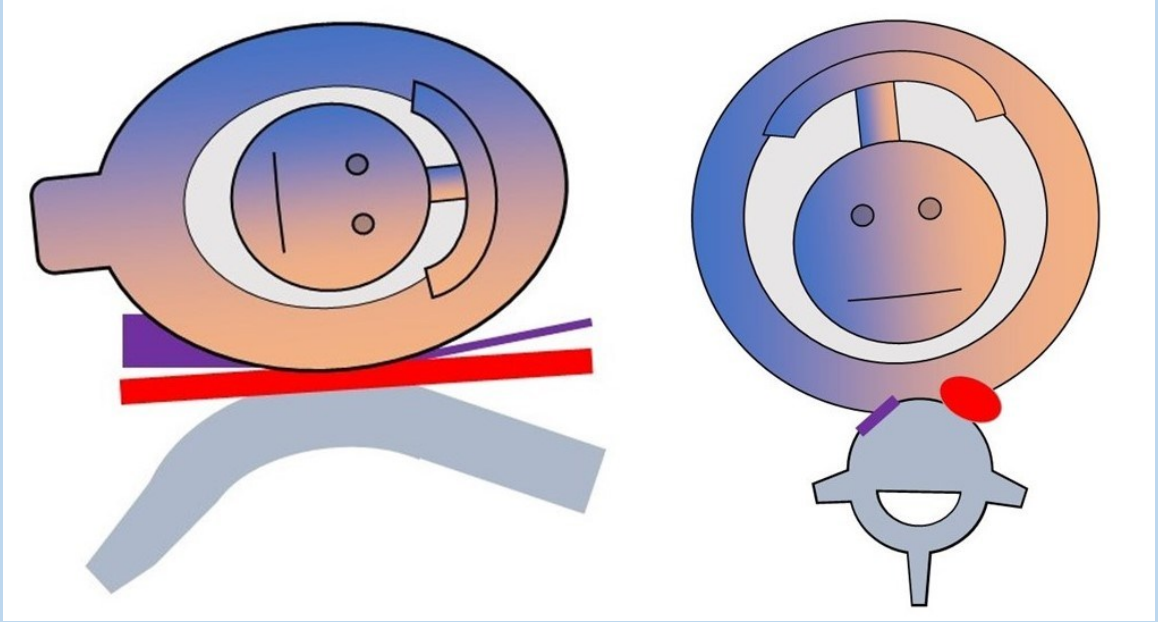


El valor de medir el gasto cardíaco durante el embarazo

4 Noviembre 2026

Thomas L. Archer, MD, MBA
Former Clinical Professor of Anesthesiology
Former Director of Obstetric Anesthesia
University of California San Diego School of Medicine

No tengo conflictos de interés que declarar.

Para traducir esta presentación al español, he utilizado ChatGPT Pro.

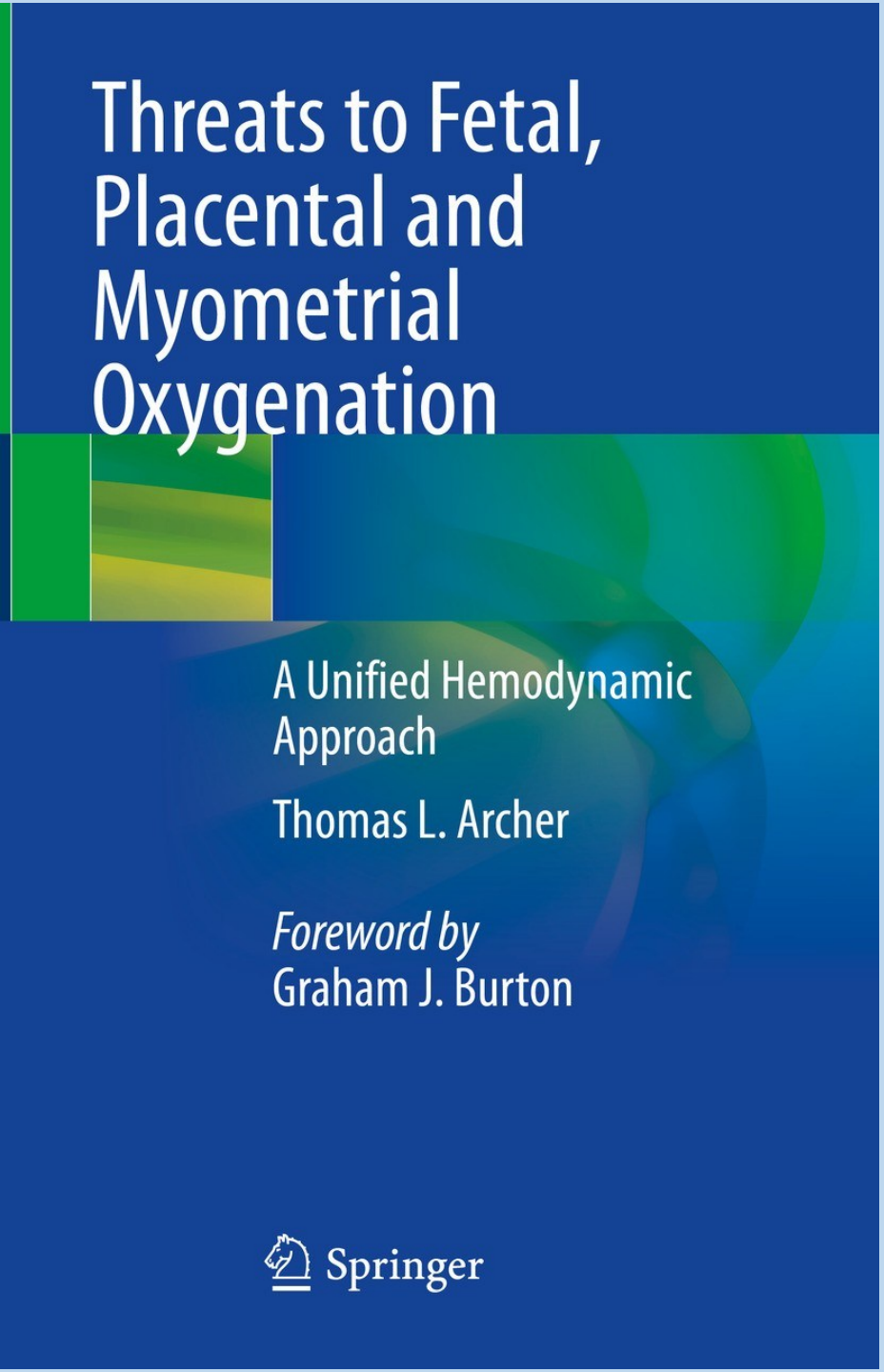
Para empezar

Para mí, el uso de la cardiometría eléctrica para medir el gasto cardíaco durante el embarazo ha sido un viaje de descubrimiento y aprendizaje.

Mi objetivo con esta presentación es despertar la curiosidad y estimular la investigación.

Se necesita mucha más investigación para confirmar o refutar las teorías que voy a presentar.

¡Espero que algunos de ustedes se animen a realizar los estudios que aún hacen falta!



Uno de los propósitos de medir el gasto cardíaco durante el embarazo es proteger a la mujer embarazada y a su feto de **amenazas a la oxigenación fetal, placentaria y miometrial.**

← El título de mi libro

Medición y seguimiento de tendencias con cardiometría eléctrica

Cuando trabajábamos con cardiometría eléctrica en pacientes embarazadas, nos guiábamos por **las tendencias del gasto cardíaco y de la resistencia vascular sistémica**, sin confiar en **los valores absolutos**.

Encontramos que el seguimiento de estas tendencias era sumamente útil para la atención de las pacientes. La mayoría de nuestras publicaciones se basaron exclusivamente en **las tendencias hemodinámicas**, y no en **los valores absolutos**.

Por eso, cuando hablo de “medir” el gasto cardíaco, me refiero al **seguimiento de tendencias**, y no a la obtención de valores absolutos precisos.

Para comprender el gasto cardíaco:

