

FISIOLOGÍA EN EL EMBARAZO Y LACTANCIA

(cambios fisiológicos durante el embarazo)

El embarazo es el periodo comprendido desde la fecundación del óvulo hasta el parto, y su duración es de 37-40 semanas. La gestación se acompaña de modificaciones fisiológicas (provocadas y reguladas por cambios hormonales) que abarcan todos los sistemas.

Cambios hormonales

Casi todas las glándulas endocrinas reaccionan al embarazo; además, aparece un nuevo órgano, la placenta, con funciones endocrinas.

Hormonas de la placenta

Gonadotropina coriónica humana (hCG)

La función principal de la hCG es mantener el cuerpo lúteo y que este secrete cantidades mayores de hormonas sexuales, lo que evita el desprendimiento del endometrio y permite que este siga creciendo y acumulando nutrientes. La hCG puede detectarse en suero y orina pocos días después de la implantación. Las concentraciones séricas aumentan rápidamente durante la primera etapa del embarazo, y llegan a su máximo 60 días después de la concepción. A partir de entonces, la concentración disminuye.

Estrógenos

Los estrógenos se secretan en la placenta y en el cuerpo lúteo, sobre todo al final del embarazo, en un proceso que implica a la madre, al feto y a la placenta. Los estrógenos sintetizados por la placenta se forman casi en su totalidad a partir de la dehidroepiandrosterona y la 16-hidroxidehidroepiandrosterona, producidas por las glándulas suprarrenales de la madre y del feto. Estos andrógenos llegan a la placenta, y allí son transformados en estrógenos. Los estrógenos influyen en el desarrollo del feto y, debido a su efecto mineral-corticoide, aumentan la retención de líquido.

Progesterona

Esta hormona se forma a través del colesterol materno. El 90% de la progesterona producida en la placenta pasa a la circulación materna, y el 10% restante a la circulación fetal. Los niveles de progesterona a lo largo del embarazo aumentan de forma progresiva. Los efectos fisiológicos de esta hormona son los siguientes:

- Desempeña un importante papel en la nutrición del embrión en las primeras etapas del embarazo.
- Favorecer el desarrollo del embrión.
- Prepara las mamas para la lactancia.
- Reduce la contractilidad del útero, impidiendo las contracciones uterinas capaces de provocar un aborto espontáneo.

Somatotropina coriónica humana

Esta hormona empieza a ser secretada en la quinta semana del embarazo, y su secreción aumenta de forma progresiva. Tiene importantes efectos en el desarrollo de mamas y lactancia, y desempeña un papel específico en la nutrición de la madre y el feto.

La somatotropina coriónica reduce la tolerancia a los glúcidos y la sensibilidad a la insulina, por lo que es responsable del aumento de glucosa disponible para el feto. Además, aumenta la captación de lípidos y proporciona una fuente alternativa de energía al metabolismo materno.

Otras hormonas

La mayoría de las glándulas endocrinas no sexuales modifican su actividad durante el embarazo. La hipófisis anterior aumenta de tamaño en el embarazo, e incrementa la secreción de corticotropina, tirotropina y prolactina; además, disminuye la secreción de la hormona foliculoestimulante y luteinizante.

La secreción de glucocorticoides y aldosterona en la glándula suprarrenal también aumenta. Los glucocorticoides ayudan a liberar los aminoácidos de los tejidos de la madre para ponerlos a disposición del feto. La aldosterona

induce un aumento de la reabsorción renal de sodio y provoca retención de líquidos.

La glándula tiroides incrementa su secreción de tiroxina, con lo que se produce un aumento de su metabolismo basal. Asimismo, se incrementa en la producción de las glándulas paratiroideas y la secreción de hormona paratiroidea, manteniendo la homeostasis del calcio en la madre.

Durante los dos primeros trimestres de embarazo, hay un aumento de los niveles de insulina y de la sensibilidad a esta hormona; sin embargo, durante el tercer trimestre aparece resistencia materna a la insulina.

