Corporación de Salud Ocupacional y Ambiental (CSOA)

Comité Académico@corporacion soa.co

Seminario: Mujer, Gestacion y Trabajo

Fisiología de la Mujer Gestante

Jose Darío Bravo Ramirez
Esp. Ginecologia y Obstetricia CES
Esp. Gerencia de Seguridad y Salud en el Trabajo CES
Docente Auxiliar Uniremington

OBJETIVOS

Revisión de la fisiología de la mujer gestante con relación a factores de riesgo obstetrico y del trabajo que afecta al binomio madre-hijo

- Definición del embarazo
- Cambios fisiológicos y Psicológicos Generales - Gestacion por trimestre
- Factores de riesgo obstetrico
- Factores de riesgo del trabajo
- Riesgos para la madre y el hijo
- Patologia más frecuentes
- Conclusiones

1.Definición del embarazo

La gestación humana dura en promedio 280 días o 40 semanas, o 9 meses calendario o 10 meses lunares (cada uno de 4 semanas). El primer signo de gestación es la ausencia de la menstruación o amenorrea. A partir de la fecha de la última menstruación FUM se establece la duración de la gestación y se calcula la fecha probable del parto FPP, utilizando para ello la regla de Nagele, así: al primer día de la FUM se le suman 7 días y se le restan 3 meses, con una aproximación de más o menos 15 días. Ejemplo: si la FUM

es el 1° de Julio de 2008, la FPP será el 8 de abril de 2009. En algunas partes se usa la regla de Pinard: aquí, a la FUM se le suman 10 días y se le restan los 3 meses.

La amenorrea se considera confiable si tiene las siguientes características: 1) ciclos menstruales periódicos, 2) existencia de seguridad en la fecha de la FUM (que no haya dudas), 3) no uso de anticonceptivos hormonales en los últimos tres ciclos y 4) ausencia de sangrado posterior a la FUM referida.

En caso de dudas, se debe interrogar a la gestante acerca de fechas de su vida sexual, inseminación artificial, registro de la ovulación por curva térmica u otro método, coito esporádico no protegido, violación, o una fecha especial que sea útil para calcular la fecha de la concepción (esposo viajero, etc.).

El trabajo en sí mismo no tiene por qué comportarse como un riesgo para el proceso reproductivo. Es decir, trabajo, embarazo y lactancia son, a priori, perfectamente compatibles. El problema surge en aquellos casos en los que la actividad laboral se desarrolla en condiciones que pueden resultar perjudiciales para la salud de la trabajadora, del embrión, del feto o de la capacidad reproductora de esta.

Diagnóstico de gestación

Se hace más o menos fácil con los síntomas referidos por la gestante y los signos detectados por el médico; en algunos casos difíciles, se requiere la ayuda de métodos auxiliares de diagnóstico. Durante el estado gravídico, los **síntomas y signos de la gestación se dividen en**:

a. **Presuntivos:** tienen las siguientes características: son generales, subjetivos y muchos son de predominio simpático. Aparecen generalmente al final de la cuarta semana, pudiendo persistir hasta la semana 20. Por ejemplo: náuseas, vómito (matutino), sialorrea, alteraciones del apetito, disuria, polaquiuria, cefalea, tensión y dolor mamario, y cambios en la pigmentación de la areola.

b. **Probables:** son menos subjetivos y son locales (localizados en el útero y genitales). Por ejemplo: la amenorrea, cambios en el tamaño, la forma y la consistencia uterina

(**signo de Hegar**: reblandecimiento del istmo uterino, sexta semana), cambios en el cérvix (blando y de aspecto cianótico**: signo de Bodell,** cuarta semana), cambios en genitales externos (la vulva, el vestíbulo y la vagina toman una coloración violácea, debido a la vasodilatación local: **signo de Chadwick**).

Pruebas bioquímicas de embarazo: también son probables. Estas se dividen en: biológicas, inmunológicas (PIE) y radioinmunológicas (B-HCG - RIA cuantitativa). Son probables porque todas tienen falsos positivos.

Con la sospecha de la gestación se debe evaluar la fracción beta de la HCG, en orina o en plasma: en orina se detecta con anticuerpos monoclonales con una sensibilidad de **25-30 mUI/ml**. La determinación en plasma puede ser cualitativa o cuantitativa y puede detectar la hormona desde el 6º - 7º día posfecundación o 2º día de la implantación. Inicialmente, la cifra corresponde a 25 mUI/ml (más o menos a los 20 días pos-FUM); de ahí en adelante, la B-HCG aumenta en forma logarítmica: incrementa 60% cada 48 horas o duplica el valor cada 3 días; este parámetro se utiliza para el seguimiento de la gestación. La progesterona (P4) se utiliza para vigilar la función del cuerpo lúteo, principalmente en mujeres sometidas a técnicas reproductivas artificiales. El valor mayor de 2,5 ng/ml corresponde a un cuerpo lúteo después de la ovulación; valores superiores a 25 ng/ml son confirmatorios de una gestación normal; valores intermedios, expresan la presencia de cuerpo lúteo, pero no reflejan la calidad de la gestación.

c. **Positivos:** son confirmatorios de un embarazo. Ejemplo: auscultación de los ruidos cardíacos fetales (20 semanas con fetoscopio y 10 semanas con ecothone), movimientos fetales (20 semanas en primigestantes y 16 -18 en multigestantes), baloteo fetal, palpar partes fetales, esqueleto fetal a los rayos X de abdomen, etc.

2.Cambios fisiológicos y Psicológicos Maternos

Durante la gestación ocurren ajustes importantes en casi todos los órganos a nivel anatómico, fisiológico (funcional), bioquímico y psicológico. La mujer grávida debe

proporcionar el O2 y los nutrientes necesarios a la unidad fetoplacentaria, eliminar los productos de desecho metabólico (como el CO2) del feto en crecimiento y prepararse para la tensión y la pérdida de sangre del parto. Ahora, la tolerancia a los cambios fisiológicos es variable entre las personas y las diferentes épocas de la gestación, jugando papel importante en ello la edad, la preparación emocional, psicológica y afectiva; la preexistencia de problemas médicos o de comportamiento, antecedentes laborales, factores de riesgo obstetricos y del trabajo

Estos cambios, en ocasiones, pueden limitar su capacidad funcional. En otras, el trabajo puede suponer riesgos para la futura madre o para el feto.
Las condiciones de trabajo consideradas aceptables en mujeres no gestantes pueden dejar de serlo cuando se trata de mujeres embarazadas.
Pero ***el embarazo*** **no es una enfermedad.** *Es un proceso fisiológico natural en el que la mujer es "especialmente sensible" frente a determinados factores de riesgo obstetrico y laboral.*
La gestación produce importantes cambios fisiológicos y psicológicos en la mujer que tienen como objeto, entre otros, asegurar la supervivencia y el adecuado desarrollo del feto. Diversos órganos y sistemas maternos se ven implicados en este proceso.

Durante el embarazo, la madre está sometida a la acción de las hormonas y otras sustancias producidas por la placenta; igualmente, el feto actúa como un parásito, el cual debe mantener un intercambio permanente con la embarazada. Por lo anterior, los estudios se realizan orientados hacia la unidad feto - placenta - materna. Las modificaciones más significativas ocurren en el aparato reproductor; sin embargo, todos los órganos de la economía son afectados, tanto desde el punto de vista anatómico como desde el funcional.

Útero

Las principales alteraciones se relacionan con el tamaño, forma, consistencia y peso. El útero de la no gestante mide más o menos 7 a 8 cm de longitud, pesa entre 60 y 70 g y es un órgano firme y casi sólido con una cavidad de 10 cc de volumen. Durante el primer trimestre del embarazo el útero cambia de una estructura con forma de pera a una con forma globular, tornándose casi esférico a las 12 semanas; posteriormente, el

órgano aumenta más rápido en longitud que en anchura, asumiendo una forma ovoide y se expande a partir de la hipertrofia del músculo uterino, en respuesta al estrógeno y a la P4. Al final de la gestación puede tener una longitud ≥ a 32 cm, una anchura de 24 a 26 cm y un espesor ≤ a 1,5 cm.

El volumen uterino al final de la gestación ha sufrido un aumento de 519 veces y el peso fluctúa entre 1.000 y 1.200 g. Inicialmente, el útero crece por estímulo hormonal (estrógenos); después de la semana 12, a este factor se suma el mecánico por la presión que ejercen el feto, la placenta y el líquido amniótico. El crecimiento uterino es mayor a nivel del

La circulación uterina se modifica sustancialmente para facilitar la nutrición de un órgano que sufre un aumento exagerado, y cubrir los requerimientos placentario y fetal. El flujo sanguíneo uterino es en promedio de 600-800 cc/minuto en los últimos meses. Aproximadamente el 80% de la irrigación uterina durante el embarazo proviene de ambas arterias uterinas, Se producen dos oleadas de invasión vascular por el trofoblasto endovascular en el lugar de la implantación: la primera se inicia alrededor de las 6 - 8 semanas y la segunda a las 16 semanas, completándose el proceso más o menos a las 18 - 20 semanas.

