



Universidad del sureste
Escuela de medicina humana

CUADRO
CAMBIOS FISIOLÓGICOS EN EL EMBARAZO

Dra.: Carmen Del Rosario Hernandez Velasco

Por: Diego Armando Hernández Gómez

7 semestre grupo B

Comitán de Domínguez, Chiapas, México a 04 de septiembre del 2021.



CAMBIOS FISIOLÓGICOS EN EL EMBARAZO: GENERALIDADES	
	Cambios que resultan evidentes para la madre o que se reflejan y provocan algunos síntomas específicos durante el embarazo, por ejemplo, aumento de peso, aumento de volumen abdominal, aumento del tamaño de las mamas, poliaquiuria, estreñimiento, pirosis, hiperpigmentación de la piel en algunas zonas.
	Cambios que solo son evidentes durante la exploración física que realiza el médico, por ejemplo, reducción de la tensión arterial, aumento de la frecuencia cardíaca, presencia de S3 en los ruidos cardíacos
	Cambios solo detectados mediante estudios paraclínicos, por ejemplo, cambios en la biometría hemática, examen general de orina.

CAMBIOS FISIOLÓGICOS DURANTE EL EMBARAZO	
Cardiovasculares	<ul style="list-style-type: none"> • el volumen sanguíneo se incrementa significativamente. Este aumento inicia alrededor de la semana 6 de gestación y alcanza un volumen que va desde aproximadamente 4,700 ml a 5,200 ml para la semana 32 de gestación. • El aumento del volumen plasmático, está principalmente relacionado con un aumento en la actividad del sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), ya que esta hormona está relacionada con el incremento en la reabsorción de sodio a nivel renal. • A nivel cardíaco existe un aumento del gasto cardíaco (el volumen de sangre que expulsa el ventrículo izquierda en cada minuto), este incremento llega a ser de hasta 50% entre la semana 16 y 20 de embarazo (de 4.6 L/min hasta 8.7 L/min) y se debe a varios factores
Pulmonares y respiratorios	<ul style="list-style-type: none"> • Desde la 4ta semana de gestación se observa una dilatación de los capilares de la mucosa nasal, orofaríngea y laríngea, esta condición puede predisponer al desarrollo de epistaxis durante el embarazo que, en general es autolimitada. • En la exploración física habitual, la frecuencia ventilatoria aumenta en 1 o 2 ventilaciones por minuto. Debido a que la relación entre la tasa metabólica y la demanda de oxígeno es directamente proporcional, el consumo de oxígeno también se eleva hasta un 20%. • El volumen respiratorio por minuto aumenta de un 40 a un 50% debido al incremento del volumen corriente, lo que se traduce como una hiperventilación y, debido a esto, los valores de gases en la sangre arterial se ven modificados, la pO₂ aumenta y la pCO₂ disminuye, mientras que el bicarbonato amortigua este cambio disminuyendo también.
Renales y Urinarios	<ul style="list-style-type: none"> • La disminución de las resistencias vasculares periféricas por efecto hormonal es uno de los cambios adaptativos más importantes que ocurren en el cuerpo de la mujer durante el embarazo, como se mencionó en párrafos anteriores, la reducción de la tensión arterial media trae como consecuencia una mayor activación del SRAA que favorece la retención de sodio y una mayor expansión del volumen plasmático. • los riñones incrementan su tamaño alrededor de un 30% y pueden alargarse entre 1 y 1.5 cm por el aumento del volumen vascular e