Cambios metabólicos

Fase primera (dos primeros trimestres)

Durante esta fase hay poco crecimiento fetal, pero sí que aumentan los depósitos maternos, sobre todo de grasa. La madre incrementa su ingestión de alimentos, absorbe más cantidad de nutrientes y aumenta la formación de glicerol, grasos y triacilgliceroles. Este hecho es posible en gran medida gracias al incremento en la producción de insulina y de la sensibilidad a esta que se produce durante la gestación. Además, la insulina facilita la síntesis de glucógeno y de proteínas.

Fase segunda (tercer trimestre)

Durante esta fase el crecimiento del feto aumenta enormemente, y se necesitan una serie de cambios metabólicos que aseguren el correcto crecimiento fetal:

- Es necesario que aumente la disponibilidad de glucosa para el feto, lo que se consigue gracias al aumento de la gluconeogénesis hepática en la madre.
- Es necesario que aumente la disponibilidad de aminoácidos para que en el feto se sintetizen proteínas, por lo que la utilización de estos aminoácidos por parte de la madre disminuye.
- Es necesario que se incremente la disponibilidad de grasa para el feto, y por ello aumenta la lipólisis en el tejido adiposo de la madre.

Cambios en el peso

El aumento del peso durante el embarazo es de 9 a 12,5 kg de media, y la mayor parte de este aumento de peso se produce a partir de la semana 20 de gestación. De ese peso, solo aproximadamente 3,2 kg corresponden al feto y 1,8 kg al líquido amniótico, la placenta y las membranas fetales. El útero ve incrementado su peso en unos 900 g, al igual que las mamas. El resto del aumento del peso corresponde a la retención de líquidos que se produce en la madre (2,7 kg) y a las mayores acumulaciones de grasa de la madre (1,3 kg).

Cambios gastrointestinales

A medida que avanza el embarazo, el útero desplaza hacia arriba el estómago y los intestinos. Las náuseas y los vómitos afectan hasta al 50% de las mujeres durante el embarazo, sobre todo en el primer trimestre. El aumento en la concentración de progesterona, junto con los factores mecánicos mencionados anteriormente, provoca un retraso del vaciamiento gástrico y estreñimiento. Debido al incremento de la producción de gastrina, aumenta también la acidez gástrica. Por último, el embarazo altera algunos valores enzimáticos del aparato digestivo: las transaminasas y la bilirrubina disminuyen, y la fosfatasa alcalina aumenta.

Cambios cardiovasculares

Los cambios cardiovasculares se producen porque aparece un nuevo territorio vascular, la placenta, por la que pasan unos 625 mL de sangre por minuto. Los cambios cardiovasculares más significativos son:

- El corazón se desplaza y las cuatro cavidades del corazón aumentan de tamaño.
- El gasto cardiaco se incrementa, sobre todo en los dos primeros trimestres, porque aumenta la frecuencia cardiaca y el volumen de eyección cardiaco. El incremento del gasto cardíaco es máximo en la semana 27 o 28 de gestación, después, por razones que no se conocen bien, desciende.

- Las presiones arteriales sistólica y diastólica disminuyen. Esta disminución se produce en parte por la acción de la progesterona, que produce una vasodilatación.
- La presión venosa se eleva durante el embarazo, sobre todo en los miembros inferiores, debido a que el aumento de la progesterona incrementa la distensibilidad venosa. Este hecho explica el edema en las extremidades inferiores, las varices, las hemorroides, y el mayor riesgo de tromboembolia venosa.
- Más del 90% de las mujeres embarazadas presentan un soplo sistólico que desaparece después del parto.

