

CIRCULACIÓN FETAL

CIRCULACIÓN FETAL

El desarrollo del feto humano depende del intercambio de nutrientes, gases, agua y productos de desecho entre las porciones materna y fetal de la **placenta**.

- La sangre es bombeada a través del **cordón umbilical** y de la **placenta**, evitando el contacto con los pulmones en el feto

CIRCULACIÓN FETAL

En la circulación fetal hay dos diferencias fundamentales:

```
graph TD; A[En la circulación fetal hay dos diferencias fundamentales:] --> B[El feto debe transportar sangre desde y hacia la placenta]; A --> C[Los pulmones no son funcionales, por lo que no necesitan casi sangre];
```

El feto debe transportar sangre desde y hacia la placenta

Los pulmones no son funcionales, por lo que no necesitan casi sangre

DIFERENCIAS ENTRE CIRCULACIÓN FETAL Y ADULTO

Adaptada al intercambio de gases a través de la placenta

A light blue downward-pointing arrow with a subtle gradient, indicating a flow from the first point to the second.

La mayor parte de los órganos que no son funcionales (pulmones intestino e hígado) no están irrigados

A light blue downward-pointing arrow with a subtle gradient, indicating a flow from the second point to the third.

Lado derecho e izquierdo del corazón con circulación en paralelo

AGUJERO OVAL (FORAMEN)

Proporciona a la sangre acceso directo desde la vena cava inferior y la aurícula izquierda.

- Función: facilitar el movimiento de la sangre oxigenada a través del cuerpo del feto.
- Está formado por la fusión incompleta del tabique entre las aurículas
- Se convierte en la ***fosa ovalis***

DUCTO ARTERIOSO

Conexión directa entre arteria pulmonar y la aorta.

- Suministra sangre oxigenada al cuerpo
- Se convierte en el ***ligamento arterioso***

DUCTO VENOSO

Vaso que conecta la vena umbilical con la vena cava inferior.

Lleva la sangre desde la placenta al feto directamente al corazón bypassando el hígado

CIRCULACIÓN FETAL

La sangre fetal es oxigenada en la *placenta* y entra en el feto a través de la **vena umbilical**.

Pasa por el *ductus venoso* evitando la circulación hepática e ingresa en el corazón a través de la **vena cava inferior**

La sangre llega a la **A.dcha.** y pasa a través del foramen oval a la **A. izda.**

CIRCULACIÓN FETAL

De allí al **ventriculo izdo** y aorta **ascendente**:

- La sangre más oxigenada llega al cerebro fetal

Sangre venosa parte superior regresa a través de la **cava superior**, entra en A. y V. **dcho** y fluye a **arteria pulmonar**:

- Resistencia pulmonar es elevada → redirigida a través del ductus arterioso hacia aorta descendente

Vuelve desde el cuerpo a la placenta vía **arterias umbilicales**

ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR FETAL

Estos cortocircuitos o *shunts*, normalmente se cierran al nacer.

- Permiten que ambos lados del corazón fetal trabajen de forma paralela y se mezcle la sangre del ventrículo derecho con la del izquierdo

CONTROL DE LA CIRCULACIÓN FETAL

FRECUENCIA CARDIACA

5ª semana
FC=65 lat/min
a 160 lat/min

No hay control
nervioso
autónomo.

Último trimestre de embarazo:

Sistema
nervioso
autónomo ya
es funcional.
FC = 140
lat/min

GASTO CARDIACO

0,2 L/min
por Kg

PRESIÓN ARTERIAL

Primeros meses:

- Resistencias periféricas totales bajas
- No tono vascular
- PRESIÓN BAJA (70/45mmHg)

SANGRE FETAL

Mayor afinidad por el Oxígeno que la de adulto

- PaO_2 adulto = 100 mmHg
- PaO_2 umbilical = 35 mmHg
- PaO_2 fetal = 22 mmHg
 - La sangre umbilical se mezcla con la sangre de la parte inferior del cuerpo

Saturación de O_2 en el feto = 60% (98%)

Contenido de O_2 en el feto = 16 mL O_2 /dL (21 mL O_2 /dL)

SANGRE FETAL

Concentración de hemoglobina mayor que en el adulto (20 g/dL)

Aumenta la capacidad de transporte de oxígeno

Hemoglobina fetal tiene una afinidad mayor por el oxígeno

No se puede unir al 2,3 DPG

CIRCULACIÓN FETOPLACENTARIA

La placenta es el único órgano que recibe flujo sanguíneo desde dos individuos vivos.

- La unidad funcional de la placenta es la **vellosidad coriónica**: provee una gran superficie para que la sangre fetal esta cerca de la materna
- **2 arterias umbilicales**: llevan sangre con productos de desecho y poco oxígeno del feto a la placenta
 - Función: transportar sangre **no oxigenada**
- **1 vena umbilical**: lleva sangre con oxígeno y nutrientes hacia el feto desde la placenta

FUNCIONES DE LA PLACENTA

Intercambio gaseoso(“pulmón”)

Homeostasis líquida del feto

Intercambio de nutrientes de la madre al feto (“intestino”)

Eliminación de producto de desecho del feto a la madre (“riñón”)

Órgano endocrino

CIRCULACIÓN NEONATAL:

La sangre se oxigena en los pulmones.

Sangre venosa: entra por las venas cavas a **A. y V. derecho** → **arteria pulmonar**

Sangre oxigenada: vuelve de los pulmones a **A. y V. izdo** → **aorta**

Hacia la circulación sistémica por la **aorta**

CAMBIOS POSTNATALES

CAIDA RESISTENCIA
VASCULAR PULMONAR

CIERRE DE SHUNTS

NACIMIENTO



AUMENTO RESISTENCIA
VASCULAR SISTÉMICA

AUMENTO DEL VOLUMEN
MINUTO

CAMBIOS POSTNATALES

Caída de la resistencia vascular pulmonar

- Dos componentes: factores mecánicos y hormonales
 - Expansión pulmonar secundaria a la primera inspiración, reemplazo del líquido pulmonar por gas
 - Prostaglandinas, óxido nítrico, oxigenación producen vasodilatación

CAMBIOS POSTNATALES

Cierre de shunts intracardiacos y sistémicos.

- ligadura cordón umbilical y separación del recién nacido → disminución retorno venoso

-  flujo cava inf. →  Presión A.D.

-  Flujo pulmonar →  Presión A.I.

-

CIERRE FORAMEN OVAL

CAMBIOS POSTNATALES

Ductus arteriosus

Factores químicos y hormonales:

- aumento de la oxigenación
- disminución de PGE2 (al quitar la placenta)
- **CONSTRICCIÓN Y CIERRE EN 24 H.**

Ductus venosus

Clampeo condón umbilical

Disminuye retorno venoso en cava inferior a través del ducto venoso:

Colapso pasivo y cierre funcional (tejido conectivo)

CAMBIOS POSTNATALES