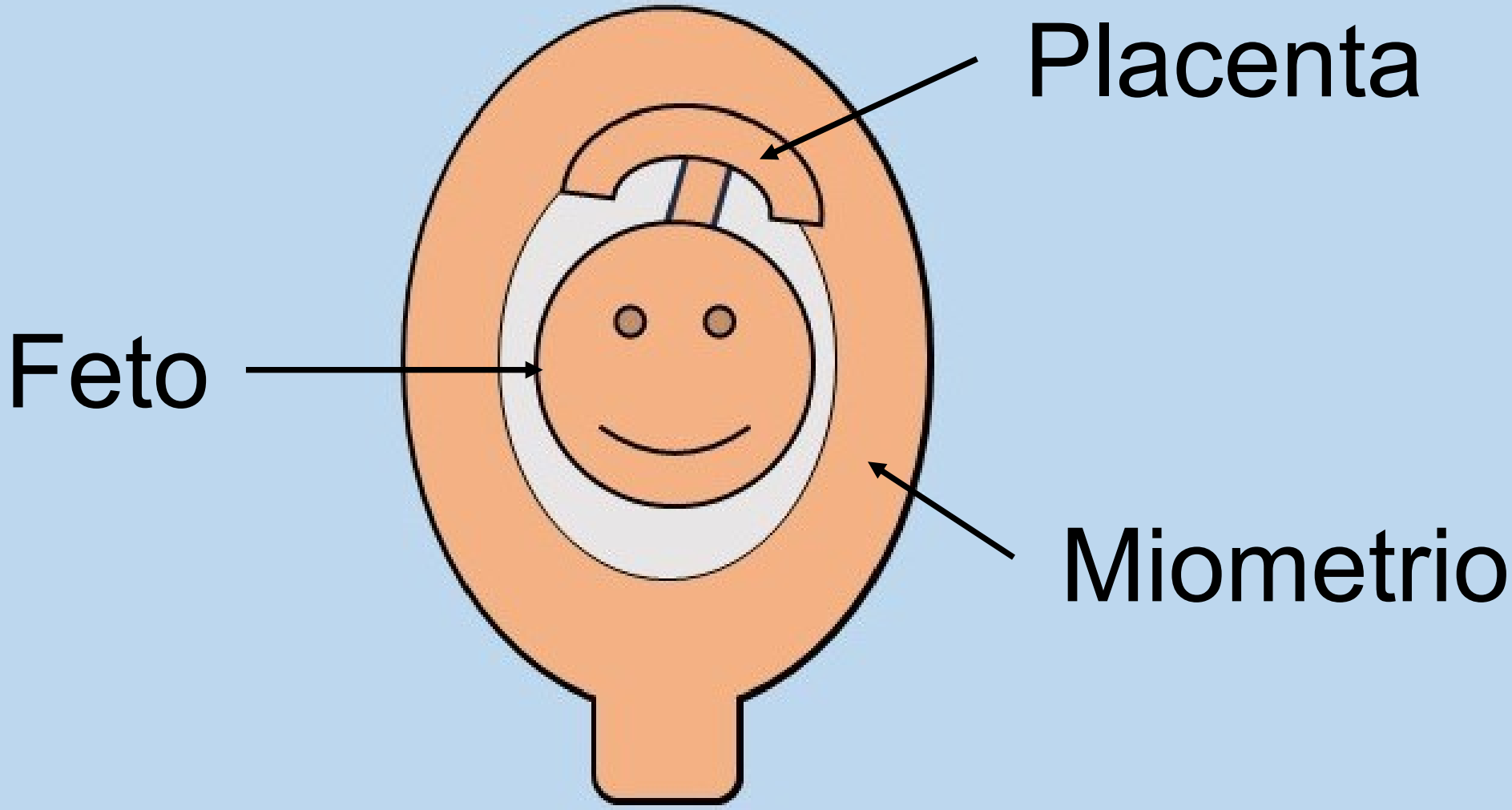
mi elenco de personajes

Mujer embarazada

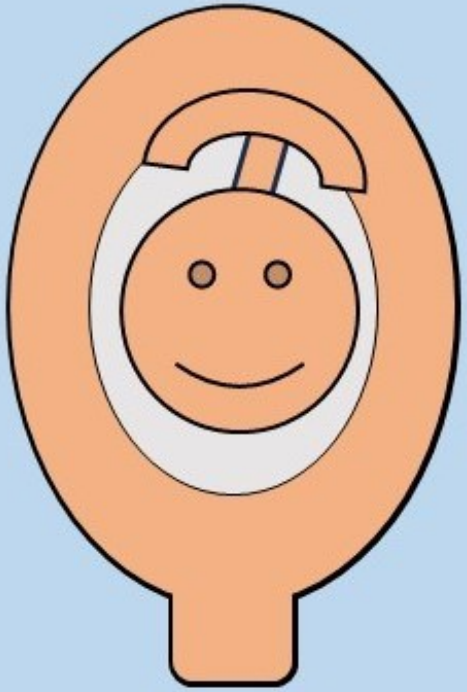


Cómoda, feliz

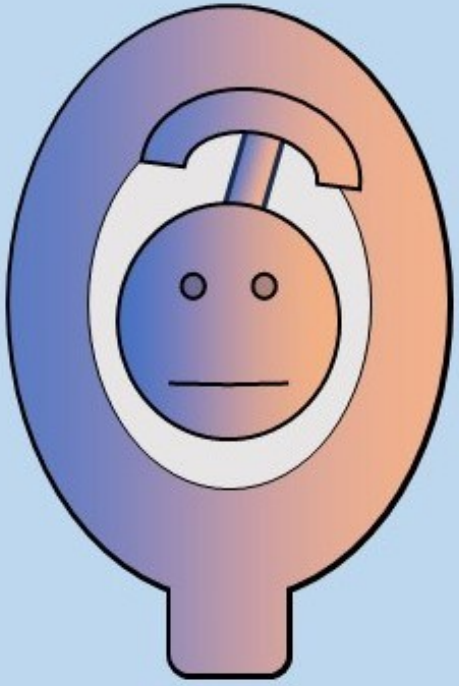
Lección de anatomía:
feto, placenta y miometrio



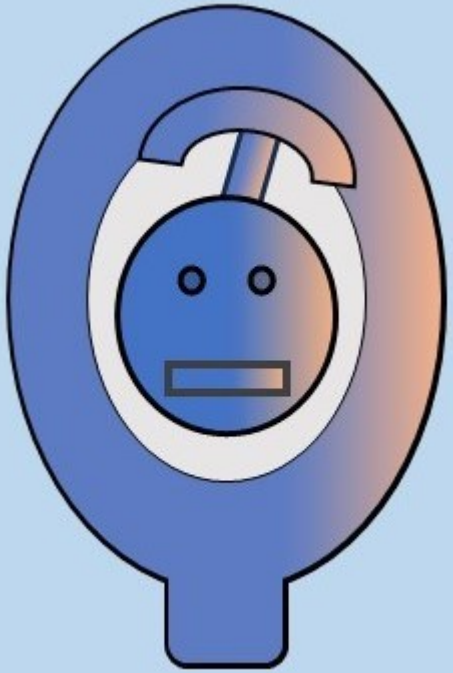
Oxigenación del feto, la placenta y el miomerio