La relaxina es una hormona proteica semejante a la insulina y a los factores I y II de crecimiento similares a la insulina, cuya acción biológica en los mamíferos es la remodelación del tejido conectivo (colágeno y elastina) del tracto reproductivo. Es secretada por el cuerpo lúteo, la placenta y la decidua parietal.

Anexos

Las trompas de Falopio cambian de posición al progresar el embarazo, sufren congestión y edema (como los otros órganos del aparato reproductor) y al estudio microscópico se encuentra tejido decidual en su luz. Los vasos ováricos aumentan su diámetro tres veces para facilitar la irrigación de los ovarios. El cambio fisiológico más importante es la falta de ovulación, la cual no tiene lugar durante la gestación. El folículo de De Graaf se transforma en el cuerpo amarillo, y continúa su crecimiento gracias a la acción de la HCG producida por el sincitiotrofoblasto. Además de **la P4,** el **cuerpo lúteo produce** relaxina

(su inhibición de la contractilidad uterina, junto con la P4 juega papel importante en la conservación del embarazo temprano) e inhibina, la cual suprime oleadas adicionales de FSH y por tanto la ovulación. La función del cuerpo lúteo verdadero se extiende hasta la semana 12 de la gestación; hacia el día 100 la HCG comienza a descender y por tanto la función del cuerpo lúteo también, hasta después del parto, cuando su atrofia es total y se convierte en cuerpo albicans Hay un aumento de la secreción vaginal, la cual tiene un color blanquecino, un aspecto grumoso y un olor rancio. El epitelio vaginal es rico en glucógeno, el cual facilita el desarrollo de lactobacilos o bacilos de Doderlein, los cuales convierten dicho glucógeno en ácido láctico, lo que da como resultado un pH vaginal ácido (entre 4 y 6); esta modificación evita la proliferación de las bacterias y las infecciones intrauterinas ascendentes. La inmunomodulación que acompaña al embarazo y la producción de P4, facilitan el crecimiento de diferentes tipos de hongos

Glándulas mamarias

Los cambios iniciales son sensación de peso, dolor y congestión, lo cual motiva la consulta precoz. Por acción estrogénica, las mamas aumentan de tamaño y sufren hipertrofia e hiperplasia; se calcula un aumento de tres libras en ambas mamas. No hay aumento de tejido adiposo mamario. Es frecuente encontrar nodulaciones a la palpación; los pezones se tornan gruesos e hipertróficos y las areolas toman una coloración más intensa. Por la hipertrofia de las glándulas sebáceas, aparecen los corpúsculos de Montgomery. Hay aumento de la vascularización y se aprecia una circulación colateral muy pronunciada en algunas pacientes. Por la acción

hormonal y durante el primer trimestre, se presentan cambios en las estructuras ductal, alveolar y lobular. Al final de la gestación se aprecia una acumulación gradual de gotas de grasa en las células alveolares.

Se requieren múltiples hormonas para el desarrollo completo y coordinado de las mamas y para la lactancia, tales como estrógenos, prolactina PRL, P4, ACTH, TSH, LH, hormona de crecimiento, lactógeno placentario humano, hormonas suprarrenales y tiroideas e insulina. Los estrógenos son responsables del desarrollo del sistema ductal, mientras que la **P4** estimula el desarrollo alveololobulillar mamario. Con la disminución de las hormonas esteroides sexuales después del parto, comienza la lactancia; si bien la PRL es esencial para la producción de la leche, se requiere oxitocina para su excreción apropiada: la succión envía impulsos a través de la médula espinal al hipotálamo, que a su vez estimula la liberación de oxitocina desde la hipófisis posterior hacia la circulación sistémica. La oxitocina estimula a las células mioepiteliales que rodean a cada alvéolo para que se contraigan, completándose así el reflejo de eyección (bajada) de la leche. La lactancia completa previene la ovulación durante los primeros seis meses posparto: cada succión produce aumento de B-endorfinas que actúan impidiendo la liberación de GnRh para que se inhiba el eje hipófisis-ovario. Además, se inhibe la **dopamina, lo que favorece la liberación de PRL,** la cual central y periféricamente, también inhibe dicho eje.

Sistema Cardiopulmonar y Hemodinamico

La adaptación cardiovascular se caracteriza por vasodilatación periférica con descenso de la presión arterial (PA). Inicialmente, el proceso es regulado por acción directa de la P4, y más adelante por la producción de óxido nítrico NO, estimulado por los estrógenos. Contribuyen también: el aumento del péptido natriurético atrial PNA, la síntesis de PGs vasodilatadoras (PGI2 o prostaciclina y PGE2), el aumento de las bradikininas, la regulación negativa de la endotelina, así como los metabolitos de la P4 (como la 5-α dihidro P4), y el AMP cíclico, los cuales compiten con la angiotensina II (A-II). El embarazo es resistente a la acción de los vasopresores. La vasodilatación se inicia desde la implantación, con descenso de la PA durante el primer trimestre de más o menos un 10%, sobretodo de la diastólica; las cifras más bajas se alcanzan alrededor de la semana 20, disminuyendo 20 a 25%. La PA normal fluctúa alrededor de 110/75 (menor de 120/80). No esperar a que se presenten cifras de PA ≥ 140/90 para diagnosticar hipertensión arterial (éstas son cifras tomadas de personas de la tercera edad); recordar la existencia de cifras tensionales más bajas durante la gestación y en mujeres adolescentes. La PA vuelve a cifras normales durante el tercer trimestre. La posición de la madre afecta las cifras de PA: en decúbito dorsal, la compresión de la vena cava (síndrome de hipotensión supina) disminuye el retorno venoso, disminuye la precarga, el gasto cardíaco GC o volumen minuto también desciende, el pulso aumenta y la PA es menor que en la no gestante.

Al término de la gestación se produce una caída del 25-30% del volumen minuto cuando la embarazada adopta el decúbito dorsal; por lo tanto, se deben evitar la posición supina y la de litotomía dorsal durante períodos de tiempo prolongados durante el tercer trimestre y el trabajo de parto. Como se anotó antes, la edad gestacional también influye: la PA disminuye en el primer trimestre, baja un poco más en el segundo y se normaliza en el tercero. **También se observan diferencias entre el día y la noche, siendo más baja durante el sueño**. Para evitar errores se recomienda tomarla en tres

posiciones: **sentada, en decúbito supino** y **lateral izquierdo.** Se obtienen mejores resultados cuando se toma la presión arterial media PAM, la cual es igual a la suma de la presión sistólica más dos veces la presión díastólica dividido por 3 (PS+2 PD/3). En resumen, el embarazo es resistente a la acción de los vasopresores; una gestante normotensa, puede presentar leve aumento de la PA en posición de pie al final del embarazo, desciende un poco en decúbito dorsal y es más baja en decúbito lateral. La resistencia vascular periférica RVP está disminuida porque aumenta el GC y la PA solo se incrementa un poco al final de la gestación, durante el trabajo de parto. La RVP es igual a la PAM/GC: los cambios en la RVP se deben a la neoformación de lechos vasculares y a la relajación del tono vascular. El nivel más bajo de RVP, medido por cateterismo cardíaco, se presenta en el segundo trimestre (980 dinas/segundo), retornando gradualmente a los valores de no embarazo hacia el término (1.240 dinas/segundo). Por otro lado, para compensar la vasodilatación y mantener el GC, se aumenta la frecuencia cardiaca FC hasta 10-15 latidos/minuto (20%), sin cambios en la fracción de eyección.

Incremento de la frecuencia cardiaca y del consumo de oxígeno*. La gestación produce un incremento del metabolismo basal (20%), de la frecuencia cardiaca (10-20 ppm), del volumen sanguíneo (25-45%) y del consumo de oxígeno (20-30%). Durante el trabajo, la mujer embarazada, alcanza los umbrales máximos de estas variables con un nivel de carga física menor que cuando no lo está. Es decir, la mujer tiene una menor capacidad de carga física dinámica durante el estado de gestación. Esta circunstancia puede verse agravada por la* ***disnea y la anemia fisiológica del embarazo****.*

Para compensar la vasodilatación y la hipotensión, el sistema endocrino induce la retención de agua y de electrolitos a través del estímulo del sistema renina-angiotensina-aldosterona SRAA y de la hormona antidiurética HAD o vasopresina. El volumen plasmático normal equivale al 7% del peso en kg (70 cc/kg de peso), el cual aumenta entre 40-50% al final del segundo trimestre, pero el 50% de este aumento se presenta

en el primer trimestre. De ahí, que en una mujer de 50-60 kg al inicio de la gestación, el volumen plasmático retenido puede ser de 1.600 a 2.000 cc, de los cuales sólo 400 a 500 cc corresponden a glóbulos rojos. Esta acumulación de volumen puede sobrecargar el sistema cardiovascular de aquellas mujeres que tengan restricción de la función cardíaca, principalmente cuando existe gasto cardíaco fijo, como en la estenosis mitral o aórtica y en la coartación de la aorta. La retención de volumen se acompaña de **retención de 900 mEq de sodio,** con una leve modificación del sodio plasmático; igualmente, la osmolaridad disminuye 10 mOsm/kg por la dilución.

