



CIRCULACIÓN FETO-PLACENTARIA

El aparato circulatorio durante la etapa prenatal tiene varias diferencias con respecto al que existe después del nacimiento:

1. La oxigenación de la sangre se realiza en la placenta y no a nivel pulmonar.
2. La sangre venosa y arterial no están totalmente separadas una de la otra, ya que hay varios puntos en que se mezclan a través de comunicaciones entre ambos sistemas.
3. La concentración de O_2 en la sangre circulante es menor en la circulación fetal que en la postnatal.

A partir de la 6ª ó 7ª semana queda ya bien establecida la circulación fetal, la cual se mantendrá durante toda la vida prenatal y cambiará drásticamente al momento del nacimiento. El proceso de oxigenación de la sangre fetal se va a realizar en la placenta, desde donde la sangre oxigenada va a ser transportada por la vena umbilical (dentro del cordón umbilical) hacia el sistema circulatorio fetal. Esta sangre que va por la vena umbilical es la que presenta la mayor concentración de O_2 de todo el sistema, ya que aún no ha pasado por ningún tejido en donde se realice intercambio gaseoso, ni tampoco por ningún sitio donde se mezcle con sangre desoxigenada; la presión a la que discurre la sangre a este nivel en gran medida es modulada por las contracciones uterinas.

La vena umbilical penetra a la cavidad abdominal fetal y asciende hasta nivel del hígado donde tiene dos opciones para seguir:

1. Seguir por un vaso que pasa por detrás del hígado: el conducto venoso, para finalmente desembocar en la vena cava inferior fetal, o
2. Penetrar a la circulación porta del hígado, llevándole O_2 y nutrientes al tejido hepático, para finalmente salir por las venas suprahepáticas y desembocar también a la vena cava inferior; durante su trayecto, la sangre que sigue esta vía va a sufrir una ligera desaturación de O_2 .

La proporción de sangre que entra por cada una de estas dos vías va a ser controlada por un esfínter fisiológico que se encuentra a la entrada del conducto venoso y que protege al corazón fetal de recibir sangre a gran presión cuando hay contracciones uterinas. De esta forma, por cualquiera de estas dos vías, la sangre llega a la vena cava inferior, donde se mezcla en cierta medida con la sangre desoxigenada que transporta este vaso procedente de la mitad inferior del cuerpo fetal. La mezcla que tiene la sangre a este nivel hace que la saturación de O_2 disminuya un poco con respecto a la vena umbilical. Toda esta sangre que va por la vena umbilical (oxigenada y desoxigenada) llega finalmente al atrio derecho del corazón, donde la mayor cantidad de ella cruza a través de la fosa oval hacia el atrio izquierdo, y sólo una pequeña cantidad lo hace hacia la tricúspide. Al atrio derecho llega también la sangre desoxigenada de la vena cava superior (que trae la sangre utilizada por la mitad superior del cuerpo) y del seno coronario (con la sangre utilizada por el corazón); la sangre que entra por estas dos vías pasa preferencialmente hacia el ventrículo derecho a través de la tricúspide. La sangre que llega al ventrículo derecho va a salir a través de la arteria pulmonar, pero como los pulmones están aún colapsados sólo una pequeña proporción de ella va a pasar a los capilares pulmonares y la mayor parte va a pasar por el conducto arterioso hacia el cayado de la aorta, donde se mezclará con la sangre que viene por esta arteria. Esa pequeña cantidad de sangre que pasó hacia los capilares pulmonares, va a regresar al corazón, al atrio izquierdo, donde se unirá con la corriente que está cruzando por la fosa oval procedente del atrio derecho. Toda esta sangre del atrio izquierdo va a pasar por la mitral hacia el ventrículo izquierdo, de donde saldrá por la aorta ascendente. La concentración de O_2 que tendrá esta sangre que está circulando por las cavidades izquierdas, será un poco más baja que a nivel de la vena umbilical, pero más alta que la que tiene a nivel de la aorta descendente. A su paso por la valva aórtica, una pequeña cantidad de



sangre se irá hacia las arterias coronarias para la irrigación del corazón, sangre que finalmente retornará al atrio derecho por el seno coronario. La sangre que llega a la aorta ascendente llega al cayado de la aorta, donde parte de ella es enviada a través del tronco braquicefálico derecho, la carótida primitiva izquierda y la subclavia izquierda hacia la cabeza y las extremidades superiores, regiones que recibirán sangre con suficiente concentración de O_2 . Finalmente, la sangre que no se va por estas arterias del cayado aórtico, continúa su camino y se va a mezclar con la sangre que trae el conducto arterioso (procedente de la pulmonar) y que está muy pobremente oxigenada, por lo que al juntarse, la sangre mezclada que continuará hacia la aorta descendente mostrará una notoria disminución en su oxigenación y de esta forma va a ir siendo distribuida a todos los restantes tejidos fetales (a nivel del tórax, abdomen y extremidades inferiores). Toda esta sangre que va a ser distribuida por los tejidos fetales, después de pasar por los lechos capilares tisulares, retornará por sus afluentes respectivas a las venas cavas superior e inferior que la llevarán hasta el atrio derecho donde se reiniciará nuevamente su circulación. A nivel de las arterias ilíacas, se originan las arterias umbilicales, las cuales llevarán nuevamente la sangre a la placenta para su oxigenación.

FOSA OVAL

Es la Comunicación normal en la vida fetal a nivel del septum interatrial que permite el paso de sangre del atrio derecho al atrio izquierdo durante esta etapa de la vida. Al momento del nacimiento, al comenzar a funcionar los pulmones, la presión del atrio izquierdo supera a la del atrio derecho con lo que deja de funcionar la fosa oval y deja de pasar sangre de un atrio al otro; a este proceso se le llama cierre fisiológico de la fosa oval. Normalmente durante los 6 primeros meses después del nacimiento, el septum primum y el septum secundum interatrial se fusionan y la fosa oval se cierra anatómicamente. El 25% de la población normal nunca cierra anatómicamente la fosa oval.

CONDUCTO ARTERIOSO

Comunicación normal en la vida fetal entre la arteria pulmonar y el cayado de la aorta, que permite el paso de la sangre de la pulmonar hacia la aorta durante esta etapa de la vida. Al momento del nacimiento, al comenzar a funcionar los pulmones, estos permiten que entre a su circulación todo el volumen de sangre que sale del ventrículo derecho para su oxigenación y, al mismo tiempo, al oxigenarse la sangre a nivel pulmonar, se alcanzan niveles mucho más altos de concentración de O_2 en sangre, lo que estimula a las fibras musculares del conducto arterioso a que se contraigan y oblitaren este vaso; a este proceso se le llama cierre fisiológico del conducto arterioso. Normalmente, durante las 3 primeras semanas después del nacimiento, la íntima del conducto arterioso prolifera y cierra la luz de este vaso, proceso que se conoce como cierre anatómico del conducto arterioso. Si por alguna causa no se cierra anatómicamente el conducto arterioso, esta situación va a ser ya patológica, ya que este vaso va a permitir el paso "anormal" de sangre en la vida postnatal del circuito de mayor presión al de menor presión, es decir, de la aorta hacia la pulmonar, lo que va a producir una sobrecarga de volumen y presión de la circulación pulmonar, que en corto plazo puede provocar una hipertensión arterial irreversible. A esta patología se denomina Persistencia del Conducto Arterioso.