# FISIOLOGIA DE LA GESTACION

***Dr. Alfredo Barraza*** *(versión optimizada para su publicación web)*

La **gestación** es considerada como un proceso fisiológico que conlleva a cambios anatómicos, funcionales, bioquímicos y psicológicos que ocurren en la mujer, que tiene relación directa con el desarrollo del embarazo y dichas modificaciones representan las adaptaciones de la madre a esta condición especial. Los cambios que se generan en el embarazo se dan como respuesta al crecimiento y desarrollo del feto y su placenta, brindándole un medio saludable sin comprometer la salud materna. Siendo los cambios más significativos los que aparecen en el aparato genital y a nivel hormonal, los cuales representan una respuesta de la madre a la adaptación y a la mayor demanda metabólica que le imponen la acción de las hormonas y demás sustancias producidas por la placenta.

Además aparecen **modificaciones anatómicas** en la pelvis femenina que facilitan el nacimiento, al igual los músculos del abdomen se hipertrofian e hiperplasian como respuesta al crecimiento uterino; sin embargo todos los sistemas de la económica corporal sufren modificaciones desde el punto de vista anatómico y funcional y estas son tan marcadas que su ausencia constituye algo patológico y puede ser indicio de una enfermedad grave como la preeclampsia.

Además, se acepta que quien conoce los cambios y adaptaciones propias del embarazo estará en la capacidad de diferenciar entre las alteraciones normales y patológicas evitando así pasar por alto enfermedades o patologías que se desencadenan con la gestación como la hipertensión inducida por el embarazo, donde lo que realmente anormal es la poca adaptación cardiovascular al embarazo. Conocer estos cambios permite entre otras posibilidades, interpretar los signos y síntomas que la mujer gestante refiere durante los controles prenatales y dar respuesta a los problemas de salud, evitando el uso

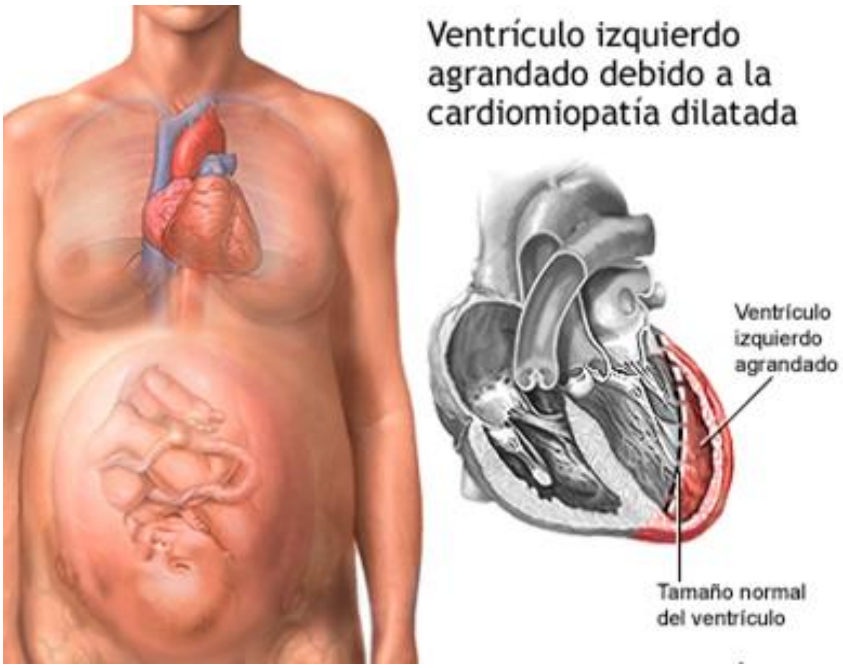
innecesario de medicamentos, además de aclarar las preguntas de la madre y su familia. A causa de la gran variedad de cambios específicos que se producen en todos los sistemas orgánicos durante el estado de gravidez, solo resaltaremos los eventos que suceden de forma general:

## MODIFICACIONES GENERALES

Las mujeres sanas y de buena constitución física se adaptan bien a la sobre actividad funcional de un embarazo fisiológico, no así una constitución débil por desnutrición, miedo, ansiedad o enfermedad no manifiesta puede resultar agente productor de estrés. Conllevando a un síndrome llamado síndrome general de adaptación el cual se da por la interacción de la madre y el feto y en el que podemos separar tres fases: La primera de intolerancia que ocurre en los 2 primeros meses, durante la cual el organismo materno reacciona frente al elemento extraño, en la segunda fase o de adaptación ocurre un equilibrio entre la madre y el feto y una fase de sobrecarga que es cuando ocurren las modificaciones mecánicas por el aumento del volumen uterino todo estos cambios como resultado del aumento de hormonas y productos catabólicos.

