de este procedimiento.

Factores de riesgo analizados

Los factores de riesgo analizados en este método se distribuyen en cuatro apartados:

- a) Posturas y movimientos: Incluyen aspectos relacionados con la postura de pie, la posición del tronco, la postura de rodillas o en cuclillas, el uso de las extremidades superiores y la postura sentada.
- b) Manipulación manual de cargas: Se refieren al peso manejado y a las fuerzas de empuje o arrastre que se realizan.
- c) Entorno: Incluye el trabajo en superficies elevadas, el desplazamiento en superficies inestables, y la posibilidad de golpes o compresión del abdomen.
- d) Organización: Se refiere al horario de trabajo, los turnos y el ritmo de trabajo impuesto por la tarea.

El correspondiente cuestionario de chequeo permite detectar factores de riesgo ergonómico para la trabaja-

dora embarazada o para su descendencia. Al evaluar estos factores de riesgo se considera la situación más habitual y/o más desfavorable durante el trabajo.

Se ha considerado que sea aplicable a mujeres sanas, que presentan embarazos sin complicaciones médicas ni obstétricas. Algunas condiciones de la mujer pueden requerir una evaluación más detallada de la situación y la aplicación de cambios o restricciones adicionales en la actividad laboral. Tales condiciones deben ser determinadas de forma personalizada por el profesional médico.

Se recomienda evitar los factores de riesgo desde el inicio del embarazo, aunque es especialmente importante su control a partir de la semana 20 de la gestación.

Contiene 19 ítems relacionados con las demandas físicas de las tareas, condiciones del entorno y de la organización del trabajo que pueden implicar riesgos para la madre y/o el feto. En la tabla 1 se recogen los aspectos analizados por el cuestionario.

MÉTODO ERGOMATER. ASPECTOS A ANALIZAR
Posturas y movimientos
<ol style="list-style-type: none"> 1) Se requiere estar de pie >1 hora seguida en una posición fija, sin desplazarse. 2) Se requiere estar de pie >4 horas/día, en una posición fija o combinada con desplazamientos. 3) Se requiere flexión >20°, inclinación hacia un lado o giro pronunciado del tronco, de manera sostenida (>1 minuto seguido) o repetida (>2 veces/minuto). 4) Se requiere flexión del tronco >60°, con una frecuencia >10 veces/hora. 5) Se requiere estar de rodillas o en cuclillas. 6) Se requieren posiciones pronunciadas de flexión, extensión, desviación lateral y/o giro de la/s muñeca/s, de manera sostenida (>1 minuto seguido), repetida (>2 veces/minuto) y/o con aplicación de fuerza. 7) Se requiere estar sentada >2 horas seguidas. 8) Estando sentada, las piernas cuelgan del asiento y los pies no tienen apoyo. 9) Estando sentada, no existe un apoyo adecuado del tronco en un respaldo. 10) Estando sentada, no hay suficiente espacio para mover cómodamente las piernas debajo de la superficie de trabajo.
Manipulación manual de cargas
<ol style="list-style-type: none"> 11) Se requiere manejar pesos mayores que el peso aceptable. 12) Se requiere realizar fuerzas de empuje o arrastre >10 kg. 13) Estando sentada, se requiere manejar pesos >3 kg o aplicar una fuerza considerable.
Entorno
<ol style="list-style-type: none"> 14) Se requiere trabajar en superficies elevadas (escalera de mano, plataforma, etc). 15) Se requiere desplazarse sobre superficies inestables, irregulares o resbaladizas (suelos con obstáculos, aberturas, deslizantes, etc). 16) Existe la posibilidad de golpes o compresión del abdomen (espacios muy reducidos, objetos o máquinas en movimiento, arneses de seguridad constrictivos, arranques y paradas súbitas de vehículos, etc.).
Organización
<ol style="list-style-type: none"> 17) Se requiere trabajar >40 horas/semana. 18) Se requiere trabajo nocturno, de manera habitual o rotatoria. 19) Se requiere trabajar con un ritmo impuesto, sin posibilidad de realizar pausas autoseleccionadas.

Criterios y ejemplos

Cada variable se acompaña de un criterio que expone las consecuencias adversas que puede implicar para la madre y/o el feto la presencia de dicho factor de riesgo en el puesto de trabajo, por ejemplo, para el ítem 7, “Se requiere estar sentada >2 horas seguidas”, el criterio anotado es que la postura sedente prolongada, sin posibilidad de levantarse o de cambiar de posición, puede aumentar algunos síntomas comunes del embarazo como son el dolor de espalda y el edema o hinchazón de las piernas.