Edema y venas varicosas en las piernas*. Durante el embarazo se produce una dilatación de las venas sanguíneas para acomodar el aumento del volumen sanguíneo total. Además, disminuye el retorno venoso debido a la presión del útero grávido sobre las venas pélvicas, originando un aumento de la presión venosa en los miembros inferiores. Todo ello contribuye a la aparición de edema y venas varicosas en las piernas, lo que limita la tolerancia a las posturas mantenidas*

Hipercoagulación sanguínea y tromboembolismo venoso*. Los cambios fisiológicos de la gestación determinan un estado de hipercoagulación en la sangre. El tromboembolismo venoso es más frecuente en las mujeres embarazadas que en las no embarazadas de edad similar. Las venas de las piernas son especialmente vulnerables a la trombosis. La compresión del útero grávido unido a factores, tales como la postura sentada prolongada y las áreas localizadas de compresión, aumentan el riesgo de desarrollar coágulos sanguíneos.*

Mareos y desmayos. *El embarazo puede incrementar el riesgo de mareo o incluso el desmayo o la pérdida repentina del conocimiento. Estos síntomas se atribuyen a la disminución del retorno venoso desde las piernas y a la dilatación de los vasos sanguíneos periféricos. Las posturas de pie prolongadas y la exposición al calor y a la humedad, incrementan el riesgo de sufrir estos síncopes.*

Tanto el edema como las varices en las piernas contribuyen a disminuir la tolerancia de las posturas estáticas prolongadas, tanto sentada como de pie.

*La **postura sedante prolongada**, las áreas localizadas de compresión en las piernas (asiento demasiado alto) y los cambios de presión atmosférica, unidos a la hipercoagulación sanguínea propia de la gestación **incrementan el riesgo de tromboembolismo venoso.***

*Además, los mareos y desmayos están relacionados con **la postura de pie prolongada,** así como con el calor y humedad excesiva.*

Aumento del peso corporal.

La gestación ocasiona un incremento progresivo del peso debido al crecimiento del feto y al aumento de líquidos corporales. Este incremento se estima en 0,3 kg por semana de gestación, pudiendo alcanzar los 11 ó 12 kg de ganancia de peso total al final del emba- razo. Esta cuestión sobrecarga de manera creciente los músculos y las articulaciones de la futura madre. Además, supone mayor gasto metabólico y consumo de oxígeno y, por consiguiente, una menor capacidad de carga física.

Prominencia abdominal.

A medida que avanza la gestación, crece la prominencia abdominal aumentando la profundidad del abdomen un promedio de 0,38 cm/semana. Existen estudios que indican que la prominencia abdominal del 50% de las mujeres embarazadas alcanza los 15 cm (Percentil 50-P50 = 15 cm) y que hay un 10% de mujeres cuya prominencia supera los 25 cm (P90 = 25 cm.). La prominencia abdominal reduce el alcance efectivo de los brazos hacia delante con lo que a medida que avanza la gestación, los alcances que se consideran aceptables para las mujeres no embarazadas, se vuelven difíciles o imposibles para las mujeres "en estado". Además, la mujer se ve obligada a manejar las cargas más separadas del cuerpo, con el riesgo dorsolumbar.

***Incremento de la lordosis lumbar**. El embarazo aumenta progresivamente la curvatura de la parte inferior de la espalda, denominada lordosis lumbar. Unido al crecimiento mamario, uterino y fetal, origina un desplazamiento del centro de gravedad de 1,2 mm/semana, que al final del periodo de gestación puede alcanzar los 5 cm.*

***La prominencia abdominal**, el aumento de la lordosis lumbar y el desplazamiento del centro de gravedad hacia adelante son factores que contribuyen a alterar*

significativamente el equilibrio de la mujer embarazada y a ocasionar dolor de espalda. Algunas fuentes indican que el 50% de las mujeres gestantes sufren dolor de espalda.

*Durante **el embarazo se produce un aumento de la hormona denominada relaxina**, la cual permite la expansión del tejido conectivo y produce una mayor laxitud de ligamentos de las distintas articulaciones, con objeto de acomodar el tamaño creciente del feto.*

*Además, la menor estabilidad articular se ha de compensar con una contracción constante de los músculos alrededor de las articulaciones. Como consecuencia de ello, se incrementa la fatiga y las articulaciones se vuelven más inestables y con mayor riesgo de sufrir **trastornos musculoesqueléticos (TME).***

*Asimismo, la **retención de líquidos puede comprimir el nervio mediano** en la muñeca contribuyendo a la aparición de síntomas como el síndrome del túnel carpiano y en general, a una disminución de la tolerancia a los movimientos repetitivos de los miembros superiores.*

***Mayor frecuencia urinaria.** El feto puede ejercer una presión en la base de la vejiga que determina un aumento de la frecuencia urinaria. Existe un mayor riesgo de infección de riñón si no se facilita un acceso fácil a los servicios higiénicos. Las actividades ininterrumpidas o con ritmo impuesto que no permiten abandonar el puesto con la frecuencia deseada, habitualmente suponen un problema para la mujer gestante.*

Menor fuerza muscular.
Existen estudios comparativos que concluyen que las mujeres tienen menor fuerza muscular cuando están embarazadas. Esto supone que el peso que puede manipular o la fuerza que puede desarrollar con seguridad una mujer embarazada son sensiblemente menores.

***Alteraciones visuales.** El sistema visual no es ajeno a los cambios fisiológicos que produce el embarazo. Estos cambios agravan defectos visuales existentes previamente.*

El embarazo en sí mismo, es capaz de producir alteraciones de la refracción que evolucionarán de una manera transitoria desapareciendo tras el parto. Además, entre la semana 31 y 41 se produce una Miopizacion, probablemente relacionada con la retención de líquidos, que cesa en torno a dos meses después del parto.

Por otro lado, el edema y las alteraciones del espesor corneal pueden ser suficientes para explicar la inadaptación a las lentes de contacto que se produce durante la gestación, por lo que se desaconseja su uso en el caso de aparición de sintomatología; no se deben intentar adaptar lentes de contacto hasta varias semanas después del parto.

Asimismo, durante el embarazo se puede presentar una discreta insuficiencia de la acomodación visual transitoria que puede causar dificultades en la lectura o visión próxima, o hacer que una persona previamente afectada de hipermetropía desarrolle visión borrosa al mirar a lo lejos o síntomas de irritación ocular.

Cabe destacar que la lactancia está igualmente relacionada con la insuficiente acomodación visual transitoria.

Tabla 1. CAMBIOS FISIOLOGICOS DEL EMBARAZO QUE AFECTAN EL TRABAJO

SISTEMA	CAMBIOS	AFECTACION AL TRABAJO
RESPIRATORIO	. Hiperemia de las cuerdas vocales . Aumento de la ventilación minuto . Disminución de la capacidad funcional residual por elevación del diafragma (25%) . Aumento del consumo de oxígeno (20%) . Disnea	. Sensación Subjetiva de dificultad para respirar sin hipoxia asociada . Se aumenta la Disnea con una patología de base (EPOC - Neumonías) . Agrava la limitación funcional al esfuerzo

CARDIOVASCULAR Y RENAL	. Incremento del gasto cardiaco . Compresión Aorto-Cava por el útero grávido . Aumento del gasto cardiaco después del parto . Aumento del volumen sanguíneo (25-45%) . Aumento del metabolismo basal (20%) . Aumento del plasma . Hemodilución . Disminuye la Presión Arterial . Incremento de la Frecuencia Cardiaca (10-20 lpm) . Disminuye la Presión Osmótica coloidal . Disminuye la Resistencia Vascular Periférica (40%) . Disminución del retorno venoso . Dilatación de vasos sanguíneos periféricos . Disminuye la Resistencia Vascular Pulmonar . Vasodilatación renal . Aumento del flujo plasmático renal y Tasa de Filtración Glomerular (40-65%)	. Disminución de la capacidad de Adaptación del corazón al esfuerzo físico . Nivel de carga física dinámica menor . Edema y Venas varices en miembros inferiores . Limita la tolerancia a las posturas mantenidas (sentada prolongada) . . Riesgo de mareos-desmayos . Perdida repentina del conocimiento . Riesgo de sincopes por exposición al calor –humedad-postura de pie prolongadas . Mayor frecuencia Urinaria . Mayor riesgo de Infección del Riñón sino hay acceso fácil a servicios higiénicos . Interrupción de las actividades en puesto de trabajo que no permiten el abandonar puesto