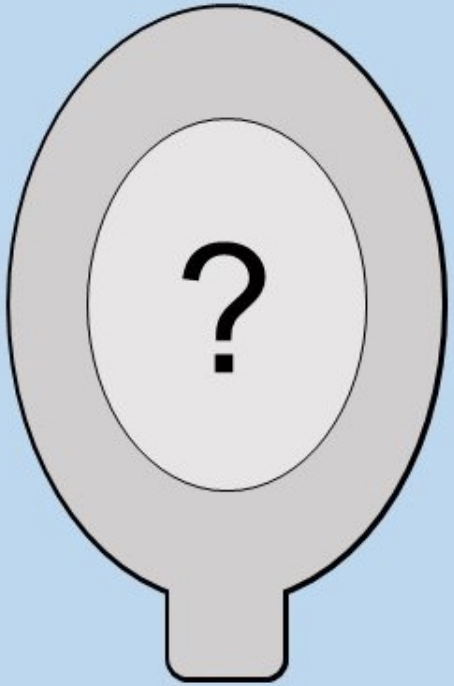
Buena



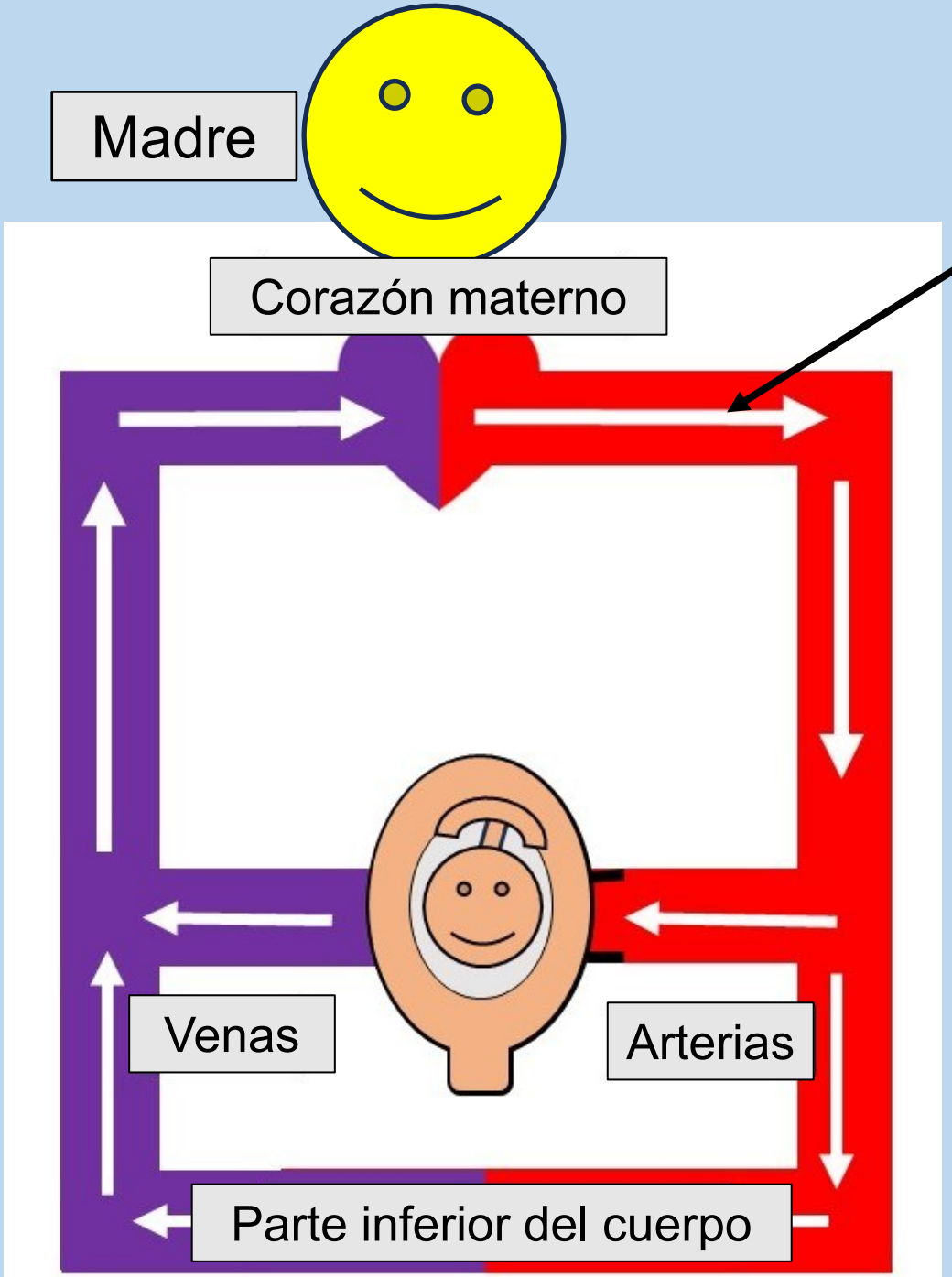
Precaria



Mala



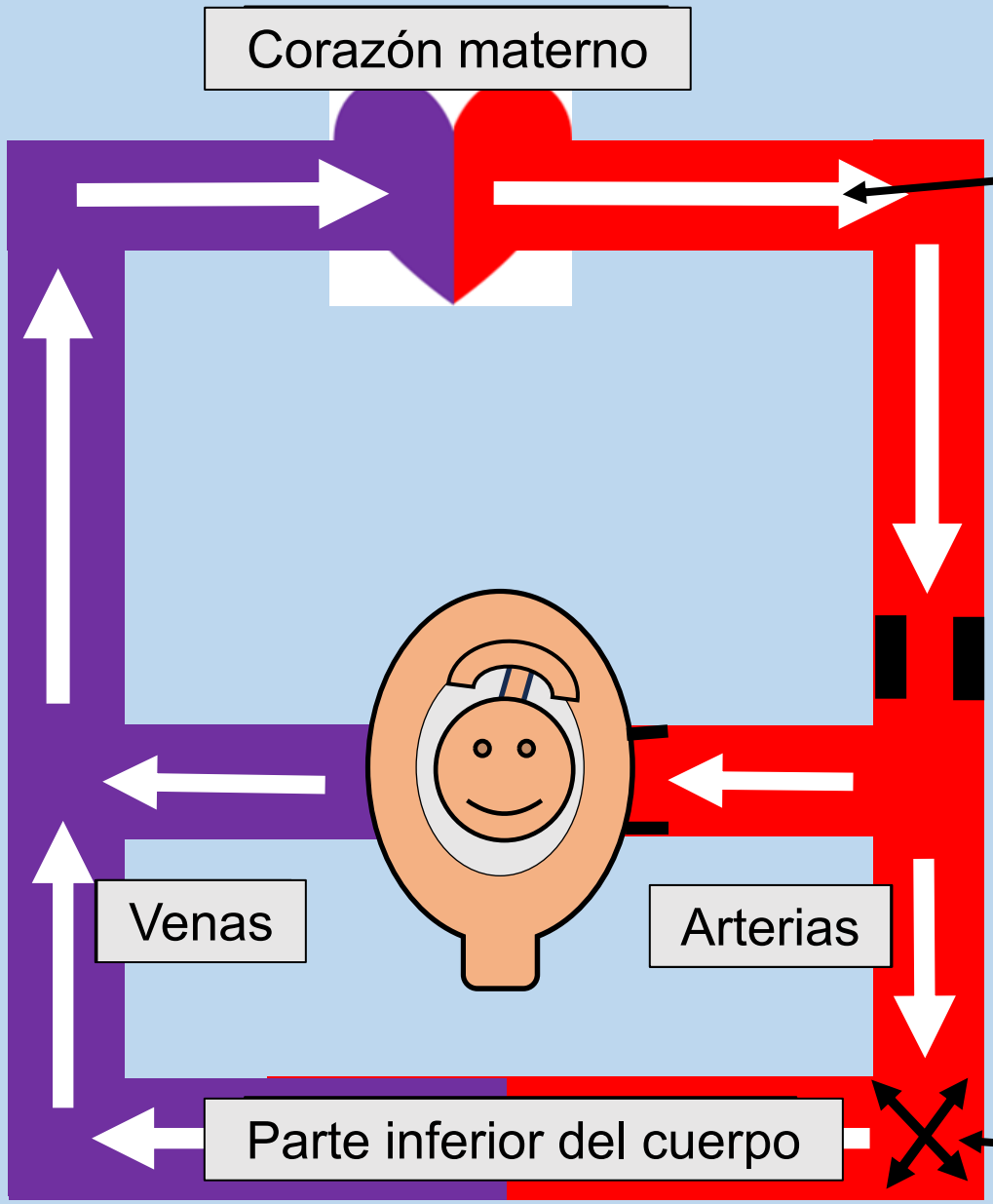
Desconocida



Gasto cardíaco (GC)

Volumen total de sangre bombeada por el corazón por minuto

Litros por minuto



Gasto cardíaco (GC)

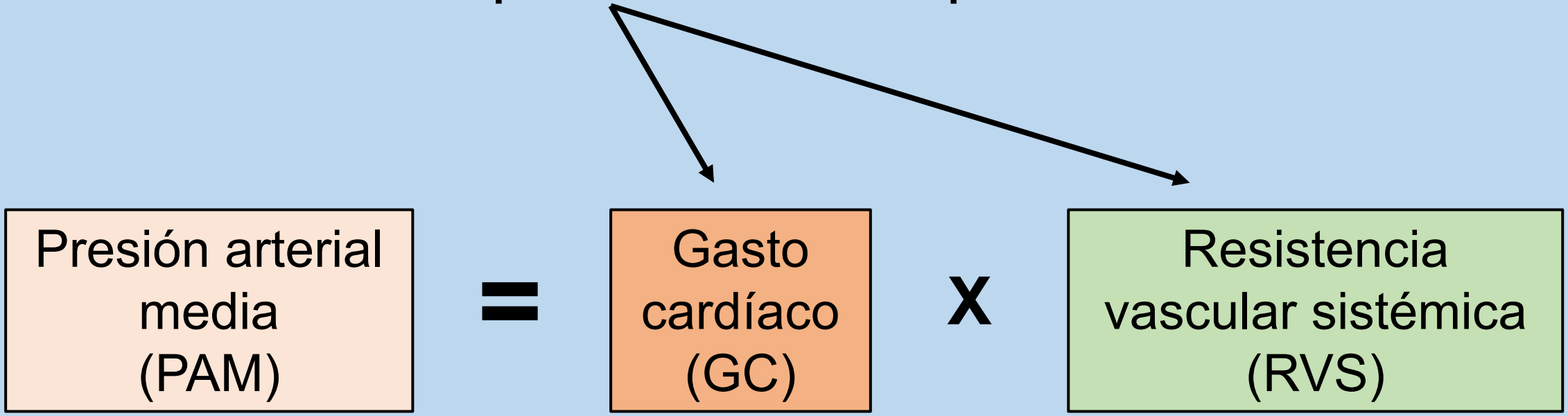
X

Resistencia vascular sistémica (RVS)

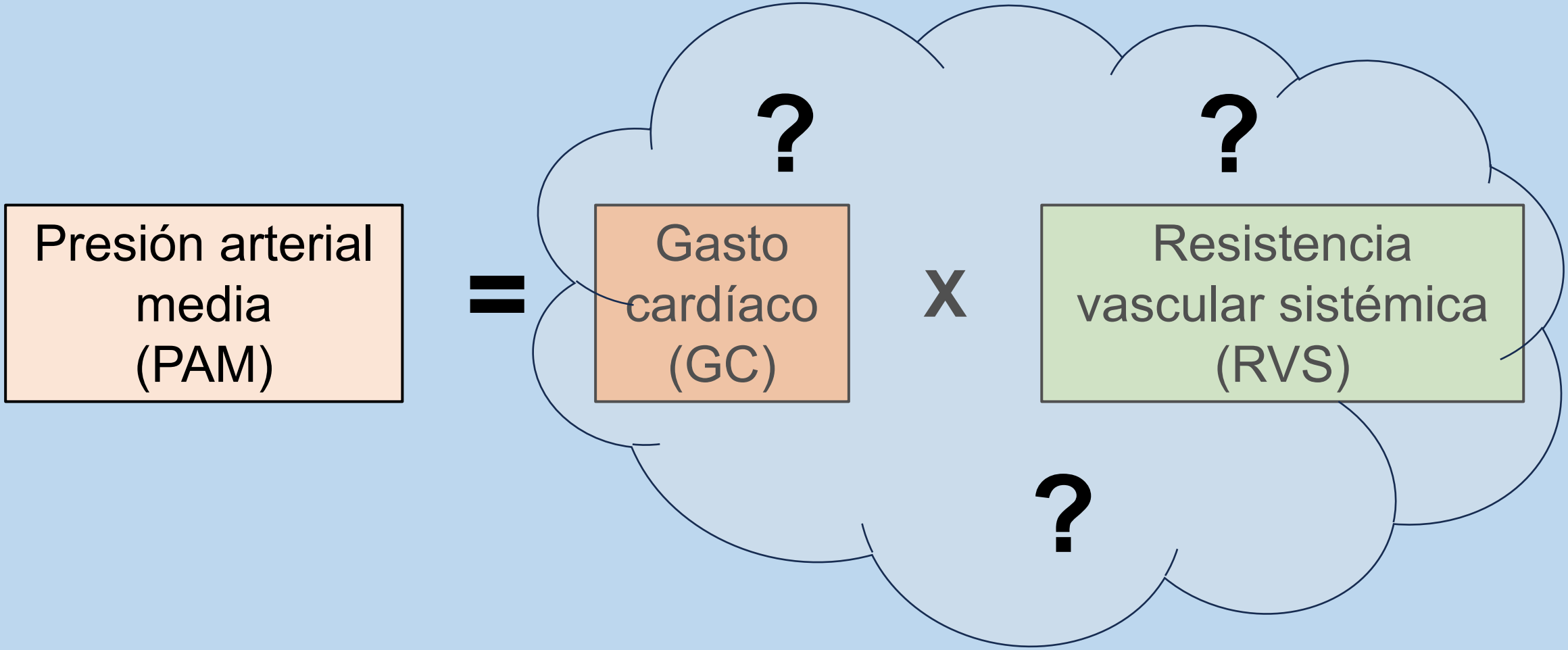
=

Presión arterial media (PAM)

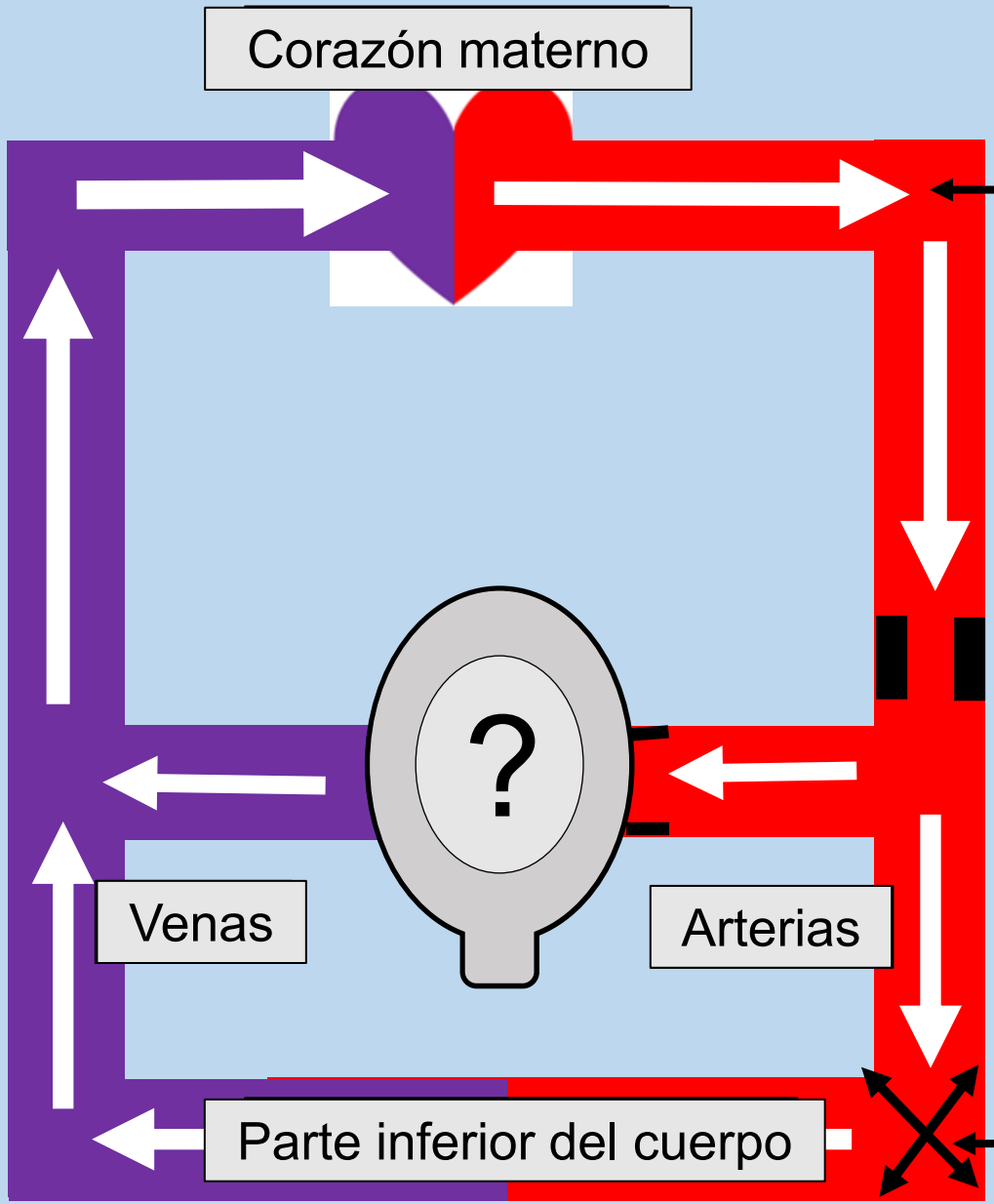
Al conocer el gasto cardíaco, podemos comprender los dos componentes de la presión arterial.