Además, se muestran algunos ejemplos de trabajos que podrían presentar el factor de riesgo en cuestión con las imágenes correspondientes.



Figura 2. Ejemplos de trabajos que pueden presentar un determinado factor de riesgo

Tabla 1.

Peso aceptable

Para evaluar la manipulación manual de cargas se requiere conocer cuál es el peso aceptable para la tarea actual de la trabajadora embarazada. El cálculo del peso aceptable está basado en el procedimiento descrito en la Guía Técnica relativa a la manipulación manual de cargas del INSHT, habiéndose modificado el valor del peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación a partir de la información obtenida en la revisión bibliográfica. El peso aceptable se compara después con el peso real que se está manejando en ese puesto. En condiciones óptimas de manipulación el peso máximo aceptable es de 10 kilos.

Los factores de riesgo asociados a la manipulación manual de cargas son la zona de manipulación, el desplazamiento vertical, el giro del tronco, el tipo de agarre y la duración y frecuencia de la tarea.

Zona de manipulación

Se tiene en cuenta la zona donde se manipula la carga (el alejamiento de la carga en altura y profundidad respecto al cuerpo). Cuando se manipulan cargas en más de una zona hay que considerar la más desfavorable, para mayor seguridad.

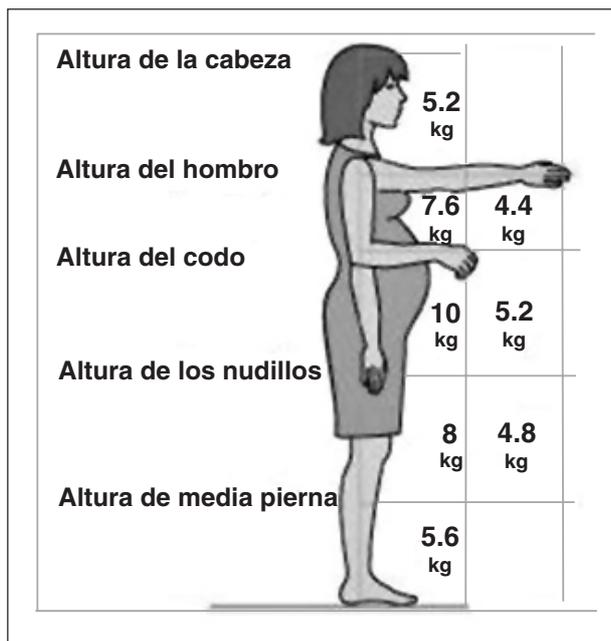


Figura 3. Peso aceptable y condiciones de manipulación.

La figura muestra los valores del peso teórico recomendado según la zona de manipulación, siendo 10 kg el valor máximo correspondiente a la posición ideal de la carga (pegada al cuerpo, a una altura comprendida entre el codo y los nudillos). Cuanto más alejada del cuerpo esté la carga mayor será el riesgo de lesión y menor el peso que se debería manipular. Fuera de las zonas indicadas en la figura no se permite manipular cargas.

Desplazamiento vertical

Es la distancia vertical que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación. El desplazamiento vertical de una carga se considera ideal hasta 25 cm., siendo aceptables los despla-

mientos comprendidos entre la altura del hombro y la altura de media pierna. Se deberían evitar los desplazamientos realizados fuera de estos rangos.

Giro del tronco

Se estima el ángulo formado entre la línea que une los talones y la línea que une los hombros. Las opciones son: sin giro, poco girado (hasta 30°), girado (hasta 60°) y muy girado (hasta 90°).

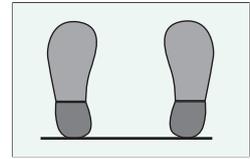


Figura 4. Posición correcta: ausencia de giro

Tipo de agarre

Se tiene en cuenta el tipo de agarre de la carga, considerando lo siguiente:

- **Agarre bueno:** Cuando la carga tiene asas u otro tipo de agarres con una forma y tamaño que permita un agarre cómodo con toda la mano, permaneciendo la muñeca en una posición neutra, sin desviaciones ni posturas desfavorables.
- **Agarre regular:** Cuando la carga tiene asas o hendiduras no tan óptimas, que no permiten un agarre tan cómodo como el anterior. También incluye las cargas sin asas que pueden sujetarse flexionando la mano 90° alrededor de la carga.
- **Agarre malo:** Cuando no se cumplen los requisitos anteriores.