GASTROINTESTINAL Y BILIAR	. Retraso del vaciamiento gástrico . Aumento de la presión intragastrica . Relajación del esfínter esofágico inferior	. Náuseas y Vomito frecuentes . Reflujo gástrico . Estreñimiento . Hemorroides
HEMATOLOGICO	. Leve Anemia Fisiológica. . Estado de Hipercoagulación sanguíneo	. Agrava la limitación funcional al esfuerzo . Menor capacidad de carga física . Riesgo de Trombosis . Tromboembolismo venoso
MUSCULO ESQUELETICO	. Aumento del peso corporal hasta el 18.5% (0.3 kg/semanal hasta 11-12 kg de ganancia total) . Prominencia Abdominal: Profundidad de Abdomen (0.38 cm/semanal) . Aumento de la Lordosis. . Desplazamiento en el centro de gravedad. **CDG:** lordosis-crecimiento mamario. Uterino y fetal (1.2 mm/semana hasta alcanzar 5 cm)	. Mayor gasto metabólico . Mayor consumo de Oxigeno . Menor capacidad de carga física . Se reduce el alcance efectivo de los brazos hacia adelante . Manejo de cargas más separadas del cuerpo . Mayor riesgo Dorso lumbar . Alteración del equilibrio . Mialgias . Dolor de espalda (50%) . Mayor tendencia a las caídas-perdida del equilibrio. . Menor tolerancia las tares que requieren equilibrio y agilidad (semana 20-24) .Mayor riesgo a trabajar en superficies elevadas

ENDOCRINO	. Aumento de la Relaxina (cuerpo lúteo-placenta) . Aumento de la endotelina . Mayor síntesis de Óxido Nítrico: ON . Retención de líquidos	. Regulación del metabolismo hemodinámico y del agua . Mayor laxitud de los ligamentos . Menor estabilidad articular . Aumento de la Fatiga fisica . Mayor riesgo de Transtornos Musculo esqueléticos(TME) . Edema del nervio mediano: Síndrome del Tunel Carpiano (28%) . Disminución de la tolerancia de los movimientos repetitivos de los miembros superiores . Vasodilatación de las arterias renales . Defecto de Refracción . Miopizacion (31-41 semanas) . Inadaptación de lentes de contacto (edema – alteración del espesor corneal) . Insuficiencia acomodación visual transitoria: dificultad en la lectura o visión próxima(lactancia materna)

Adaptado y Modificado: 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. (8) Ramsay G, Paglia M BG: When the heart stops: A review of cardiac arrest in pregnancy. J Intensive Care Med. 2013;

Tabla 2. PRINCIPALES CAMBIOS FISIOLOGICOS POR TRIMESTRE QUE AFECTAN EL TRABAJO

EMBARAZO	CAMBIOS FISICOS	AFECTACION AL TRABAJO
PRIMER TRIMESTRE (1-12 semanas)	. Aumento del tamaño del útero . Aumento del volumen sanguíneo total y del gasto cardiaco . Ganancia de peso . Aumento de la frecuencia cardiaca y de la frecuencia respiratoria . Aumento del índice de filtración glomerular y del flujo plasmático renal	. Náuseas y vomito . Fatiga . Dolores de cabeza . Aumento de la frecuencia urinaria
SEGUNDO TRIMESTRE (13-28 semanas)	. Hipertrofia mamaria . Aumento del útero . Aumento de 7 kg . Lordosis lumbar . Aumento de la movilidad de la sínfisis pubiana y articulaciones sacroilíacas . Disminuye la motilidad gástrica	. Se reduce el alcance de la mano . Disminuye el equilibrio . Aumenta el dolor de espalda . Mareos y desmayos con las posturas de pie prolongadas . estreñimiento y hemorroides

TERCER TRIMESTRE (29-40 semanas)	. Ganancia de peso total de 11-12 kg . Aumento de la movilidad de la sínfisis pubiana y articulaciones sacroilíacas . Aumento de peso sobre la vejiga	. Retención de líquidos y edema periférico . Fatiga e insomnio . Disnea . El equilibrio es un problema para las actividades . Mialgias y dolor lumbar . Aumento de la frecuencia urinaria e incontinencia

Tabla 3. PRINCIPALES CAMBIOS PSICOLOGICOS POR TRIMESTRE QUE AFECTAN EL TRABAJO

EMBARAZO	CAMBIOS PSICOLOGICOS	AFECTACION AL TRABAJO
PRIMER TRIMESTRE (1-12 semanas)	. Cambios bruscos del humor . Mayor sensibilidad emocional . Confusión . Deseos súbitos de llorar . Disminución del deseo sexual . Autoestima	. Sueño . Sensación de Fatiga . Falta de Autonomía . Ansiedad . Depresión . Insatisfacción laboral . Falta de apoyo laboral y social

SEGUNDO TRIMESTRE (13-28 semanas)	. Mayor equilibrio emocional y seguridad . Reactivación de Angustia y Temores . Mayor actividad y alegría (Movimientos fetales) . Dificultad para la Concentración . Reaparece el apetito sexual	.
TERCER TRIMESTRE (29-40 semanas)	. Aumenta la Irritabilidad y la Sensibilidad Emocional . Aumenta la Impaciencia y la Intranquilidad . Deseo Sexual se reduce de nuevo . Miedo y Ansiedad por cercanía del Parto . Sindrome del Nido.	. Reaparece la fatiga y el cansancio fácil con las actividades . Aumento de la presión del tiempo y las demandas laborales . Aumento de la Ansiedad y la Depresión . Insatisfacción Laboral

Adaptado y Modificado: CSIRO (1996). Pregnancy and work. CSIRO Minerals (Commonwealth Scientific & Industrial Research Organization) – OHSE (Occupational Health, Safety and Environment), Australia. http://www.minerals.csiro.au/safety/preg.htm . Dayan J, Andro G, Dugnat M. Psychopathologie de la périnatalité [Psicopatología de la perinatalidad]. Paris: Masson; 1999

3.Factores de riesgo obstétrico

La Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO) considera que "el nacimiento de un niño sano no es, aunque lo parezca, un hecho casual. Es el resultado de un sinfín de cuidados, atenciones y medidas prodigadas con generosidad y profesionalidad".

Como ya se ha comentado anteriormente, el embarazo no es una enfermedad, sino un aspecto más en la vida de la mujer. Dicho esto, está ampliamente admitido que la gestación supone una sobrecarga y, por lo tanto, existe una mayor probabilidad de que aparezcan durante el embarazo enfermedades subyacentes como la diabetes o la hipertensión, entre otras. Mujeres que teniendo enfermedades estaban compensadas, el estado de gestación puede suponer para ellas el punto de inflexión de la descompensación que origine una incapacidad temporal. Se está hablando de un embarazo patológico por causa clínica. Numerosos estudios epidemiológicos han llegado a la **conclusión de que alrededor del 25% de las mujeres embarazadas** sufre el **75% de la mortalidad y morbilidad perinatal**. Ante esa evidencia ha surgido el concepto de "embarazo de riesgo".

En otras ocasiones, determinadas condiciones de trabajo, se configuran como un factor de riesgo para el feto o para la futura madre. Es lo que se conoce como "riesgo para el embarazo". El hecho de considerar a la mujer embarazada como una "trabajadora especialmente sensible" frente a determinados riesgos laborales. Ambas circunstancias, embarazo de riesgo y riesgo laboral para el embarazo, pueden coincidir. En este caso, se hace necesario determinar cuál de ellas es la predominante.

Las consecuencias de la exposición a estos factores de riesgo, tanto de origen clínico como laboral, pueden afectar al feto, a la futura madre o a ambos simultáneamente.

Dentro de dichos factores se encuentran los de origen clínico y los de origen laboral.

La Sociedades de Ginecologia y Obstetricia del España y Latinoamérica clasifica los factores clínicos de la manera siguiente:

Factores sociodemográficos. Edad materna menor de 15 años o mayor de 35, índice de masa corporal (IMC) menor de 20 o mayor de 29, drogas, alcohol, tabaco, etc.
Antecedentes reproductivos. La existencia de determinadas circunstancias anómalas en embarazos anteriores puede requerir una mayor actuación preventiva. Abortos de repetición, antecedentes de parto pretérmino, de nacido con RCIU, de muerte perinatal…

Antecedentes médicos. Con cierta frecuencia la mujer embarazada presenta una serie de patologías médicas que con el embarazo pueden verse agravadas. En otras ocasiones, el embarazo sirve para detectar o incluso desencadenar sintomatología. **Patologías** como la hipertensión arterial, las cardiopatías, la enfermedad renal, la diabetes, los tromboembolismos o las enfermedades respiratorias crónicas, pueden poner en peligro el embarazo y la salud de la mujer gestante.
Embarazo actual: El embarazo en la mayoría de los casos no presenta alteraciones ni problemas, pero a veces se producen alteraciones que dificultan su normal control, produciéndose patologías propias del mismo, que se denominan **patologías obstétricas**.
Dentro de estas patologías, revisten especial importancia **la hipertensión gestacional** (eclampsia y preeclampsia), **el embarazo ectópico** y las complicaciones tromboembólicas de la gestación.
Ninguno de los factores anteriormente mencionados puede ser considerado como riesgo laboral para el embarazo. Pero la mujer, cuando está embarazada, es más vulnerable ante determinados factores de riesgo de origen laboral. Es una trabajadora "especialmente sensible" ante determinados factores de riesgo y estos pueden ser debidos a agentes físicos, químicos, biológicos, procedimientos o condiciones de trabajo.
El siguiente objetivo primordial es el de mejorar la calidad de vida de las gestantes durante sus actividades laborales, lo cual implica, la necesidad de identificar y evaluar cada uno de los diferentes factores de riesgo físico asociados al puesto de trabajo y labor desempeñada de las mujeres trabajadoras embarazadas y su relación con las enfermedades subyacentes y preexistente

Enfermedades subyacentes: La gestación supone una sobrecarga y, por lo tanto, existe una mayor probabilidad de que aparezcan durante el embarazo enfermedades subyacentes como la diabetes o la hipertensión, entre otras.