¡Sin conocer el gasto cardíaco, la presión arterial es un misterio!



La misma presión arterial puede asociarse
con tres situaciónes hemodinámicas muy distintas

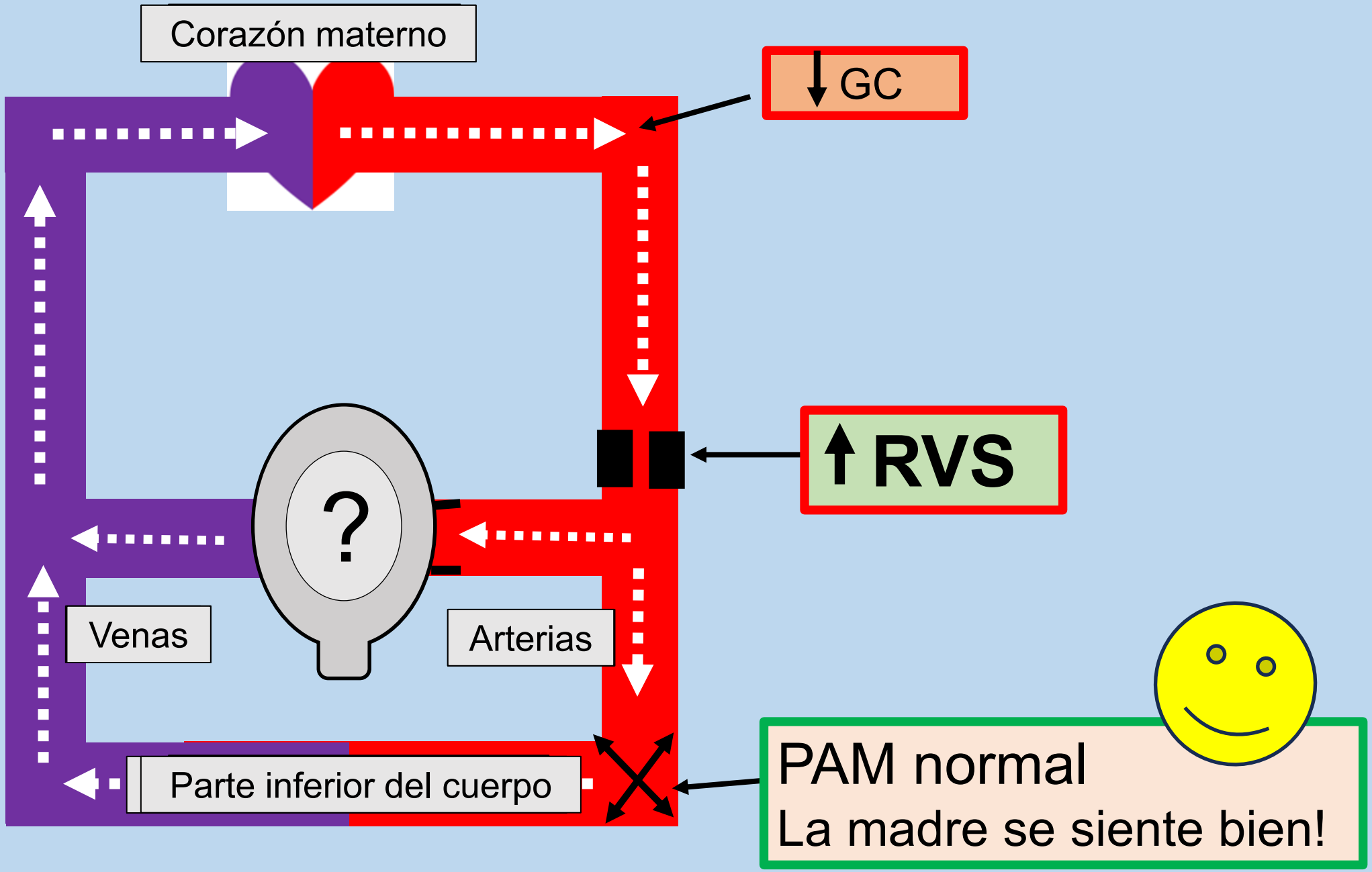


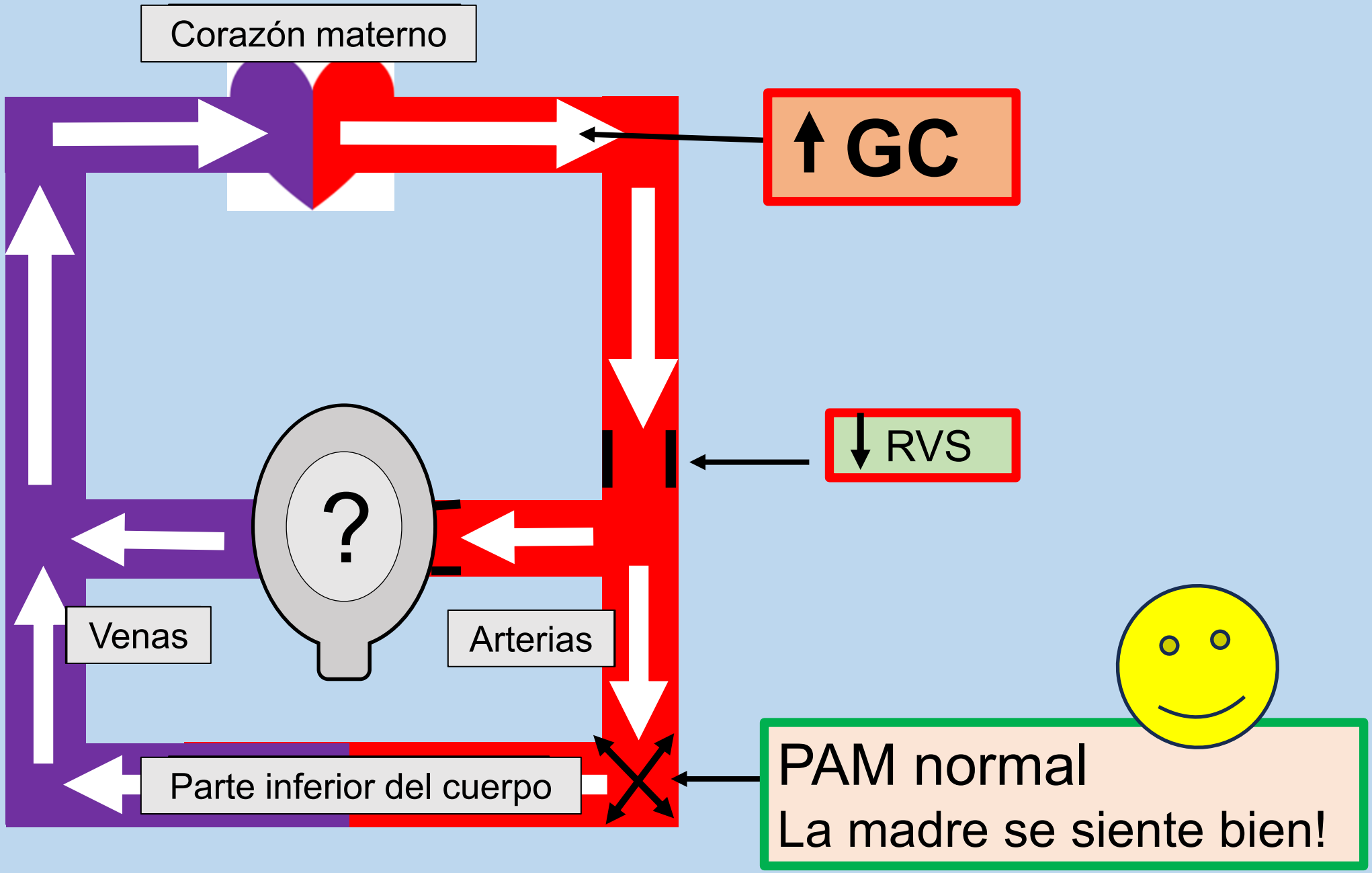
GC normal

RVS normal

PAM normal

La madre se siente bien!

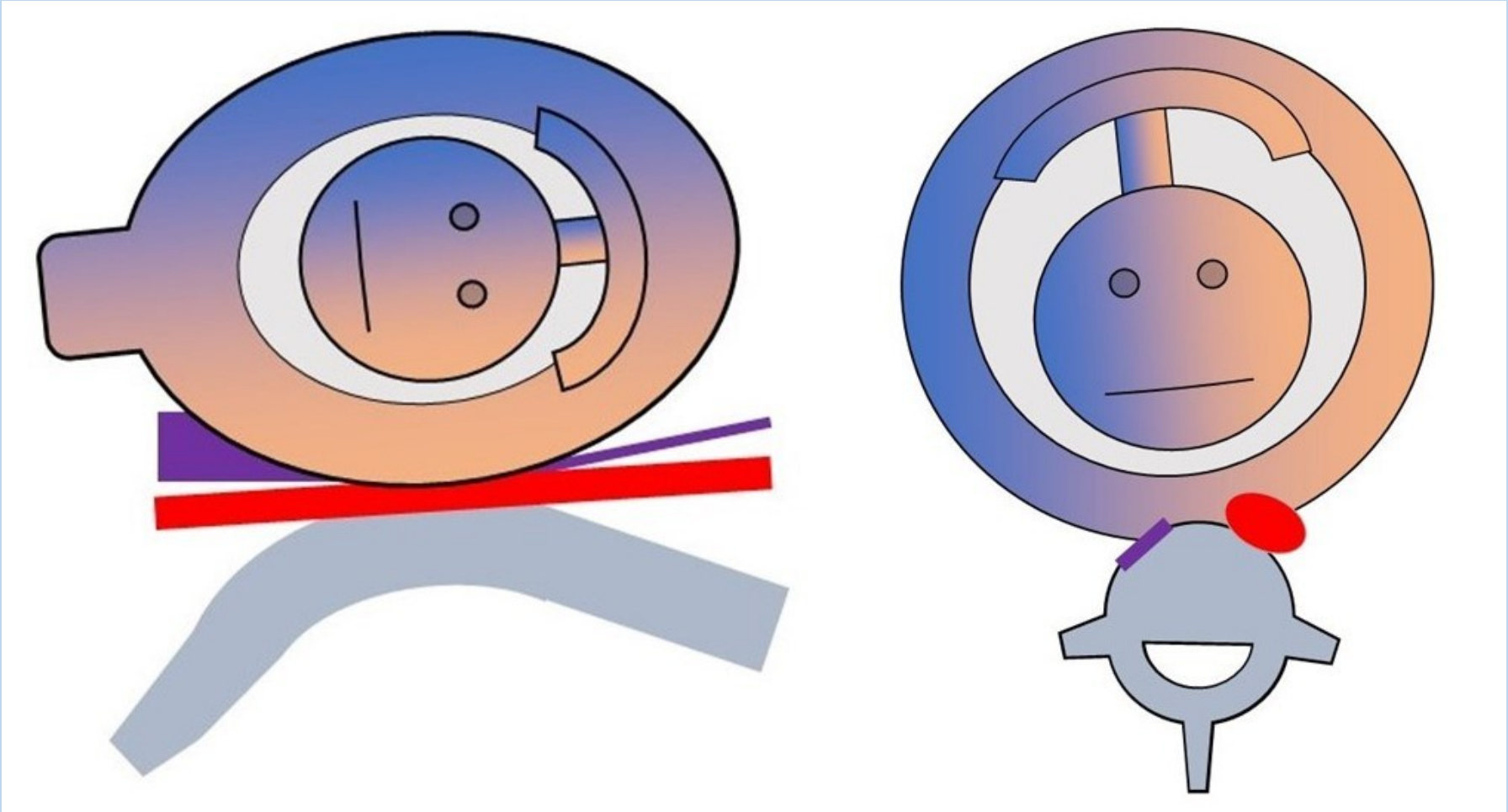

Corazón materno
GC
RVS
?
Venas
Arterias
Parte inferior del cuerpo
PAM normal
La madre se siente bien!