Así mismo, la respuesta psicológica durante el embarazo depende de factores como la educación materna, estado socioeconómico, cultura, situación en la que se dio el embarazo, apoyo familiar y conyugal, entre otros factores que se desarrollen durante el embarazo. El incremento de peso se presenta por el crecimiento progresivo del feto, placenta y líquido amniótico, el aumento del volumen extracelular, del útero y las glándulas mamarias, siendo un indicador significativo de la evolución normal o anormal de la gestación. La mujer embarazada cambia el centro de la gravedad por la carga adicional de la madre, acentuando la lordosis lumbosacra de compensación, lo que confiere una actitud de orgullosa, conllevando a dolor en la porción inferior de la espalda que puede ser confundido por contracciones uterinas. La pigmentación acentuada de los tegumentos es un hecho evidente y se convierte en signo

presuntivo de embarazo. Con hiperpigmentación de la línea alba, de la areola del pezón, estrías, grietas, pecas, cicatrices, genitales externos y periné por el aumento de estrógenos, progesterona y la estimulante de melanocitos. La aparición de melasma en cara, angiomas en tórax y brazos, eritema palmar como en la cirrosis y nevus, los cuales desaparecen después del parto. Además la gestante acumula líquido que se considera fisiológico solo cuando se observa en la parte inferior de las piernas en las últimas semanas del embarazo y desaparecen con el reposo en decúbito.




## CARDIOVASCULARES

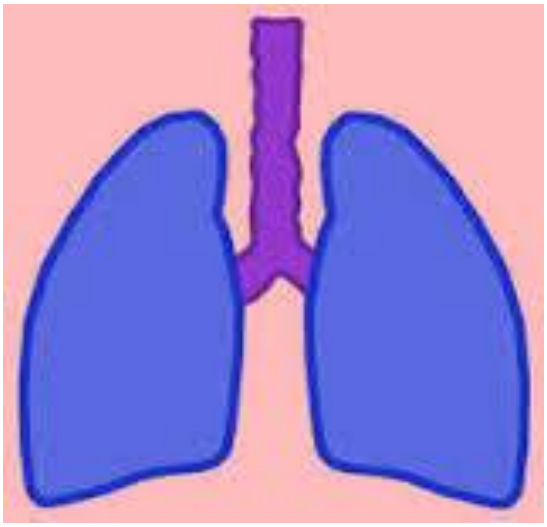
En el sistema cardiovascular ocurren cambios que sirven para abastecer las necesidades del feto y preparar a la madre para el parto; tales modificaciones son tan marcadas e importantes que su ausencia se considera anormal, las más acentuadas alteraciones que merecen mención, sin desmeritar a las demás son: Aumenta el GC que indica una inducción anestésica más rápida; aumenta la volemia el cual protege contra los efectos de la hemorragia, y el volumen plasmático hasta en un 30-40%.

El volumen eritrocitario también sufre un aumento leve pero es menor que el del volumen plasmático por lo que se da una hemodilución en la embarazada, constituyéndose la llamada pseudo anemia del embarazo siempre y cuando las reservas de hierro sean las adecuadas durante el embarazo, en caso contrario se presentara una reducción marcada de la hemoglobina y el hematocrito constituyéndose en una anemia durante el embarazo que puede llevar a mal desarrollo fetal.

- Uno de los hallazgos durante el comienzo del embarazo es que la T.A. cae rápidamente posiblemente por causa de los efectos hormonales de los esteroides placentarios y luteales sobre la RPV, pero luego comienza a

aumentar hasta llegar a valores previos al embarazo, sus cifras son mayores en posición sentada que en supino y las más bajas se registran en decúbito lateral. La Tensión Arterial Media (TAM), es menor de 85 mmHg al comienzo del embarazo, alcanza su punto más bajo en el segundo trimestre y se eleva lentamente hasta el término. La TAM mayor de 90 mmHg en el segundo trimestre está asociada con hipertensión inducida por el embarazo, muy importante tener esto en mente para poder diagnosticar adecuadamente una hipertensión durante el embarazo ya que esta última constituye una enfermedad de cuidado durante la gestación.