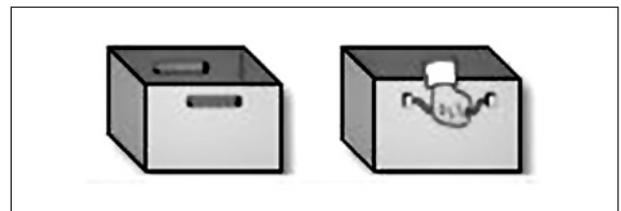


Figura 5. Agarre bueno

Duración y frecuencia de la tarea

Se tiene en cuenta la duración de la manipulación de las cargas que puede ser inferior a una hora, entre una y dos horas ó de dos a ocho horas. La duración elevada puede producir fatiga y aumentar el riesgo de lesión, por lo que se aconseja no sobrepasar una hora de manipulación manual de cargas.

Se considera la frecuencia con que se manipula la carga (veces/min.), siendo la frecuencia recomendada la de 0,2 levantamientos/minuto.

Recomendaciones

Una vez realizada la evaluación, el método ofrece algunas recomendaciones para ayudar a controlar, prevenir o minimizar los factores de riesgo. Se trata de sugerencias dirigidas a reducir los riesgos detectados en el caso analizado y otras recomendaciones de carácter general que pueden ser útiles para cualquier trabajadora embarazada. Algunas de las recomendaciones se acompañan de una imagen de apoyo para aclarar algunos conceptos.

A modo de ejemplo se detallan, a continuación, algunas de las medidas incluidas y que son las siguientes:

- Permitir alternar entre la postura de pie y sentada al realizar la tarea.
 - Evitar estar de pie >1 hora o sentada >2 horas sin cambiar de posición.
 - Reducir la profundidad de trabajo para facilitar los alcances.
 - Limitar a 10 kg el peso manipulado estando de pie, aunque las condiciones de manipulación sean ideales (carga cerca del cuerpo, espalda recta, agarre adecuado, etc.).
 - Evitar el trabajo que requiera mantener el equilibrio en superficies elevadas o inestables.
- Evitar el ritmo impuesto por una máquina o un proceso, sin posibilidad de realizar pausas.
 - Limitar el tiempo de trabajo a 40 horas/semana.
 - Evitar el trabajo nocturno o los turnos.
 - Permitir suficientes pausas de descanso.
 - Utilizar un calzado cómodo, estable y seguro.
- Aunque se intenta ofrecer soluciones con un ámbito de aplicación relativamente amplio, resulta obvio que las necesidades de un caso concreto pueden no verse reflejadas en estas; de hecho, el evaluador debe comprobar si dichas recomendaciones pueden aplicarse en el caso actual y puede proponer cualquier otro tipo de solución necesaria para resolver los problemas detectados.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) ACOG (1977).
Guidelines on pregnancy and work.
American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). NIOSH Publication No. 78-118. National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, Ohio.
- (2) CERÓN-MIRELES, P.; HARLOW, S.D.; SÁNCHEZ-CARRILLO, C.I. (1996).
The risk of prematurity and small-for-gestational-age birth in Mexico City: the effects of working conditions and antenatal leave.
American Journal of Public Health, 86(6): 825-831.
- (3) COVWC (2000).
Pregnancy & Ergonomics: Are we accommodating those employees whose bodies are constantly changing?.
Commonwealth of Virginia. Workers' Compensation Program.
- (4) DOCEP (2002).
Manual handling during pregnancy.
Department of Consumer and Employment Protection, Government of Western Australia. Document ID: 2963.
- (5) FLORACK, E.I.M.; ZIELHUIS, G.A.; PELLEGRINO, J.E.M.C.; ROLLAND, R. (1993).
Occupational physical activity and the occurrence of spontaneous abortion.
International Journal of Epidemiology, 22(5): 878-884.
- (6) HAGE, M.L. (1998).
Working hours, shift rotation, and shift duration. In: 'Reproductive Hazards of the Workplace.
Frazier LM and Hage ML (eds). John Wiley & Sons, Inc., New York, pp: 506-512.
- (7) HANKE, W.; KALINKA, J.; MAKOWIEC-DABROWSKA, T.; SOBALA, W. (1999).
Heavy physical work during pregnancy - A risk factor for small-for-gestational-age babies in Poland.
American Journal of Industrial Medicine, 36(1): 200-205.
- (8) IBV, UNIÓN DE MUTUAS, MUVALE (2004).
ErgoMater/IBV – Requisitos ergonómicos para la protección de la maternidad en tareas con carga física. [Tortosa L., García-Molina C., Page A., Cano A., Sendra J.M., Aguilar E., Ballester R., Prada P.]
Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Valencia.
- (9) IBV (2000).
Ergo/IBV – Evaluación de riesgos laborales asociados a la carga física. [García-Molina C., Chirivella C., Page A., Tortosa L., Ferreras A., Moraga R., Jorquera J.]
Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Valencia.
- (10) INSHT (1998).
Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas.
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Madrid.
- (11) KOEMEESTER, A.P.; BROERSEN, J.P.J.; TREFFERS, P.E. (1995).
Physical work load and gestational age at delivery.
Occupational and Environmental Medicine, 52(5): 313-315.