Corazón materno
↑ GC
↓ RVS
?
Venas
Arterias
Parte inferior del cuerpo
PAM normal
La madre se siente bien!

Terapia posicional materna ("terapia posicional")

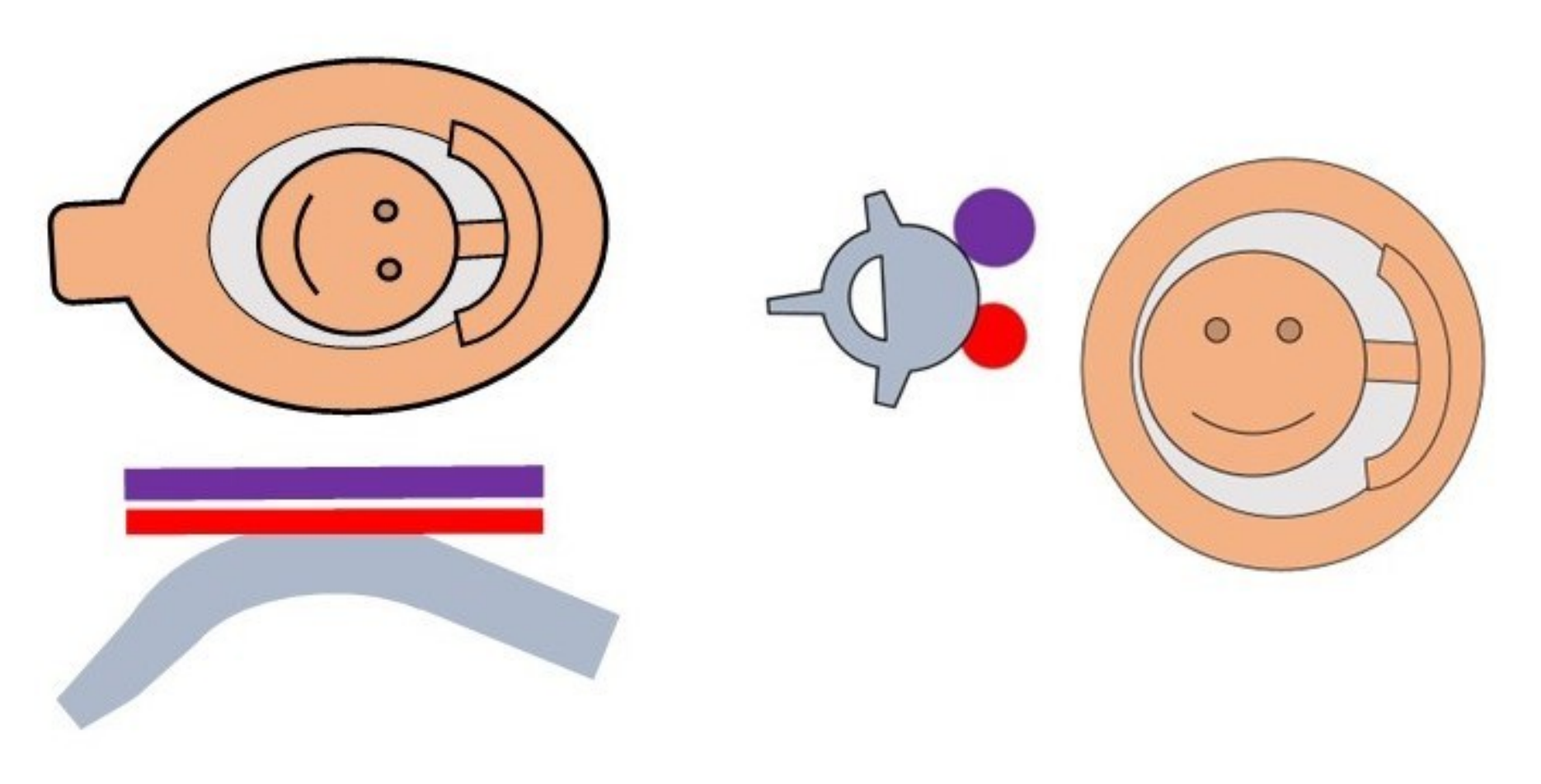
El uso de la posición corporal materna para prevenir o aliviar la obstrucción del retorno venoso uterino causada por la compresión de la vena cava inferior.

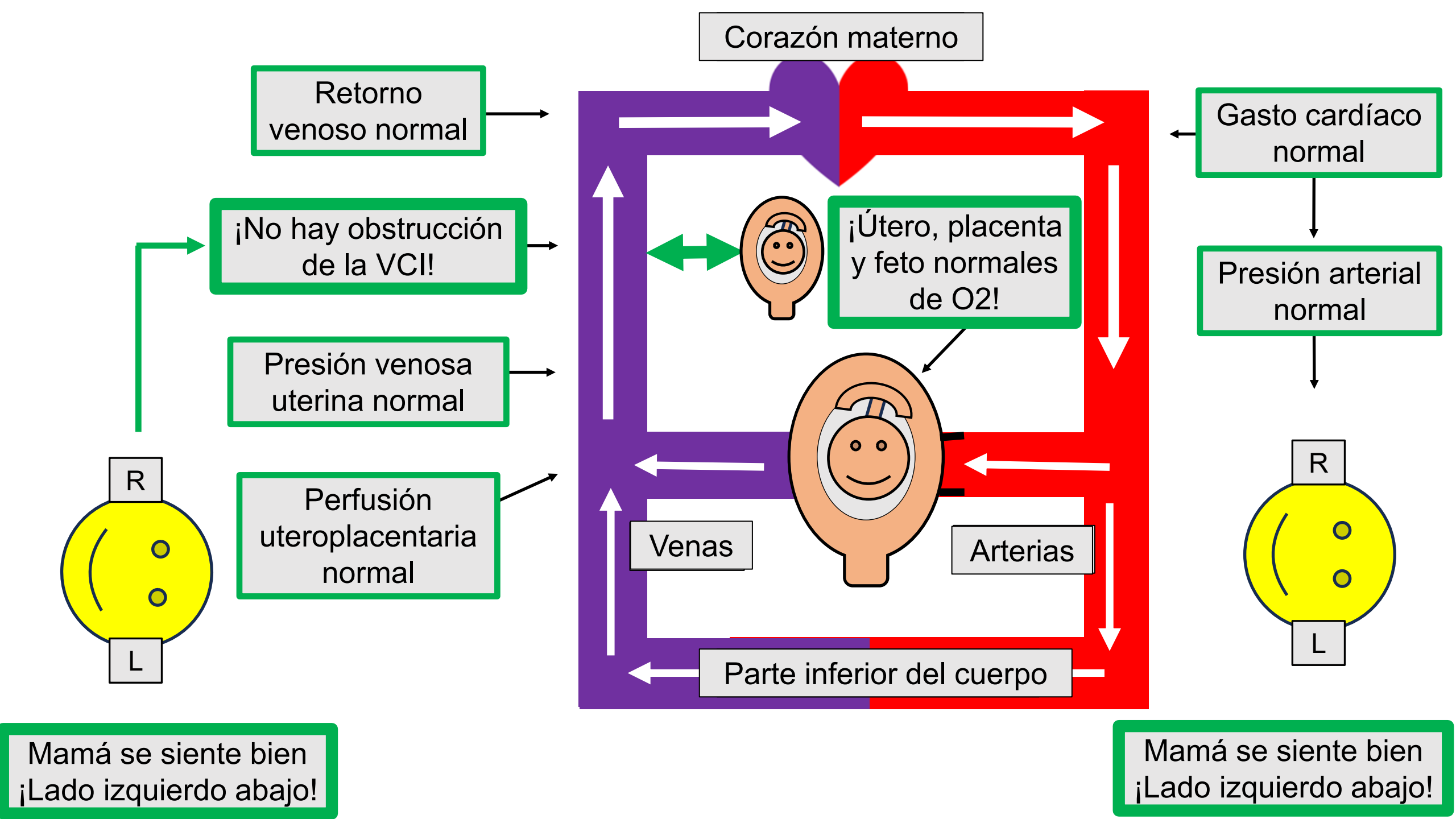
Con la terapia posicional buscamos evitar que el útero comprima las venas que drenan su propia sangre y produzca así un efecto de “torniquete”.



Pero empecemos con **una circulación uterina saludable:**

El retorno venoso uterino sin obstrucción favorece una oxigenación fetal adecuada.




Corazón materno
Retorno venoso normal
¡No hay obstrucción de la VCI!
Presión venosa uterina normal
Perfusión uteroplacentaria normal
R
L
Mamá se siente bien ¡Lado izquierdo abajo!
¡Útero, placenta y feto normales de O2!
Venas
Arterias
Parte inferior del cuerpo
Gasto cardíaco normal
Presión arterial normal
R
L
Mamá se siente bien ¡Lado izquierdo abajo!

Mi mano como "útero" **sin obstrucción venosa**:



Oxigenación y crecimiento fetoplacentarios normales.