	<p>intersticial; sin embargo, la hidronefrosis fisiológica (que se presenta en aproximadamente el 80% de las mujeres embarazadas) puede también contribuir a este aumento del tamaño renal; esta hidronefrosis ocurre como consecuencia de la relajación del músculo liso ureteral, pero también al efecto mecánico compresivo que ejerce el útero sobre los uréteres en especial en el derecho.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como consecuencia de los cambios vasculares en el riñón aumentan tanto el flujo plasmático renal como la tasa de filtración glomerular (TFG) un 40-65 y 50-85% respectivamente. • El aumento de la tasa de filtración glomerular se traduce en la disminución de las concentraciones séricas de creatinina y urea, esta reducción fisiológica es especialmente importante de considerar en la clínica, ya que la presencia de niveles normales de creatinina y urea séricas en la mujer embarazada pueden ser indicativos de falla renal incipiente. • cambios funcionales en los túbulos proximales y los túbulos colectores que normalmente absorben la glucosa en su totalidad, lo cual se traduce en la presencia de glucosuria, que no se relaciona con variaciones en los niveles de glucosa sérica, la absorción de proteínas sufre un cambio similar y su presencia en orina también se vuelve normal (proteinuria) aunque la cantidad siempre debe ser menor a 300 mg/24 h o 30 mg/dL. • A pesar de que la presencia de glucosa y proteínas en orina durante el embarazo se vuelvan habituales, es muy importante monitorizar las variaciones a lo largo de la gestación, ya que pueden ser indicios de problemas serios como la diabetes gestacional o la preeclampsia.
Gastrointestinales	<ul style="list-style-type: none"> • La náusea y el vómito son quejas frecuentes en especial al inicio de la gestación y afectan del 50 al 90% de los embarazos. Se piensa que algunas hormonas como la gonadotropina coriónica humana (hCG), los estrógenos y la progesterona pueden estar involucrados en origen de las mismas. • Usualmente la náusea se resuelve para la semana de gestación 20; sin embargo, ocasionalmente puede llegar a persistir hasta el final del embarazo, aunque en este caso deberán descartarse otras causas gástricas como la enfermedad ácido péptica. • El estómago se desplaza hacia arriba conduciendo a un eje anatómico alterado y al aumento de la presión intragástrica, lo anterior aunado a la reducción del tono del esfínter esofágico inferior y a cierto grado de gastroparesia, favorecen el desarrollo de reflujo gastroesofágico, pirosis, náuseas y vómito. • Adicionalmente, el efecto hormonal de relajación de músculo liso intestinal también predispone al desarrollo de estreñimiento y distensión abdominal, lo cual puede estar exacerbado por las conductas alimentarias y el sedentarismo
Hematológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Debido a la ausencia de la menstruación, los requerimientos de hierro disminuyen durante el primer trimestre del embarazo y es a partir del segundo trimestre que comienzan a aumentar gradualmente como respuesta a la producción elevada de eritrocitos maternos y la aceleración del crecimiento tanto placentario como fetal.

	<ul style="list-style-type: none"> • El aumento en la producción de eritrocitos está mediado por el aumento de la secreción de eritropoyetina a nivel renal; sin embargo, a pesar de este incremento eritrocitario, en la mujer embarazada se registra una disminución fisiológica de la concentración de hemoglobina, como producto de un proceso que semeja a una hemodilución, que es consecuencia del gran aumento de volumen plasmático (anemia fisiológica del embarazo), a este respecto lo más común es que la hemoglobina disminuya aproximadamente 2-3 g/dL. • Normalmente los volúmenes eritrocitarios varían muy poco, aunque se ha observado que puede existir un aumento leve del volumen corpuscular medio (4 fL) y de la amplitud de distribución eritrocitaria, en otras palabras, el tamaño de los eritrocitos aumenta un poco, y esto no debe confundirse con una deficiencia de vitaminas V12 o folatos (anemia megaloblástica); este aumento de tamaño se explica por la acción de la eritropoyetina que al estimular la producción de eritrocitos favorece la presencia de formas eritrocitarias más “jóvenes” que son más grandes que el eritrocito “maduro”. • El estado de deficiencia de hierro de la anemia fisiológica es que los volúmenes eritrocitarios relacionados al contenido de hemoglobina (hemoglobina corpuscular media) no se modifican en el embarazo normal, mientras que en la deficiencia de hierro todos los volúmenes eritrocitarios se ven disminuidos (anemia microcítica hipocrómica). • Al respecto de los leucocitos, existe un aumento del número de leucocitos totales con valores que van de 6,000 hasta 18,000/mm³, aunque los valores más elevados se pueden observar en relación con el estrés del trabajo de parto; respecto del conteo diferencial, la mayor proporción de leucocitos son los neutrófilos, existiendo una reducción relativa de los linfocitos y un aumento de los monocitos, mientras que el número de eosinófilos y basófilos no se modifica. • Al respecto de los conteos totales de plaquetas, varios estudios han demostrado que existe una trombocitopenia leve en la mujer embarazada en particular durante el tercer trimestre, y el mecanismo que se propone también es la hemodilución, por otro lado, también se observa un aumento del tamaño de las plaquetas, lo cual puede verse reflejado en el volumen plaquetario medio. • Respecto del sistema de la coagulación, durante el embarazo existe un marcado aumento de los factores VII, VIII, X, XII, factor de von Willebrand y del fibrinógeno, estos cambios se han explicado por el efecto de síntesis proteica a nivel hepático que producen los niveles elevados de estrógenos; por esta misma razón el tiempo parcial de tromboplastina (TPT) se ve disminuido hasta en 4 segundos, mientras que el tiempo de protrombina o trombina no se alteran. De la misma forma los niveles de anticoagulantes naturales, en especial de la proteína S disminuyen, mientras que la proteína C y la antitrombina permanecen sin cambios.
Endocrinológicos	<ul style="list-style-type: none"> • La función del eje hipotalámico-hipofisiario es crucial para ayudar a la madre y al feto a afrontar el estado hipermetabólico que demanda el embarazo. Los niveles de muchas de las hormonas liberadoras hipotalámicas aumentan, y a esto contribuye la placenta que de