Enfermedades preexistentes: Mujeres que, teniendo enfermedades ya establecidas, pero se encuentran compensadas, durante el estado de gestación puede sobrevenir la descompensación que origine un embarazo de riesgo. En otras ocasiones, determinadas condiciones de trabajo, se configuran como un factor de riesgo adicional para el feto o para la futura madre, lo que se conoce como riesgo laboral para el embarazo. Estas dos circunstancias, su Alto riesgo Obstetrico y los factores de riesgos con las condiciones del entorno laboral para el embarazo, pueden coincidir, por lo que se hace necesario determinar cuál de ellas es predominante. Las consecuencias de la exposición a estos factores de riesgo, tanto de origen clínico como laboral, pueden afectar al feto, a la futura madre o a ambos simultáneamente.

4.Factores de riesgos laborales

Madre

- **Fatiga inducida por alta carga física o mental**

La gestación produce un incremento del metabolismo basal, de la frecuencia cardiaca de reposo y del consumo de oxígeno. Todo ello conlleva que la mujer gestante alcance los umbrales máximos de estas variables con un nivel de carga menor. Si a lo anteriormente expuesto se añade la disnea, la anemia fisiológica propia del embarazo y el incremento de peso corporal progresivo, es fácilmente admisible un mayor riesgo de fatiga física de la mujer gestante a la hora de desarrollar una actividad laboral con requerimientos físicos importantes.

- **Posturas forzadas y lesiones dorsolumbares**

El progresivo crecimiento del peso corporal de la futura madre, el incremento de la lordosis lumbar, el desplazamiento del centro de gravedad hacia delante, la prominencia abdominal, la mayor laxitud de ligamentos y la menor fuerza muscular contribuyen a la aparición de lesiones dorsolumbares. Según algunas fuentes, el 50% de las mujeres embarazadas refiere dolor de espalda.

- **Fuerzas excesivas y Movimientos repetitivos**

Las fuerzas excesivas y los movimientos repetitivos durante el embarazo contribuyen a los transtornos musculoesqueléticos (TME)

- **Lesiones musculoesqueléticas**

Los cambios hormonales y la acumulación de líquidos durante el embarazo predisponen a la mujer gestante al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores cuando realizan trabajos repetitivos.

Los principales factores ergonómicos de riesgo que contribuyen al desarrollo de estos trastornos son la repetitividad, la amplitud de la desviación postural y la fuerza desarrollada. Dichos factores sobrecargan el tendón y producen una inflamación de la vaina tendinosa que comprime el nervio, resultando afectado su función.

El **síndrome del túnel carpiano** es un trastorno que aparece en el 28% de las mujeres embarazadas. Su origen es la retención de líquidos que puede comprimir el nervio mediano a su paso por el túnel carpiano. El problema generalmente se resuelve tras el parto.

- **Falta de apoyo social**

La trabajadora gestante tiene poco apoyo social, dentro de la empresa, se ve como una carga para los demas trabajadores con el incumplimiento en algunas ocasiones de sus actividades por los diversos síntomas que su embarazo le causa

- **Altas demandas**

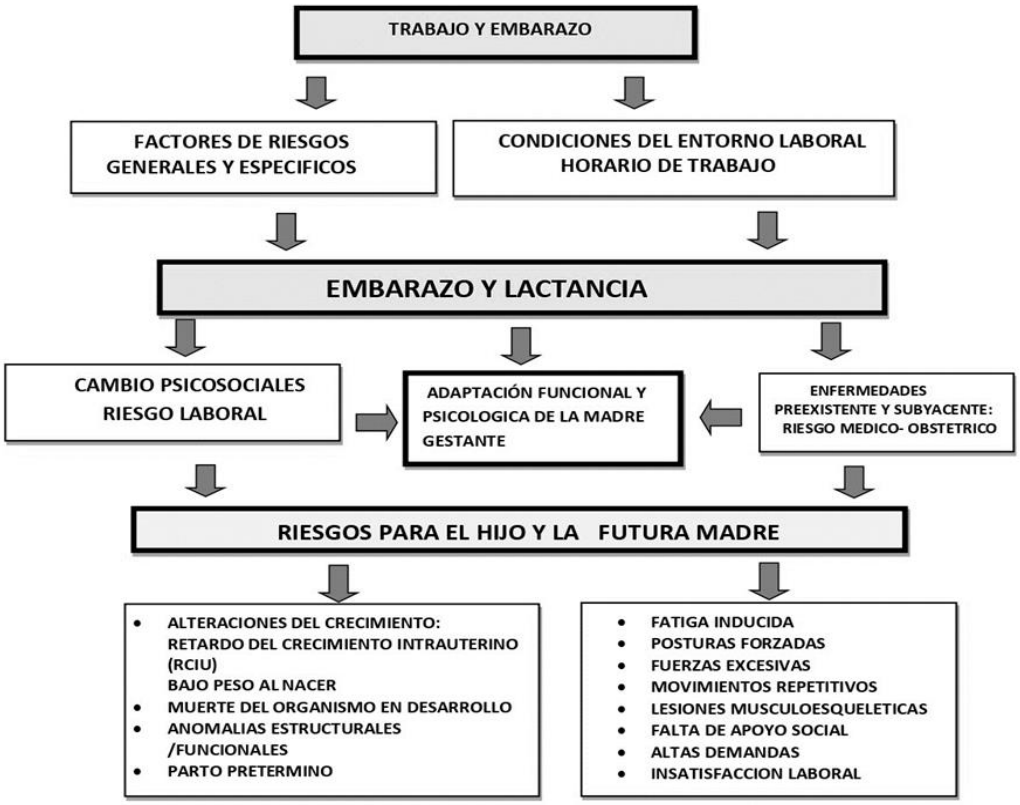
Los cambios fisiológicos durante le gestacion, sus enfermedades preexistente y subyacente, hacen el trabajador gestante sensible a la alta demandas laborales

- **Insatisfacción laboral**

Los cambios fisiológicos, hormonales, psicológicos, hace la madre gestante trabajadora tengan insatisfacción laboral

Hijo

- **Alteraciones del crecimiento fetal: RCIU-BPN**
- **Muerte del organismo en desarrollo: anomalías estructurales/funcionales**
- **Parto Pretérmino**
- **Hipertension Gestacional**
- **Defectos Congénitos**



5.Riesgos laborales para la madre y el hijo

5.1 Riesgos Biológicos- Bioagentes

Las Bacterias, virus, parásitos, hongos, etc., una toxina con la capacidad de afectar de manera adversa la salud en el feto puede ocasionar:

Bajo peso al nacer: (CMV-VIH-HB-Rubeola-Varicela)
Aborto espontaneo: (B19) (Parvovirus) -Toxoplasmosis
Defectos de nacimiento: (Rubeola-Toxoplasmosis-CMV-Varicela)

Acciones que se deben realizar

Reubicación
Medidas de higiene-Vacunas

5.1.1 Microorganismos y parásitos infecciosos vivos y sus productos tóxicos

En actividades industriales:
Construcción, excavaciones alcantarilladas, minería
Actividades agrícolas, pecuarias, silvicultura, caza, veterinaria, curtiembres

Enfermedades:
Dengue
Fiebre amarilla
Hepatitis virales
Leptospirosis
Psitacosis, ornitosis, enfermedad de los cuidadores y tratadores de aves

5.1.2 Microbacterias, virus huésped en artrópodos, hongos

En actividades industriales:
Manipulación de fluidos de riesgo biológico
Manipulación, embalaje de carnes y pescado

Enfermedades:
Enfermedad ocasionada por el virus de la inmunodeficiencia humana
Enfermedades infecciosas

5.1.3. Histoplasma

En actividades industriales:
Manipulación de aves confinadas y pájaros

Enfermedades:
Dermatofitosis y otras micosis superficiales

5.1.4 Leptospira- Ricketsia-Bacilo carbunco-Tétano-

En actividades industriales:
Trabajo con pelo, piel o lana

Enfermedades:
leishmaniasis cutánea o en mucosas, Malaria

5.1.5 Tripanosoma, Pasteurella

En actividades industriales:

Trabajadores en condiciones de temperatura elevada y humedad (cocinas, gimnasio, piscina etc.)