Contracciones miometriales fuertes durante y después del parto

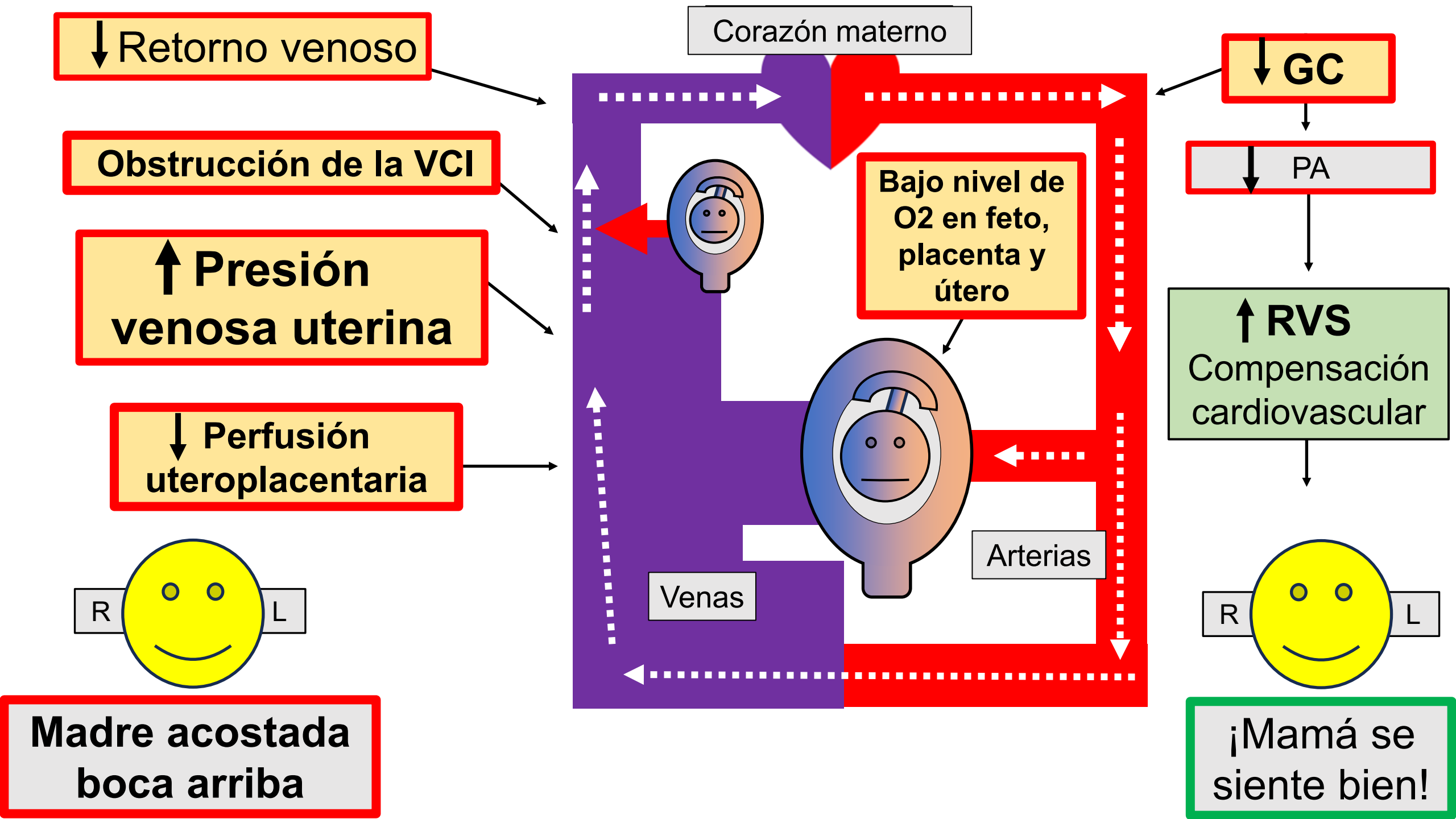
¡Mamá se siente bien!

La inflamación fisiológica del miometrio ocurre a término.

Archer TL 2025

Sigamos con **la circulación uterina comprometida:**

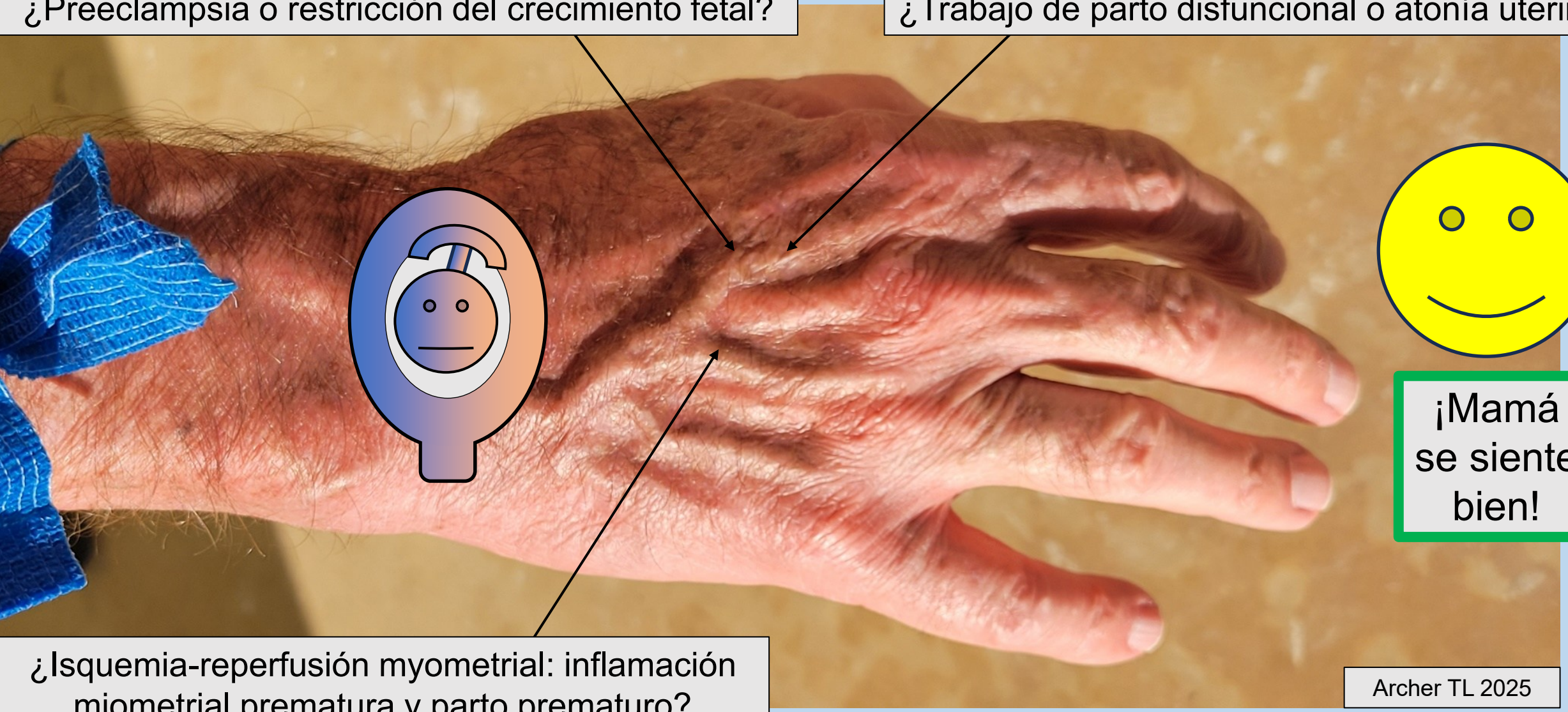
La obstrucción del retorno venoso uterino reduce el aporte de oxígeno al feto mediante varios efectos hemodinamicos:


↓ Retorno venoso
Obstrucción de la VCI
↑ Presión venosa uterina
↓ Perfusión uteroplacentaria
R
L
Madre acostada boca arriba
Corazón materno
Bajo nivel de O2 en feto, placenta y útero
Venas
Arterias
↓ GC
↓ PA
↑ RVS
Compensación cardiovascular
R
L
¡Mamá se siente bien!

Mi mano como “utero” **con obstrucción venosa:**

Hipoxia fetoplacentaria
¿Preeclampsia o restricción del crecimiento fetal?

Contracciones miometriales débiles
¿Trabajo de parto disfuncional o atonía uterina?

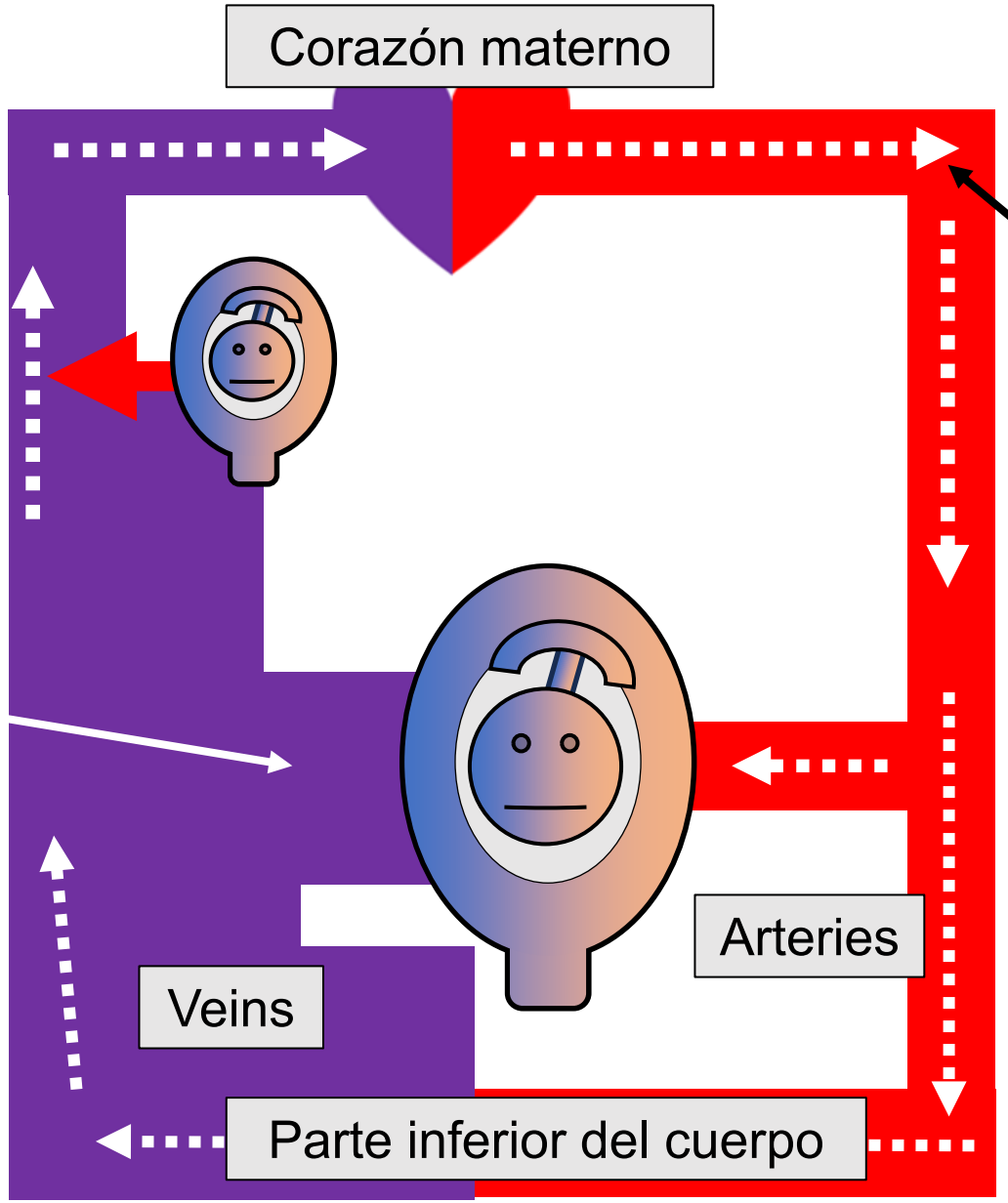


¡Mamá se siente bien!