	<p>manera normal expresa y libera hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) y la hormona liberadora de corticotropina (CRH).</p> <ul style="list-style-type: none"> • La hipófisis incrementa 3 veces su tamaño principalmente como consecuencia de la hipertrofia e hiperplasia de las células que producen prolactina (lactótopas) en el lóbulo anterior. Estas células incrementan la producción de prolactina a medida que el embarazo progresa con el objetivo de preparar a las glándulas mamarias para la alimentación del recién nacido, inmediatamente después del parto. • También después del parto, a la hipófisis le puede tomar incluso hasta 6 meses regresar a tu tamaño normal previo al embarazo, esto debido a que se mantiene la producción de prolactina durante todo el periodo de lactancia. • El embarazo normal produce un estado de hipercortisolismo fisiológico, el cual está provocado por la producción placentaria de ACTH y CRH que aumentan la producción de cortisol, además existe una disminución de la función normal del circuito de retroalimentación negativa a nivel de hipófisis-hipotálamo, lo cual evita que exista una menor producción de factores liberadores hipotalámicos. • Los estrógenos provocan un aumento al doble de la síntesis hepática de la globulina que une a la Tiroxina (T4) y Triyodotironina (T3) por lo cual los niveles totales de hormonas tiroideas séricas aumentan; sin embargo, su fracción libre permanece sin cambios. • El embarazo se asocia con una deficiencia relativa de yodo debida al transporte activo de yodo a través de la barrera fetoplacentaria, así como su mayor excreción urinaria, por lo cual la Organización Mundial de la Salud recomienda un aumento en la ingesta de yodo en el embarazo de 100 a 150-200 mg al día.
Metabólicos	<ul style="list-style-type: none"> • al inicio se puede observar un estado anabólico en la madre con un aumento en las reservas de grasa y pequeños aumentos en la sensibilidad a la insulina. La mayoría de los nutrientes se almacenan en las etapas tempranas del embarazo para soportar las demandas feto-placentarias y maternas de la gestación tardía y la lactancia. • En contraste, el embarazo tardío se caracteriza como un estado catabólico con una resistencia a la insulina aumentada, lo que resulta en mayores concentraciones de glucosa y ácidos grasos libres, permitiendo su mayor utilización como sustrato para el crecimiento fetal. • Las células beta del páncreas, encargadas de la secreción de insulina, presentan hiperplasia durante el embarazo, resultando en un aumento en su producción de insulina y en mayor sensibilidad a la misma al inicio del embarazo, seguida por una resistencia progresiva a la insulina. La resistencia a la insulina en la madre, comienza en el segundo trimestre y presenta un pico en el tercer trimestre. La elevación de distintas hormonas “diabetogénicas” en el embarazo contribuye a este estado de disminución de sensibilidad a la insulina en el tejido adiposo y músculo esquelético, entre ellas están el lactógeno placentario, cortisol, progesterona y prolactina. • A pesar de esta resistencia a la insulina, los niveles de glucosa en ayuno se mantienen en niveles normales por diversos mecanismos: aumento en el almacenamiento de glucosa en forma de glucógeno,