Enfermedades:

Alveolitis alérgica
Neumonitis de hipersensibilidad
Enfermedad pulmonar debida a sistema de aire acondicionado y de humidificación

5.1.6 Polvos orgánicos: algodón, lino, cáñamo, sisal

En actividades industriales

Trabajadores expuestos a la inhalación de partículas o polvo de estos productos

Enfermedades:

Dermatosis pápulo-pustulosas, Asma, bronquitis crónica, bronquitis aguda, bisinosis

5.2 Riesgos Físicos

5.2.1 El ruido

Es considerado hoy en día como un azote de la civilización moderna. El impacto del ruido sobre la función auditiva está ampliamente documentado. La exposición prolongada a altos niveles de presión sonora puede dar lugar a alteraciones auditivas temporales (**fatiga auditiva**) o permanentes (**hipoacusia o sordera**).
La mujer embarazada como especialmente sensible, en la que el sujeto de protección es doble: la madre, por la posible repercusión del ruido sobre su salud y el futuro niño, por los probables efectos auditivos. El organismo responde a los estímulos acústicos como lo haría ante cualquier agresión mediante modificaciones cardiovasculares, hormonales, digestivas o psíquicas.

Las alteraciones que puede provocar afectan a las funciones orgánicas:

Sistema cardiovascular: variación de la frecuencia cardiaca, aumento de la presión sanguínea, vasoconstricción periférica e incremento del ritmo respiratorio.

Aparato digestivo: disminución de la secreción salival y gástrica y digestión lenta.

Hormonas: aumento de las catecolaminas, del cortisol, etc.

Función visual: estrechamiento del campo visual, acomodación lenta y dilatación de pupilas.

Sistema inmunitario: disminución de la capacidad inmunitaria ligada a las alteraciones endocrinas.

Los síntomas psicosomáticos atribuidos a las alteraciones indicadas:

Cansancio o fatiga.
Irritabilidad o tensión.
Cefaleas.
Dificultades para dormir.
Su irrigación sanguínea (palidez).
Malestar general.

Los efectos más frecuentemente citados en la literatura especializada en la madre y su hijo son los siguientes:

Aumento del riesgo de parto pretérmino y bajo peso al nacer.
Crecimiento de la tensión arterial de la madre.
Incremento de la fatiga y del estrés de la embarazada.
Disminución de la capacidad auditiva del futuro niño.

Según la SEGO, cuando el nivel de ruido en el puesto supere los 80 dB (A) se debe retirar de dicho puesto a la mujer **embarazada a partir de la semana 20 ó 22**.
La exposición a determinadas sustancias químicas, denominadas "**ototóxicas** (fármacos o agentes químicos), puede presentar toxicidad para el nervio auditivo de la futura madre y, aunque no se dispone de datos cuantitativos, no se descarta la **ototoxicidad fetal**. Así pues, una exposición al ruido a la que se le sume la exposición a ototóxicos requiere una mayor atención y un replanteo de las medidas preventivas, independientemente del nivel de exposición real, tanto al ruido como a los agentes químicos.

5.2.2 Las vibraciones

Actividades industriales:
Conductores de vehículos pesados
Operadores de grúas y equipos pesados

Enfermedades
Dolor articular
Síndrome Cervicobraquial
Fibromatosis de la fascia palmar: Contractura de Dupuytren

5.2.2.1 Vibración de cuerpo entero

Actividades industriales:
Trabajo que implican el manejo de maquinaria que transmiten vibraciones como: martillo neumático, punzones, taladros, perforadores, pulidores, esmeriles, sierras mecánicas, guadañas mecanizadas. Utilización de remachadora y de pistolas de sellado

Enfermedades
Bursitis del hombro,
Epicondilitis medial
Epicondilitis lateral
Mialgia.
Capsulitis adhesiva de hombro (hombro congelado, periartritis de hombro.
Síndrome del manguito rotador o síndrome de supraespinoso).
Tendinitis bicipital calcificante de hombro

5.2.2.2 Vibraciones pistolas de trasmitidas a la extremidad superior por maquinarias y herramientas

Actividades industriales:
Trabajo que expone al apoyo del talón de la mano en forma reiterativa, percutiendo sobre un plano fijo y rígido, así como los choques transmitidos a la eminencia hipotenar por una herramienta de percusión**.**

Enfermedades:
Osteonecrosis
Otras osteonecrosis secundarias
Otros trastornos específicos de tejidos blandos

HIJO

Mayor riesgo de aborto espontáneos
Desprendimiento de la placenta
Parto prematuro- Bajo peso al nacer
No hay mayor riesgo en la lactancia

Acciones

Vibraciones menores de 1,15m/s: Mantener lugar de trabajo
Vibraciones mayores de1,15 m/s: Reubicación

5.2.3 Estrés térmico

El **ser humano controla su balance térmico** a través del hipotálamo, que actúa como un termostato y recibe la información acerca de las condiciones de temperatura externa e interna mediante los termorreceptores que se halla distribuidos por
Las personas pueden soportar importantes diferencias de temperatura entre el exterior y su organismo, mientras temperatura interna del cerebro, corazón y órganos del abdomen se debe mantener entre 36 y 37°C.

En cambio, la temperatura de las extremidades, piel y demás músculos permite ciertas variaciones.
Un ambiente térmico inadecuado contribuye a la reducción del rendimiento físico y mental, la irritabilidad, el incremento de la agresividad, de las distracciones, de los errores, la incomodidad por sudar o temblar, el aumento o la disminución del ritmo cardiaco, e incluso la muerte.
Estas condiciones ambientales desfavorables al equilibrio térmico generarán estrés, a lo que el cuerpo humano responderá con mecanismos fisiológicos de termorregulación.
Del grado de severidad de la respuesta dependerá que la persona sienta confort o disconfort.
Es difícil definir con exactitud los parámetros ambientales confortables, ya que son apreciados de forma diferente por cada individuo.

Debido a que existen ciertos desajustes cardiovasculares que el metabolismo basal de las mujeres embazada aumenta, **su tolerancia al calor es menor** y es más fácil la aparición de desmayos.
Los estudios en seres humanos no confirman efectos negativos en el feto de los ambientes fríos, tales como el aumento del número de abortos espontáneos, el parto prematuro o el bajo peso al nacer, **los trabajos en ambientes fríos se consideran especialmente fatigantes para la embarazada.**

Trabajos sedentarios, oficinas o similares: 17-27°C **30-40%** Humedad relativa

Trabajos ligeros: 14 - 25°C

Verano: 23-25°C **45-60%** Humedad relativa

Invierno: 21 - 23°C **40-60%** Humedad relativa

La **SEGO** estima que la mujer embarazada debe ser retirada de los puestos de trabajo en los que las condiciones de temperatura se encuentren por encima de 36°C o por debajo de los 0°C desde el inicio de la gestación

La **Escuela Nacional de Medicina del Trabajo** del Instituto de Salud Carlos III y el INSS, considera que la mujer debe ser retirada de los puestos de trabajo en los que la temperatura esté por encima de los 36°C o por debajo de -5° C desde el inicio de la gestación.
El **Departamento Federal de Economía de Suiza** (2011) establece una limitación para el trabajo, considerando peligroso o extenuante para las embarazadas una temperatura superior a 28°C o menor de -5°C así como el trabajo que se realiza regularmente en un alto nivel de humedad.

Temperatura extrema: Calor/Frio
Todos los trabajos efectuados en ambientes donde las condiciones de temperatura, humedad del aire y actividad física sobrepase los valores permisibles (VLP):
Labores en cámaras frigoríficas, sitios de almacenamiento en frio

Producen:
Congelamiento severo con necrosis de tejidos
Hipotermia
Golpe de calor e insolación
Sincope por calor
Calambre por calor
Urticaria por calor o al frio
Leudodermia no clasificada en otra parte
(Vitíligo ocupacional)
Congelamiento superficial

Acciones del calor en la mujer embarazada
Poca tolerancia al calor por cambios hormonales
Mayor estasis venosa- edema- varices por compresión de vasos pélvicos
La lactancia disminuye con ambientes caloroso
Mayor estrés y desmayos

Acciones del frio en la mujer embarazada
Vasoconstricción periférica reactiva
Disminución del flujo uterino
Sufrimiento fetal

5.3 Radiaciones Ionizantes

Se define una radiación como ionizante aquella que es capaz de producir ionización de la materia cuando interacciona con ella, es decir, origina partículas con carga eléctrica (iones) y radicales libres que rompen los enlaces químicos, provocando cambios moleculares que dañan las células afectadas
El daño en órganos y tejidos que causan las radiaciones ionizantes dependerá de la dosis recibida, o absorbida, del tipo de radiación y de la sensibilidad de cada órgano y tejido. La unidad de medida de la dosis absorbida es el gray (Gy).

La forma de medir el potencial para causar daño de la radiación ionizante es la llamada dosis efectiva, cuya **unidad** es el Sievert (Sv), que tiene en cuenta el tipo de radiación y la sensibilidad de los tejidos y órganos. Se trata de una unidad excesivamente grande, por lo que se utilizan unidades menores, como el milisievert (mSv) o el microsievert (µSv).

Además de utilizarse para medir la cantidad de radiación (dosis), también es útil para expresar la velocidad a la que se recibe esta dosis (tasa de dosis), por ejemplo, en µSv/hora o mSv/año.