¿Isquemia-reperfusión myometrial: inflamación miometrial prematura y parto prematuro?

Archer TL 2025

Obstrucción del retorno venoso uterino: **dos amenazas**

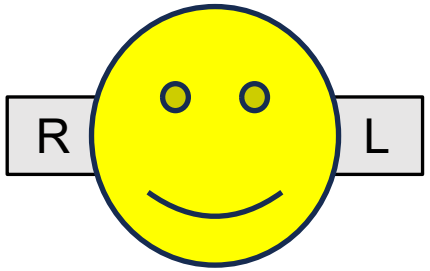


#1

↑ Presión venosa uterina

#2

↓ GC



¡Mamá se siente bien!

¿Cuál de las **dos amenazas** es más peligrosa?

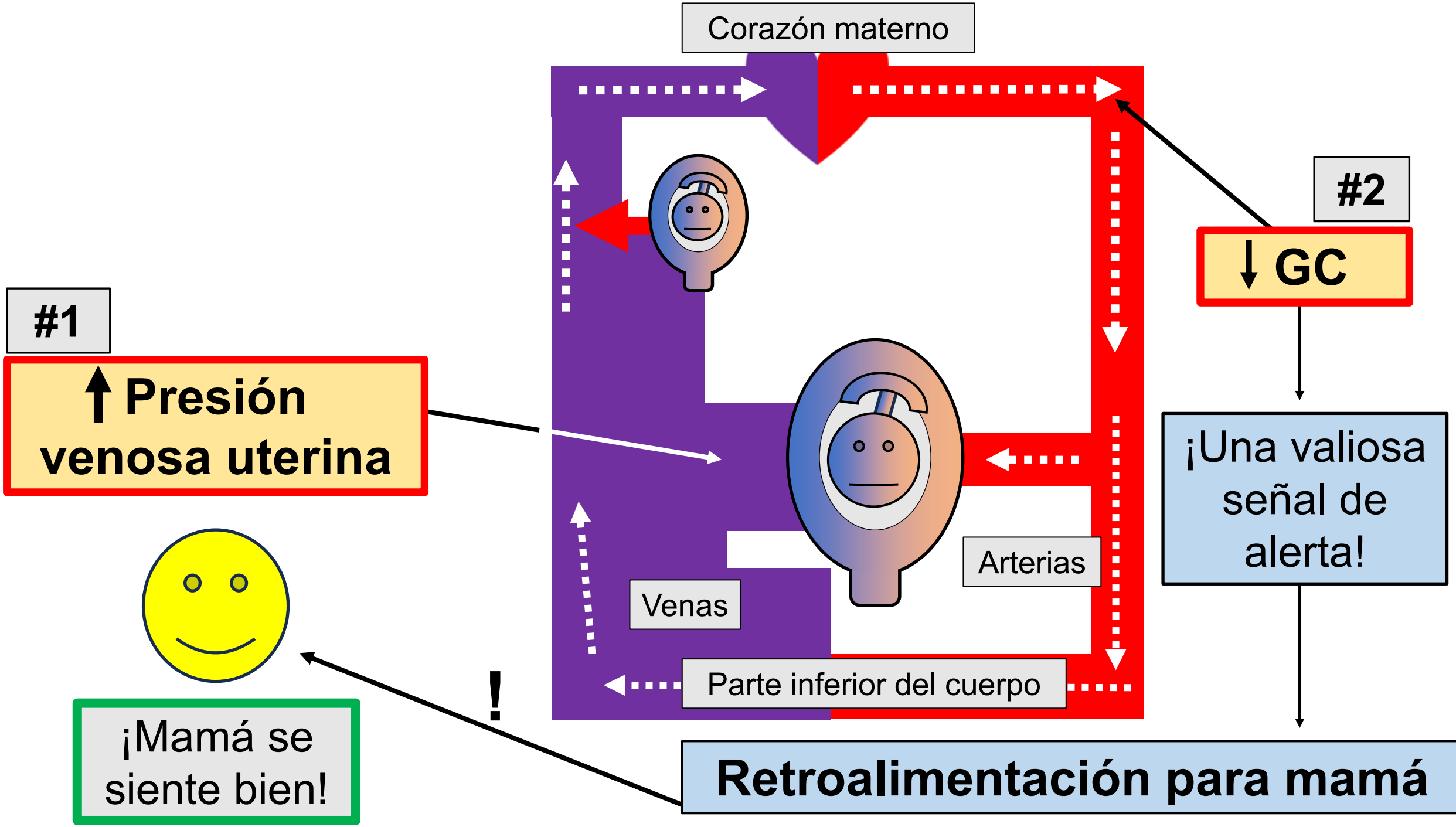
Una pregunta importante y sutil:

¿Cuál de las dos amenazas es más peligrosa: el aumento de la presión venosa uterina o la disminución del gasto cardíaco?

Aunque el gasto cardíaco es, sin duda, importante por sí mismo en todos los pacientes, es posible que durante el embarazo una disminución moderada del gasto cardíaco debida a la posición corporal —por sí sola— no sea tan perjudicial para el feto, la placenta y el miometrio como el aumento de la presión venosa uterina asociado a esa disminución.

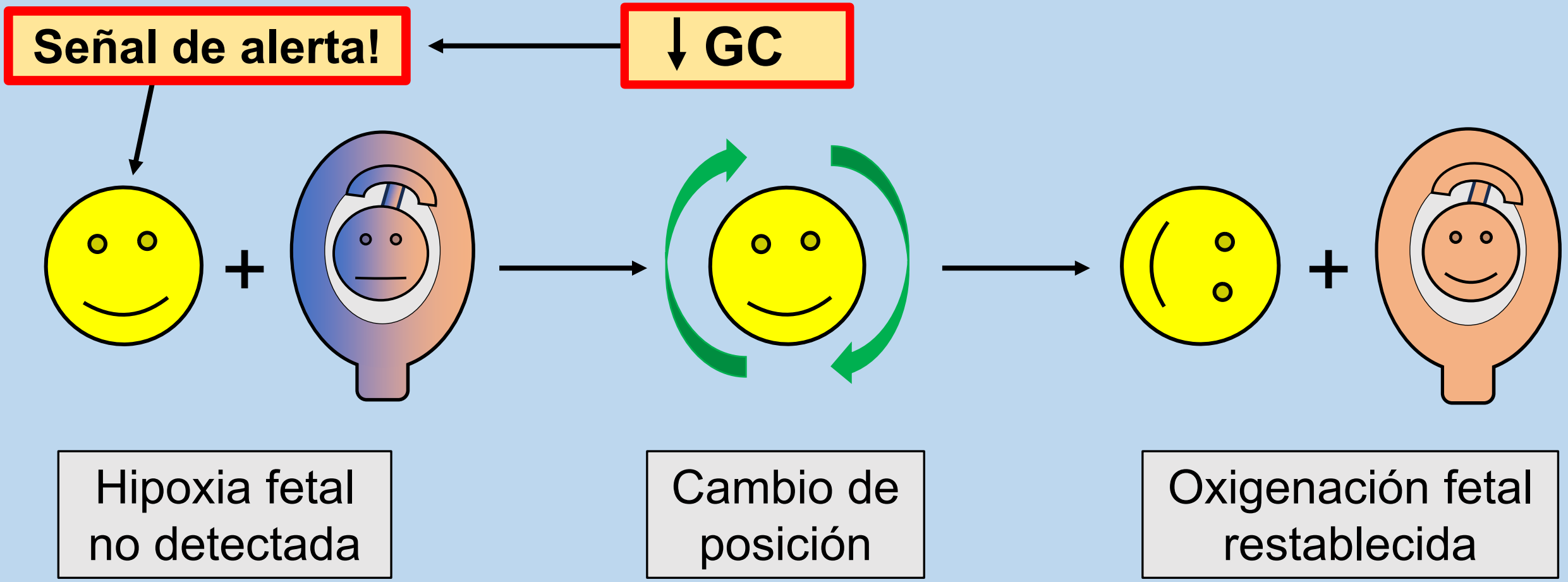
Esto se debe a que una disminución del gasto cardíaco relacionada con la posición corporal durante el embarazo suele ser causada por una obstrucción de la vena cava inferior, que con frecuencia también obstruye el retorno venoso uterino, aumenta la presión venosa uterina y así provoca una reducción peligrosa de la perfusión uteroplacentaria.

Por esta razón, es importante recordar que las reducciones del gasto cardíaco materno debidas a una posición materna desfavorable pueden servir como señal de advertencia de **¡una situación hemodinámica que pone en riesgo el embarazo por más de un solo mecanismo hemodinámico!**


Corazón materno
#2
↓ GC
#1
↑ Presión venosa uterina
¡Una valiosa señal de alerta!
Arterias
Venas
Parte inferior del cuerpo
!
¡Mamá se siente bien!
Retroalimentación para mamá

Terapia posicional materna guiada por el gasto cardíaco:

La disminución del GC asociada a la posición corporal alerta a la madre sobre la necesidad de cambiar de posición.



El concepto de terapia posicional es aplicable tanto a corto como a largo plazo.

Uso del gasto cardíaco en obstetricia: a corto plazo

Evaluar los efectos de los medicamentos y ajustar su administración.

Observar y aprovechar las «ondas de autotransfusión».

Guiar la posición materna.