- (12) LUKE, B.; MAMELLE, N.; KEITH, L.; MUNOZ, F.; MINOGUE, J.; PAPIERNIK, E.; JOHNSON, T.R.B. (1995).
The association between occupational factors and preterm birth: A United States nurses' study.
Am J Obstet Gynecol, 173(3): 849-862.
- (13) MCDONALD, A.D.; MCDONALD, J.C.; ARMSTRONG, B.; CHERRY, N.M.; NOLIN, A.D.; ROBERT, D. (1988).
Prematurity and work in pregnancy.
British Journal of Industrial Medicine, 45(1): 56-62.
- (14) MCDONALD, A.D.; MCDONALD, J.C.; ARMSTRONG, B.; CHERRY, N.M.; CÔTÉ, R.; LA VOIE, J.; NOLIN, A.D.; ROBERT, D. (1988).
Fetal death and work in pregnancy.
British Journal of Industrial Medicine, 45(3): 148-157.
- (15) MCDONALD, A.D.; MCDONALD, J.C.; ARMSTRONG, B.; CHERRY, N.M.; CÔTÉ, R.; LA VOIE, J.; NOLIN, A.D.; ROBERT, D. (1988).
Congenital defects and work in pregnancy.
British Journal of Industrial Medicine, 45(9): 581-588.
- (16) MORRISSEY, S.J. (1998).
Work place design recommendations for the pregnant worker.
International Journal of Industrial Ergonomics, 21(5): 383-395.
- (17) MOZURKEWICH, E.L.; LUKE, B.; AVNI, M.; WOLF, F.M. (2000).
Working conditions and adverse pregnancy outcome: A meta-analysis.
Obstetrics & Gynecology, 95(4): 623-635.
- (18) NESBITT, T. (1998).
Ergonomic exposures. In: 'Reproductive Hazards of the Workplace'.
Frazier LM and Hage ML (eds) John Wiley & Sons, Inc., New York, pp: 431-462.
- (19) NEWMAN, R.B.; GOLDENBERG, R.L.; MOAWAD, A.H.; IAMS, J.D.; MEIS, P.J.; DAS, A.; MODOVNIK, M.; CARITIS, S.N.; THURNAU, G.R.; DOMBROWSKI, M.P.; ROBERTS, J. (2001).
Occupational fatigue and preterm premature rupture of membranes.
Am J Obstet Gynecol, 184(3): 438-446.
- (20) NURMINEN, T.; LUSA, S.; ILMARINEN, J.; KURPPA, K. (1989).
Physical work load, fetal development and course of pregnancy.
Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 15(6): 404-414.
- (21) NOGAREDA S.
Carga de trabajo y embarazo
NTP 413. CNCT. INSHT
- (22) OHCOW (1998).
Ergonomics and pregnancy.
Occupational Health Clinics for Ontario Workers Inc., Canada.
- (23) PAUL, J.A.; VAN DIJK, F.J.H.; FRINGS-DRESEN, M.H.W. (1994).
Work load and musculoskeletal complaints during pregnancy.
Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 20(3): 153-159.
- (24) TAPP, L.M. (2000).
Pregnancy and ergonomics. Potential hazards & key safeguards.
Professional Safety, August 2000: 29-32.
- (25) TUNTISERANEE, P.; GEATER, A.; CHONGSUWIVATWONG, V.; KOR-ANANTAKUL, O. (1998).
The effect of heavy maternal workload on fetal growth retardation and preterm delivery: A study among southern thai women.
Journal of Occupational and Environmental Medicine, 40(11): 1013-1021.