La dosimetría se utiliza para indicar los equivalentes de dosis que los trabajadores reciben de los campos de radiación externos a los que puedan estar expuestos.
Cuando un trabajador tiene una probabilidad razonable de acumular un determinado porcentaje, por lo general del 5 o 10%, del equivalente de dosis máximo permisible en todo el cuerpo o en ciertas partes de él, debe llevar un dosímetro individual. Las trabajadoras gestantes utilizarán, además, un dosímetro especifico, colocado en abdomen, para controlar las dosis recibidas por el feto.
Los efectos específicos debidos a la exposición a radiaciones ionizantes para la mujer embarazada afectan fundamentalmente al feto, que resulta especialmente vulnerable a las mismas. Estos estarán en función de la edad gestacional, la dosis absorbida y su distribución en el tiempo. Se pueden producir **efectos mutagénicos y teratogénicos**.

Con los límites establecidos en el ámbito de la protección radiológica, no existe un mayor riesgo de efectos letales en el período reimplantación, malformaciones en la organogénesis o daño cognitivo severo en el período prenatal más sensible **(8-15 semanas después de la concepción**) a causa de las dosis de radiación recibidas durante el trabajo habitual.

b) El riesgo de cáncer tras una exposición prenatal es similar al riesgo tras una irradiación en la infancia temprana. Si bien, la incidencia de **cáncer infantil** debido a la exposición niveles de dosis de 1 mSv es despreciable y muchísimo menor que la incidencia natural del mismo.

En el caso de las mujeres embarazadas, debe prestarse especial atención a aquellas actividades en las que pueda haber riesgo de exposición a radiaciones ionizantes, ya sea por la presencia y/o utilización de fuentes radiactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes, ya sea por la presencia de fuentes naturales de radiación (radón, rayos cósmicos, etc.).

Se establece que, tan pronto como una mujer embarazada comunique su estado al titular de la práctica, la protección del feto deberá ser comparable a la de los miembros del público, de manera que las condiciones de trabajo serán tales que la dosis equivalente al feto sea tan baja como sea razonablemente posible, de forma que sea improbable que la **dosis recibida por el feto exceda de 1 mSv**, comparable a un límite de 2 mSv en el abdomen, al menos desde la comunicación de su estado hasta el final del embarazo. Así pues, **la dosis máxima permisible** para las mujeres **embarazadas será de 1 mSv/gestación.**

Se observa en:

Radiografías industriales
Plantas de producción isotopos radioactivos.
Extracción y tratamiento de minerales radioactivos
Preparación y uso de equipos de radioterapia y de rayos X
Todos los trabajos en instituciones prestadoras de servicios de salud que exponga al personal de salud a la acción de los rayos X

Originan:

Madre trabajadora

Neoplasia maligna de hueso y cartílago articular (sarcoma óseo)
Anemia aplastica
Hipoplasia medular
Purpuras y otras manifestaciones hemorrágicas
Agranulocitosis
Neutropenia toxica
Leucocitosis
Reacción leucemoide
Neoplasias malignas de cavidad nasal y de senos paranasales

Neoplasias malignas de bronquios de pulmón
Leucemias
Afectacion de la secreción láctea

HIJO

Muerte embrionaria- Malformaciones fetales (organogénesis de 3-8 semana)
Retraso mental severo
Cáncer en toroides fetal (circulación materno fetal: cordón umbilical-placenta)

Acción recomendada
Reubicación
Dosímetro
Traje de protección plomados

5.3.2 Radiaciones no ionizantes

Radiaciones ópticas:

En:
Trabajos a la intemperie que exponen a la radiación ultravioleta natural en actividades agrícolas y ganaderas, minera, obras públicas, pesca, salvavidas, trabajos de montaña, guarderías entre otros

Causan:
Dermatitis de fotocontacto
Queratitis- Conjuntivitis
Quemaduras solares
Otras neoplasias de piel
Urticaria solar

Luz Ultravioleta

Exposición:

Trabajos que exponen a la radiación ultravioleta artificial, soldadura de arco, Laboratorios bacteriológicos, curado de acrílicos en trabajo dental, proyectores de películas

Producen:
Queratitis- Conjuntivitis
Quemaduras solares
Otras neoplasias de piel
Urticaria solar
Dermatitis de fotocontacto

Luz Infrarroja

Utilización:
Trabajos en hornos de vidrio fundidos a mano, soplado, incandescente, soldadura, microelectrónica, microcirugía

Determina:
Catarata (por radiaciones)

HIJO
Abortos

Acción recomendada
Reubicación
Traje de protección, gafas

5.4 Riesgos Químicos

Agentes CMT (Cancerígeno, mutágeno, toxico para la reproducción **)**: alteran la información genética del esperma y de los óvulos. Algunos pueden causar cáncer, pueden excretarse por la leche materna.

Agentes químicos: absorción cutánea, pueden penetrar por la piel intacta y ser absorbidos por el organismo con efectos nocivos para éste. (Pesticidas)

Monóxido de carbono: Los riesgos surgen cuando los motores o los aparatos funcionan en espacios cerrados, las maternas cuando están expuestas, atraviesa fácilmente la placenta y puede privar al feto de oxígeno. No hay contraindicacion de la lactancia materna. El fumar de la gestante afecta al feto

Plomo y derivados: Indicios de que la exposición al plomo, causa problemas de desarrollo, especialmente del sistema nervioso y de los órganos de formación de sangre. El plomo pasa de la sangre a la leche con el consiguiente riesgo para el niño si la madre ha sufrido una exposición importante antes y durante el embarazo.

Disruptores endocrinos: Los efectos más preocupantes ocurren en hijas e hijos de madres expuestas durante el embarazo y la lactancia

Mercurio y sus derivados: puede frenar el crecimiento del feto, afectar a su sistema nervioso y provocar el envenenamiento de la madre. El mercurio orgánico pasa de la sangre a la leche.

Acción
Reubicación: en general por su condición de gestante

5.5 Manipulación de cargas y trabajo en postura forzada

Al evolucionar su estado de gestacion, la madre trabajadora tiene menos capacidad para realizar ejercicios físicos, así como para levantar pesos, subir escaleras, está expuesta a dos tipos de trabajo, el **trabajo muscular estático** y **el dinámico**
La carga estática está determinada por las posturas

En el trabajo de pie las madres suelen tener niños con menor peso; estos niños pueden pesar unos 200 gramos menos que los de las mujeres que no trabajan o lo hacen en posición sentada
Las mujeres que trabajan sentadas no sólo tienen bebés más grandes, sino que tienen menos riesgo de sufrir un parto de feto muerto.
Se pueden dar pérdidas de sangre, especialmente en el primer y segundo trimestre del embarazo, en posturas de pie más que en trabajo sentado
El dolor de espalda: asociado con el trabajo prolongado y posturas poco adecuadas, así como con el movimiento excesivo
Riesgos adicionales si la mujer vuelve al trabajo después de un parto con complicaciones médicas como una cesárea o una trombosis de las venas profundas.

•Trabajo en postura de pie prolongada:
Fetos muy pequeños,
Perdidas (abortos) en el I-II trimestre
Hemorragia, factor de riesgo para placenta previa y abruptio de placenta

•Trabajo en postura sentada: fetos muy grandes, menor riesgo de parto de feto muerto

Acciones en trabajadoras gestantes

Menor de 3 horas manteniendo postura sentada o de pie: Mantener lugar de trabajo

Mayor de 3 horas: manteniendo postura sentada o de pie: Reubicación o posibilitar cambio de postura

La carga dinámica por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas

A mayor esfuerzo muscular y mayor edad gestacional menor aporte sanguíneo al útero y al feto, mayor consumo de oxígeno, aumento del gasto cardiaco y aumento de la frecuencia cardiaca fetal

Se determina que a mayor carga pesada, mayor probabilidad:

Abortos espontáneos
Partos prematuros
Hipertensión gestacional
Problemas cardiovasculares
Alteraciones del sistema nervioso del feto y placenta pequeña (RCIU/BPN)
Menor crecimiento fetal
Menor ganancia de peso materno

Acciones

Cargas menores de 3 Kg: Mantener lugar de trabajo
Cargas mayores de 3 Kg: Reubicación o dejar de manipularlas

Postura de pie	Efecto	Fuente
≥ 2 horas seguidas	Venas varicosas	Cherry 1987
> 3 horas/día	Parto prematuro	Mamelle et al (1984)
> 3 horas/día	RPMO	Newman et al (2001)
> 4 horas/día	Parto prematuro	Luke et al (1995)
≥ 75% jornada	Defectos congénitos	Lin et al (1998)
> 7 horas/día	Bajo peso al nacer	Ceron-Mireles et al (1996)
≥ 8 horas/día	Aborto espontáneo	McDonal et al (1988)

La mujer gestante debe evitar permanecer de pie más de una hora seguida y más de 4 horas en la jornada de trabajo. Se debe recurrir, siempre que sea posible, a la posición de sentada normal o sentada en alto, y en su defecto, de pie con apoyo, así como proporcionar apoyo ocasional para los pies.