Cambios respiratorios

Debido al incremento del metabolismo basal de la embarazada y a su mayor tamaño, la cantidad total de oxígeno que consume antes del parto es un 20% mayor de lo habitual y, al mismo tiempo, origina una cantidad considerable de CO₂. Estos efectos hacen que la ventilación por minuto (cantidad de aire que entra y sale de los pulmones en un minuto) aumente. El resultado final es un incremento de la ventilación por minuto de alrededor del 50%, y un descenso de la presión de CO₂ de la sangre arterial varios milímetros de mercurio por debajo del de la mujer no embarazada. Por ello, la embarazada presenta un estado de alcalosis respiratoria que se compensa con la excreción renal de bicarbonato. La alcalosis respiratoria favorece la transferencia de oxígeno a través de la placenta. La baja PCO₂ materna favorece la transferencia placentaria del dióxido de carbono desde el feto a la circulación materna para su eliminación.

A medida que avanza la gestación, el diafragma se eleva como consecuencia de la expansión del útero. Los movimientos del diafragma se ven, por tanto, dificultados; para mantener el aumento de la ventilación se produce también un incremento de la frecuencia respiratoria. La mujer embarazada puede percibir este aumento de la ventilación por minuto como una falta de aire.

Las mucosas nasal y respiratoria presentan edemas por el aumento de los estrógenos y del volumen sanguíneo durante el embarazo, lo que la mujer

embarazada percibe como una mayor congestión nasal que, en algunos casos, puede llegar a desencadenar rinitis.

Cambios renales

Durante el embarazo, los riñones se desplazan por el aumento del tamaño del útero y ven incrementado su tamaño aproximadamente 1 cm, ya que aumenta su vascularización.

El sistema colector renal se dilata ya en el primer trimestre (esta situación es más común en el lado derecho). La dilatación del sistema colector provoca la compresión de los uréteres, lo que hace que la mujer embarazada tenga mayor propensión a las infecciones urinarias.

La fisiología renal quizá sea la primera en modificarse durante el embarazo. La mujer embarazada suele producir más orina de lo habitual a causa de la mayor ingestión de líquidos y su elevada carga de productos de desecho. Además, se producen varias alteraciones especiales en la función urinaria.

Al principio se observa una vasodilatación sistémica. En primer lugar, hay una dilatación de los vasos renales y, como consecuencia, un aumento de la tasa de filtración glomerular, que se eleva hasta el 50% durante el embarazo, lo que tiende a aumentar las pérdidas de agua y electrolitos por la orina.

El aumento de la filtración glomerular altera las cifras de algunos analitos. El aclaramiento de creatinina se eleva un 25% en la primera parte del embarazo. La excreción de proteínas y de albúmina a través de la orina también aumenta, lo que complica el diagnóstico y la vigilancia de las enfermedades renales durante la gestación. Asimismo, se elimina una mayor cantidad de glucosa.

Por otro lado, y debido a la mayor producción de hormonas esteroideas por la placenta y la corteza suprarrenal, durante el embarazo el riñón se ve obligado a incrementar la capacidad de resorción de sodio, cloro y agua en los túbulos renales.

Cambios hematológicos

A lo largo del embarazo las cifras maternas de hemoglobina disminuyen por un aumento del volumen plasmático, lo que determina que haya una anemia fisiológica por dilución. La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece como criterio diagnóstico de anemia en el embarazo niveles de hemoglobina inferiores a 11 g/dL. La cifra de hematocritos también disminuye aproximadamente un 32–34%. Asimismo, puede observarse leucocitosis, y el número de plaquetas puede ser menor de lo normal. Las concentraciones plasmáticas de proteínas (sobre todo de albúmina) descienden. Casi todos los procoagulantes, junto con los factores VII, VIII, IX, X y XII y el fibrinógeno, aumentan durante la gestación. Las cifras de protrombina, factor V, proteína C y antitrombina III no sufren modificación alguna. La actividad de la proteína S desciende. La actividad del sistema fibrinolítico disminuye.

El aumento de los procoagulantes, el descenso de la fibrinólisis y el incremento de la estasis venosa explican por qué la incidencia de las complicaciones tromboembólicas venosas se quintuplica en el embarazo.