	<p>aumento en el uso de glucosa por los tejidos periféricos, disminución en la producción hepática de glucosa y utilización de glucosa por parte del feto. La producción de glucosa hepática en ayunas aumenta 30% a medida que avanza el embarazo (sobre todo al final del segundo trimestre; de ahí la importancia del tamizaje para detectar diabetes gestacional); también se incrementa de manera importante el tejido adiposo (esto ocurre especialmente en mujeres que sobrepasan los valores normales de ganancia de peso o en las que ya tenían un índice de masa corporal mayor o igual a 30), lo que resulta en aumento de las demandas en insulina.</p> <ul style="list-style-type: none"> • las mujeres embarazadas requieren un aumento en el consumo de proteínas durante el embarazo, ya que los aminoácidos resultantes de su catabolismo son transportados activamente a través de la placenta, por lo que el catabolismo proteico disminuye progresivamente a la vez que las reservas lipídicas se emplean como principal fuente de energía. • Existe un aumento de las concentraciones séricas de colesterol y triglicéridos en el embarazo, en especial durante el segundo trimestre, mientras que el tercer trimestre se caracteriza por el consumo de las reservas lipídicas almacenadas previamente. La lipólisis aumentada libera glicerol que se emplea como sustrato preferente para la gluconeogénesis materna, mientras que la glucosa materna es el principal sustrato para el consumo fetal. Durante el ayuno materno, los ácidos grasos libres se convierten en cuerpos cetónicos en el hígado materno y estas cetonas pueden cruzar la placenta con facilidad para ser empleadas por el metabolismo fetal.
Inmunológicos	<ul style="list-style-type: none"> • los cambios que ocurren en el sistema inmunológico materno, aquí es muy importante recordar que el desarrollo de un nuevo ser genéticamente diferente (semialogénico) al organismo materno presupone que debe existir un mecanismo de “tolerancia” inmunológica para evitar que el sistema inmunológico de la madre “ataque” al organismo del feto en desarrollo. • En este sentido se ha propuesto que existen tres etapas durante el embarazo; en la primera etapa (1er trimestre) existe una importante inflamación local a nivel de endometrio que es importante para que ocurra la implantación y la correcta formación de la placenta; en el segundo trimestre existe un estado anti-inflamatorio con un predominio de la respuesta Th2 de los linfocitos, y finalmente durante el tercer trimestre nuevamente existe otra fase de inflamación mediada por una respuesta linfocítica Th1 que resulta importante para el inicio y progresión del trabajo de parto. • es importante resaltar que la idea de que el embarazo es un estado de inmunodepresión constante y generalizado resulta incorrecta, ya que la existencia de periodos de inflamación durante el embarazo resulta también importante para la correcta evolución del embarazo; adicionalmente se ha demostrado que la microbiota uterina normal juega un papel importante en los mecanismos regulación y tolerancia inmunológica. Por esta razón resulta claro que los cambios inmunológicos durante el embarazo no son uniformes, sino que se encuentran estrechamente regulados y son muy dinámicos. De la misma forma que con los cambios que ocurren en otros sistemas, los

	trastornos de estos mecanismos de tolerancia inmunológica pueden generar complicaciones graves en el embarazo, como la isoimmunización materno fetal (que ocurre por incompatibilidad entre los antígenos eritrocitarios maternos y fetales), la preeclampsia, el parto pretérmino, e incluso el aborto espontáneo.
--	---

BIBLIOGRAFIA:

RECUPERADO DE:

1. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422021000100039