- Así mismo durante el embarazo la postura de la madre es capaz de causar grandes modificaciones en la hemodinámica corporal afectándola a ella y a su bebe.



## PULMONARES

También ocurren como es de esperar grandes modificaciones, ello tanto por el efecto mecánico del útero al final de embarazo, como por factores hormonales que modifican la ventilación y el intercambio de gases a nivel pulmonar, dentro de los cambios más importantes podemos mencionar:

- La elevación del diafragma por el útero aproximadamente de 4 a 5 cms y la acción de la progesterona causan una alteración en la cavidad torácica y en el mecanismo de la respiración, esto es que se reducen los volúmenes residuales y la respiración se hace diafragmática.
- El aumento en: o El volumen minuto o Volumen corriente o Volumen de reserva inspiratoria o Ventilación alveolar o Capacidad vital
- La disminución de: o El volumen de reserva espiratoria o Volumen residual o Capacidad funcional residual o Capacidad pulmonar total
- Hiperventilación que lleva a disminución de la pCO2 con el consecuente aumento de pH. Otros cambios que podemos mencionar son los que ocurren en la mucosa nasofaríngea, que puede presentar un aspecto hiperémica, edematosa, con hipersecreción por acción estrogénica. Existe durante esta etapa tendencia a la congestión nasal y a la epistaxis, se desarrollan pólipos nasales en algunas mujeres que desaparecen

después del parto y muchas de estas mujeres embarazadas se quejan de resfriados crónicos.

## SISTEMA RENAL

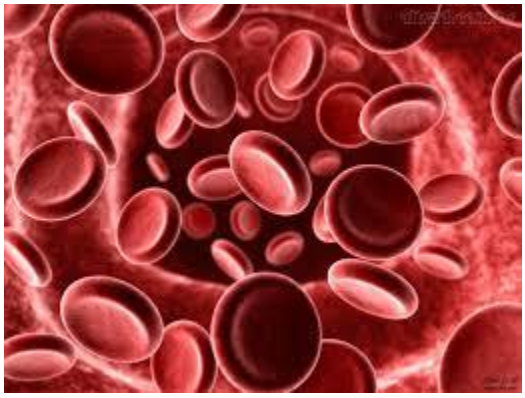
Gracias al incremento del gasto cardíaco y a la disminución de la resistencia vascular periférica, se presenta un aumento de la tasa de filtración glomerular y del flujo plasmático renal hasta de un 45% durante el embarazo, trayendo consigo a la vez una disminución en la concentración del BUN, creatinina, ácido úrico y urea plasmática; esto es muy importante para valorar la función renal especialmente la creatinina, quién por lo general se encuentra en valores de 0.5-0.8 mg/dl, por ende hay que tenerlo presente ante situaciones que alteren la homeostasis renal. También ocurre un aumento en la excreción de proteínas y aparición de glucosa en orina.

Otro de los cambios importantes en este sistema durante la gestación es la retención de grandes cantidades de sodio (20-30 meq/semana durante todo el embarazo) mediado principalmente por los cambios a nivel hemodinámico, especialmente la disminución de la resistencia vascular periférica, que a su vez conlleva a la activación del eje renina-angiotensina-aldosterona. Constituyéndose la gran paradoja del embarazo, la cual consiste en una alta secreción de renina a pesar que existe expansión del volumen extracelular. Anatómicamente se da una dilatación de la pelvis renal y de los uréteres especialmente el uréter derecho, el cual es mediado por el efecto hipotónico de la progesterona sobre la musculatura lisa, puesto que esta alteración funcional del músculo liso favorece la estasis urinaria y a su vez el ensanchamiento, predisponiendo así a la embarazada a infección de vías urinarias, factores a tener muy en cuenta puesto que una de las causas más frecuentes de parto prematuro en nuestro medio es la bacteriuria asintomática y la infección de vías urinarias.