6. Patologia más frecuentes

Como regla general, el trabajo y el embarazo deben ser compatibles, es aquí donde diferentes ramas de la medicina y salud pública : medicina general, la ginecología y obstetricia, la seguridad y salud en el trabajo, Psicología, Fisiatría, Fisioterapia, Enfermería, Valoración del daño corporal, entre otras profesiones , buscan armonizar el periodo de gestación con la actividad laboral para buscar el objetivo fundamental, cual es el de disminuir los riesgos y daño a la salud para la madre y su hijo específicamente en las principales patologías subyacentes con el estado de gestación como son:

- Parto pretérmino
- Bajo peso al nacer
- Muerte fetal
- Defectos congénitos
- Hipertensión gestacional
- Lesiones por trauma – manipulación de cargas
- Laxitud ligamentosa
- Menor estabilidad articular
- Fatiga inducida por el embarazo

Parto pretérmino y Bajo peso al nacer

Definido como los nacimientos entre las 20 y las 36 semanas de gestación, y el bajo peso al nacer, son dos alteraciones de la gestación y del recién nacido, las cuales se han podido relacionar en diferentes casos con las tareas con carga física del trabajo de la madre gestante. (21) (22) (23) (24)

Muerte fetal

La muerte fetal en los casos de aborto espontáneo (Menor de 28 semanas de gestación) y el nacimiento de mortinatos, en las mujeres expuestas a demandas físicas laborales relacionadas con el esfuerzo físico, se ve amentada. Igual se ha encontrado su relación con el tipo de actividad que desarrolla la gestante en relación con esfuerzos físicos posturas inclinadas.(25) (26)

Defectos congénitos

La asociación entre la carga física del trabajo durante el embarazo y las malformaciones congénitas como defectos del sistema nervioso central (SNC), hendiduras orofaciales, defectos esqueléticos, y cardiovasculares, se han encontrado relacionadas con **carga laboral de las gestantes** en estudios valorados a partir de la descripción de las tareas y la relación con el gasto metabólico asociado a la actividad. (27)

Hipertensión gestacional

El trabajo con demandas físicas se asocia significativamente con la hipertensión o preeclampsia, definida como al menos una presión arterial sistólica mayor a 130 mm Hg y/o una presión arterial diastólica mayor 90 mm de Hg. Las trabajadoras gestantes sometidas a **carga física** calificada **como alta** en el segundo o tercer trimestre del embarazo tienen más hipertensión inducida por el embarazo que las que trabajan sólo con actividades con **baja carga física**. La mujer gestante con hipertensión crónica puede tener que limitar su actividad mucho más precozmente en el embarazo que las que no la tienen. (21)

Lesiones por trauma – Manipulación de cargas-Laxitud ligameentosa Menor estabilidad articular

Los cambios fisiológicos normales del embarazo pueden aumentar el riesgo de lesión materna asociado a la manipulación manual de cargas. Entre estos cambios se incluyen la fatiga, el peso corporal adicional, la laxitud ligamentosa y la menor estabilidad articular, los cambios posturales por la prominencia abdominal, la menor tolerancia al ejercicio físico, la menor fuerza muscular y la afectación del equilibrio. (9)

Fatiga inducida por el embarazo

Puede ser extrema, especialmente en el primer trimestre. El insomnio asociado a la gestación avanzada puede contribuir a la fatiga y la falta de concentración durante el día. La mujer embarazada puede alterar sus hábitos para tratar de minimizar el gasto energético y la fatiga, recurriendo a técnicas poco seguras. (28)

7. Conclusiones

Las organizaciones deben garantizar que las condiciones laborales sean óptimas para que no exista interferencia entre el proceso reproductivo y mujer gestante trabajadora.

Es necesario identificar los factores de riesgo, por medio de la evaluación médica laboral para las gestantes valorando también los puestos de trabajo en los que existe mayor exposición para la maternidad en todas sus etapas: preconcepción, embarazo, parto reciente y lactancia, con las medidas preventivas a tomar en cada situación.

Siempre se deben individualizar los casos, ya que, en situaciones muy similares, tanto en tipo de actividades en el trabajo como en periodo de gestación, las respuestas de las trabajadoras pueden ser muy diferentes ya que influyen toda una serie de factores adicionales tanto sociales, personales como familiares, así como las condiciones físicas y psíquicas individuales de cada madre trabajadora.

Se debe realizar una vigilancia médica de la gestante que trabaja porque es la única manera de poder identificarla para informarle sobre los riesgos, asesorarla y realizar seguimiento de ellas, con o sin actuaciones directas a través del control prenatal, la vigilancia epidemiológica y colaboración de otros profesionales que requiera según su patología y sus riesgos asociados a labor cotidiana en las empresas

8. Frases de despedida

- Preservar la salud de las trabajadoras embarazadas
- Protección contra la discriminación laboral
- Igualdad de oportunidades: hombres y mujeres en el trabajo
- Permitir familias en condiciones de seguridad económica

C183 la protección de la maternidad, 2000. OTI

Bibliografía

1. Adams MD and Keegan KA. Cambios fisiológicos durante el embarazo. En: Gleicher Norbert. Tratamiento de las complicaciones clínicas del embarazo. Buenos Aires, Panamericana. 2000; Tomo I: pág.28-46.

2. Fisiología materna. En: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Hauth JC, Gilstrap III LC and Wenstrom KD. Obstetricia de Williams. Madrid, Panamericana. 2006, Edición Nº 22; pág.121-149.

3. Agudelo B. Fisiología de la gestación y aspectos endocrinos de la gestación. En: Botero J, Júbiz A, Henao G. Obstetricia y Ginecología. Texto Integrado. Bogotá, Quebecor World. Mayo 2008; pág.85-92 y 94-97.

4. Creasy RK, Resnick R. Maternal - fetal medicine. Principles and practice. Saunders, 5th edition, 2004.

5. Anticoncepción en el posparto. En cuadernos de medicina reproductiva. Contracepción en el siglo XXI. Doctor Antonio Pellicer y colaboradores, vol. 7, Nº 2, 2001.

6. Short RV, Lewis PR, Renfree MB, Shaw G. Contraceptive effects of extended lactational amenorrhea: Beyond the Bellagio Consensus. Lancet, 1991; 337:715.

7. Symonds EM. Renin - angiotensis system in normal and hypertensive pregnancy. In: Lewis PJ, Moncada S, O´Grady J, Eds. Prostacyclin in pregnancy. New York: Raven Press; 1983:91. Cambios fisiológicos del embarazo 29

8. Restrepo O. Enfoque y manejo de la paciente anémica durante la gestación. En: XVI Curso de Actualización en Ginecología y Obstetricia. Medellín, Impresos Marticolor. Universidad de Antioquia, 2008: pág.89-117.

9. Thomsem JK, Fogh - Anderson N, Jazczak P, Giese J. Atrial natriurético peptide (ANP) decrease during normal pregnancy as related to hemodynamic changes and volume regulation. Act Obstet Gynecol Scand. 1993; 72:103.

10. Restrepo O. Hipotiroidismo durante el embarazo - pruebas de función tiroidea en: Cifuentes R y Lomanto A. Texto de Obstetricia y Ginecología. Sociedad Colombiana de Obstetricia y Ginecología. Bogotá, Distribuna LTDA. 2004, 1ª edición, pág.146-152.

11. Restrepo O. Enfermedad tromboembólica (ETE). En: Botero J, Jubiz A, Henao G. Obstetricia y Ginecología. Texto Integrado. Bogotá, Quebecor World, 8ª edición, mayo 2008:270-273.

12. Tulchinsky D, Ryan KJ. Maternal fetal endocrinology. Philadelphia, Saunders; 1980: page 418.

13. Díaz M., A Emir. Maternidad y condiciones ergonómicas de trabajo. Fremap. Mutual Colaboradora con la Seguridad Social, N. 61, 2014

14.Organización Iberoamericana de Seguridad Social. Estándares OISS de Seguridad y Salud en el Trabajo EOSyS. [Consultado el 3 de abril de 2021]. Disponible en: https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/9-EOSyS-02.pdf

15.Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Semana en la que se concede la baja por riesgo en el embarazo. [Consultado el 6 de abril de 2021]. Disponible en: https://dudaslegislativas.com/tabla-sego-semana-baja-riesgo-embarazo/

16. Organización Internacional del Trabajo. Convenio C183 sobre la protección de la maternidad, 2000. Consultado el 7 de abril de 2021. Disponible en: https://n9.cl/83cb1

17. Guías sobre riesgos laborales durante el embarazo/ccoo, 2da edición. Julio 2009

18. Guía de Ayuda para la valoración del riesgo laboral durante el embarazo. INSS, 2018. (accesible en http://www.inss.es)

19. ACOG (1977). Guidelines on pregnancy and work. American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG).

20. NIOSH Publication No. 78-118. National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, Ohio.

21.CSIRO. Pregnancy and work. [Internet]. 1996. [Consultado el 11 de febrero de 2021]. Disponible en: http://www.minerals.csiro.au/safety/preg.htm

22.Morrissey, S.J.(1998). Work place design recommendations for the pregnant worker. International Journal of Industrial Ergonomics, 21-88 (5): 383-395.

23.Colombia. Ministerio del trabajo. Decreto 1477de 2017, modificado por el 676 de 2020.

24.Prevencontrol. ¿Trabajadora embarazada? Qué debe hacer la empresa. [Consultado el 7 de marzo de 2021]. Disponible en: https://n9.cl/9fj1