## MODIFICACIONES DIGESTIVAS

Durante la gestación, hay un aumento de apetito especialmente durante el primer trimestre y puede persistir todo el embarazo. Aunque los antojos son muy frecuentes, el rechazo por las comidas y las picas se puede presentar entre las gestantes. Durante la cuarta y octava semana se pueden presentar náuseas y vómitos por la relajación del músculo liso del estómago por la elevación hormonal, lo cual causan trastornos en la nutrición materna y desequilibrio hidroelectrolitico. La producción de saliva, la aparición de caries, la edematización de las encías y su sangrado son normales en el embarazo. El tono y la motilidad del estómago esta disminuidos por el efecto relajante del músculo liso que tiene la progesterona conllevando a retardo en el vaciamiento gástrico, reflujo gastroesofagico y a la pirosis. Pero sucede en las gestantes con enfermedad acido péptica un alivio de su sintomatología.

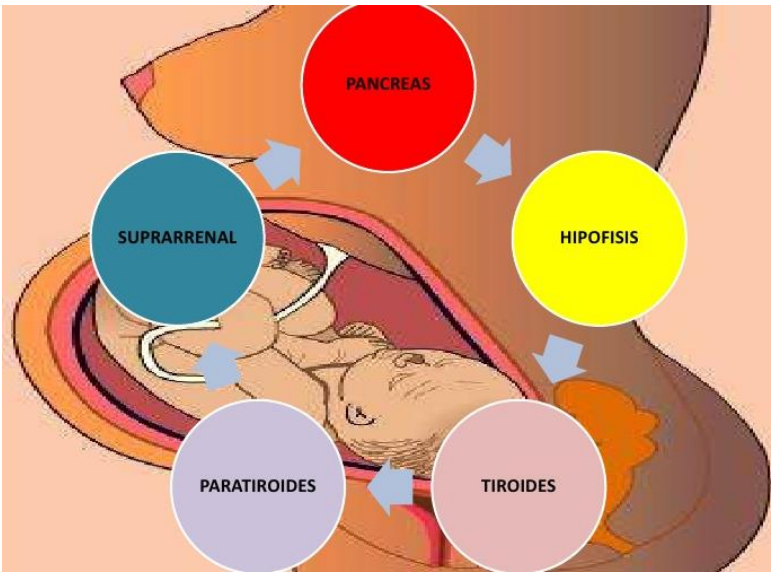
La constipación durante el embarazo se da por la hipomotilidad lisa, además de la compresión ejercida por el útero y aumento en la absorción de agua por el colon. La vesícula biliar esta alterada, el vaciamiento es más lento y la formación de cálculos es más frecuente. A nivel hepático hay reducción de la albúmina sérica, la fosfatasa alcalina y colesterol sérico aumentados.



## HEMATOLOGICOS

Durante el embarazo hay tendencia a la hipercoagulabilidad por el aumento que sufren el fibrinógeno y los factores VII, VIII, IX y X. Se presenta igualmente un aumento característico de los leucocitos hasta 15000-16000 cel/mm3 que pueden llegar a 30000 cel/mm3. El hematocrito como ya fue mencionado se disminuye al igual que la hemoglobina (15- 20%). Todos estos cambios hay que tenerlos en cuenta a la

hora de interpretar los paraclínicos para no caer en un error y subestimar o sobreestimar un laboratorio. Existe una eritropoyesis acelerada, con un aumento del volumen total de los glóbulos rojos y rápida incorporación de hierro. El número de reticulocitos aumenta desde la semana 16 hasta un 2 a 6 % (semana 25 a 35), luego hay una ligera disminución hasta el parto. La concentración del 2, 3 difosfoglicerato aumenta facilitando la transferencia de oxígeno. El hierro, los folatos y la vitamina B 12 aumentan sus demandas.




## SISTEMA ENDOCRINO Y METABOLICO

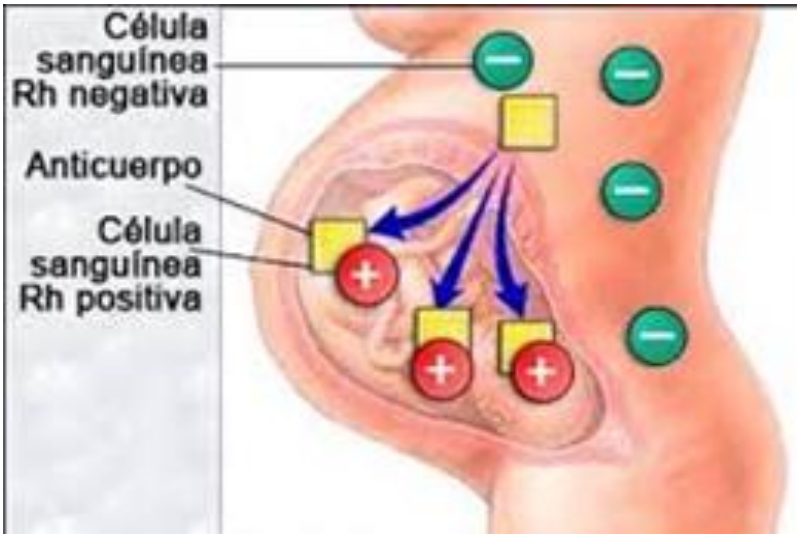
En el sistema endocrino ocurren varios cambios a nivel hipofisiario, especialmente en la secreción gonadotropa la cual está muy disminuida, gracias a la retroacción negativa ejercida por los esteroides del cuerpo lúteo y placentarios. Ocurre igualmente un ligero aumento de tamaño del tiroides, también hay una elevación de la hormona paratiroidea llevando a una disminución del calcio sérico y duplicación de los niveles de cortisol plasmático, producido por los estrógenos, quienes prolongan la vida media de este, gracias a que disminuyen su depuración y remoción hepática, pero la placenta es capaz de proteger al feto de este ascenso transformando el 80% del cortisol en cortisona.

Con respecto a la actividad metabólica de la embarazada, resalta principalmente el metabolismo de los carbohidratos, el cual se caracteriza en el primer y segundo trimestre por una tendencia a la hipoglucemia en ayunas debido al consumo de glucosa por la placenta y el crecimiento fetal acompañado de una sensibilidad de los tejidos a la insulina normal o incrementada, por el contrario hacia el tercer trimestre disminuye la sensibilidad a la insulina, la utilización de glucosa también disminuye promoviendo una hiperglicemia pos-prandial, favoreciendo una mayor oferta de nutrientes al feto. En resumen, desde el punto de vista del metabolismo de los carbohidratos la gestación se caracteriza por:

- Tendencia a la hipoglucemia en ayunas.
- A la hiperglicemia pos-prandial.
- Un estado de hiperinsulinemia con resistencia a la insulina.

Constituyéndose así el embarazo en un estado diabetogénico, siendo esto de gran importancia para la mujer con diabetes que decide embarazarse, en quienes se les debe realizar un reajuste en las dosis de insulina, o igualmente para aquellas que tienen factores de riesgo para desarrollar diabetes gestacional puesto que se les debe vigilar estrechamente. En cuanto al metabolismo lipidico ocurre un aumento en la concentración de lípidos, de lipoproteínas y apoproteinas en el plasma.

## MODIFICACIONES INMUNOLOGICAS




El embarazo es un estado de inmunosupresión humoral y celular que se cumple en la madre el cual le permite al feto vivir sin ser molestado por el sistema inmunitario durante 9 meses de embarazo; por lo que se cree que el parto se deba a una ruptura del estado de tolerancia madre-feto. Sin embargo a pesar de que la madre esta inmunosuprimidas se comportan normalmente en su respuesta inmunitaria ante la infección y ante todo tipo de agresiones como traumas, transplantes incompatible, entre otros

El embarazo es la más clara integración entre los tejidos embrionarios y la decidua materna, sin embargo un pequeño número de concepciones no llega a feliz término como consecuencia del rechazo contra injerto incompatible. Ya que el embrión permanece en continua transformación por lo que antigénicamente puede activar el sistema inmune que podrían conllevar a una respuesta inmunitaria que afectaría al feto si entrara a su circulación o si llegara atravesar la barrera trofóblastica. Por lo que cuando se descubra el probable rechazo se habrá resuelto el gravísimo problema de los abortos inevitables.

**BIBLIOGRAFIA**

Acosta, Guillermo. NORMAS DE OBSTETRICIA Y GINECOLOGIA. 2006 Edición LibroMedi.
Williams. OBSTETRICIA. 21 Edición. Salvat 2002. Decherney, Alan. CURRENT DIAGNOSIS AND TREATMENT. 2006. 10 Edicion. Editorial Mc Graw Hill
Schwarcz, Richard. OBSTETRICIA. 5 Edición. 1997. Editorial El Ateneo.
Algoritmo de Manejo Fundacion Hospital Universitario Metropolitano