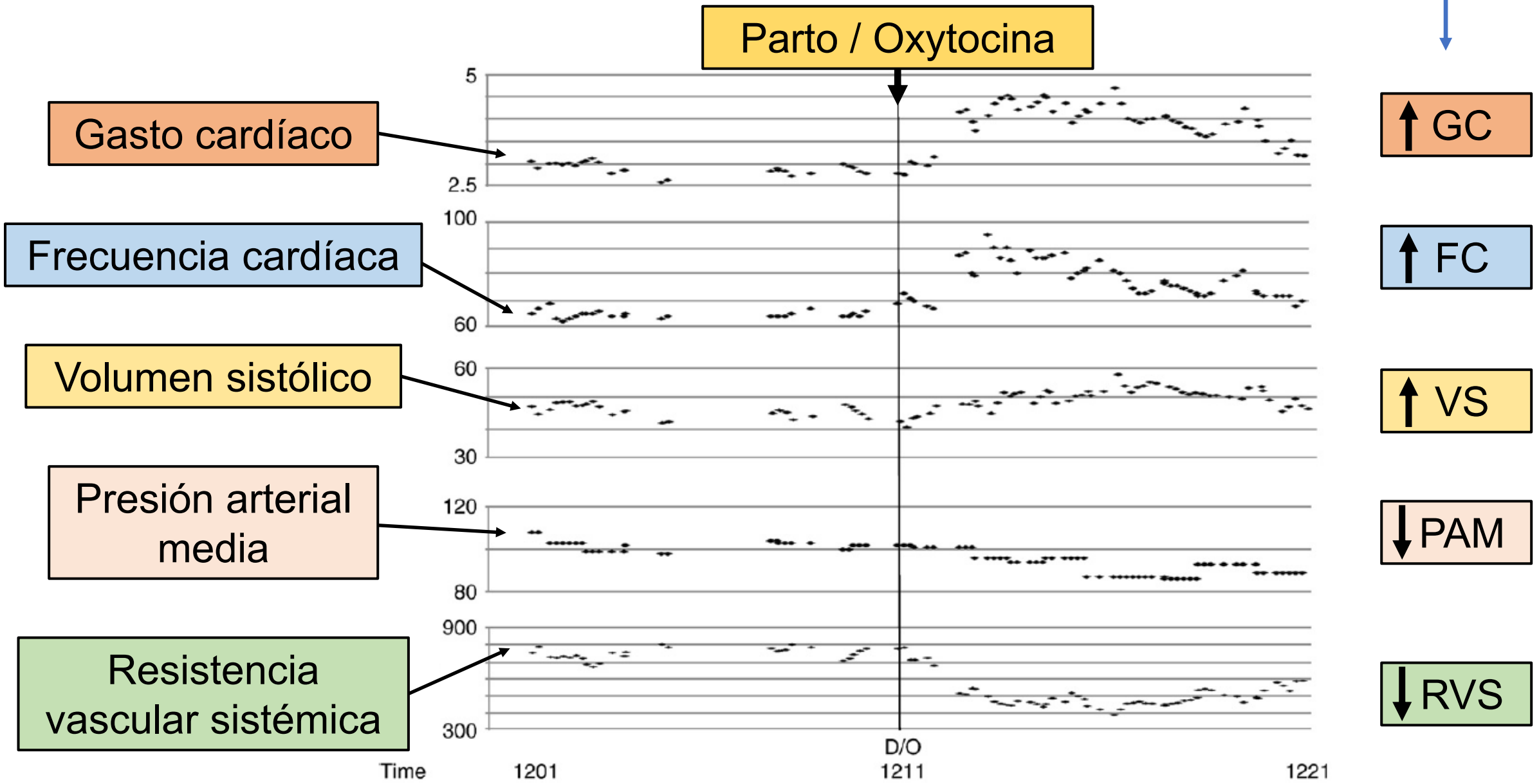
¿Prevenir el sufrimiento fetal agudo?

¿Prevenir el trabajo de parto disfuncional?

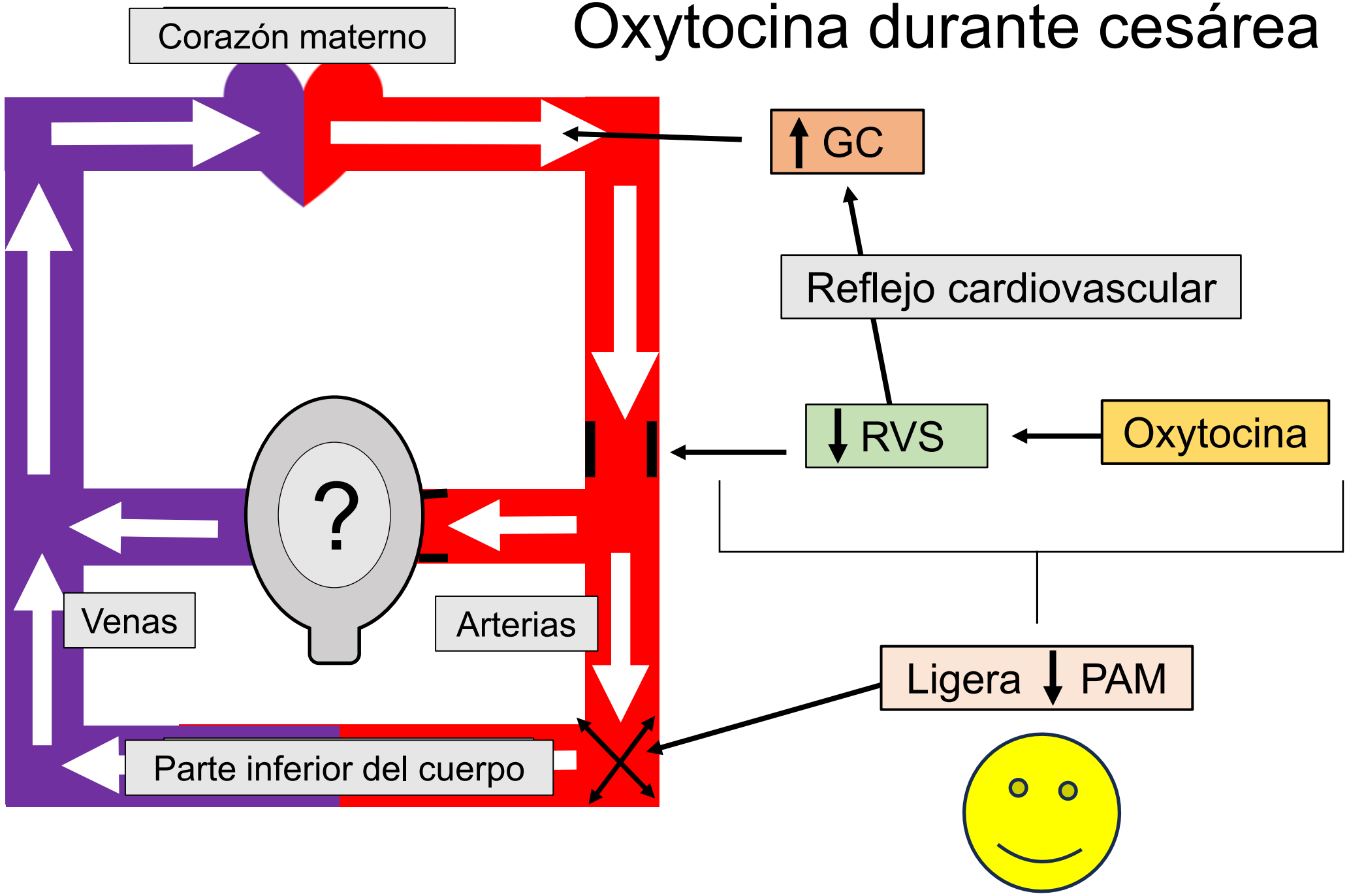
¿Reducir la necesidad de cesárea?

Evaluar los efectos de los medicamentos y ajustar su administración.

Oxytocina durante cesárea



Oxytocina durante cesárea

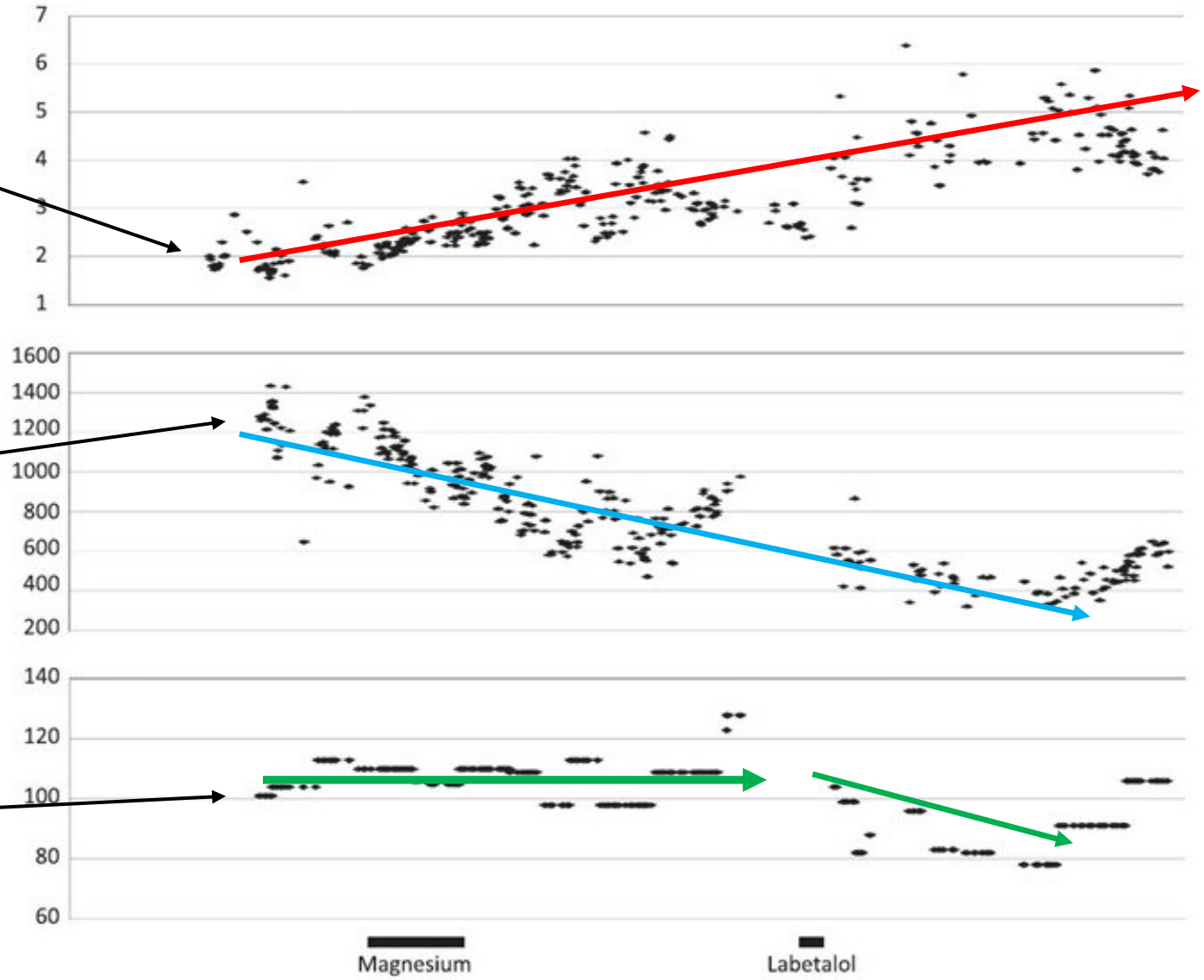


Preeclampsia, 27 semanas: medicamentos antes de la inducción del trabajo de parto.

Gasto cardíaco

Resistencia vascular sistémica

Presión arterial media



↑ GC

↓ RVS

PAM estable después ↓

Magnesio

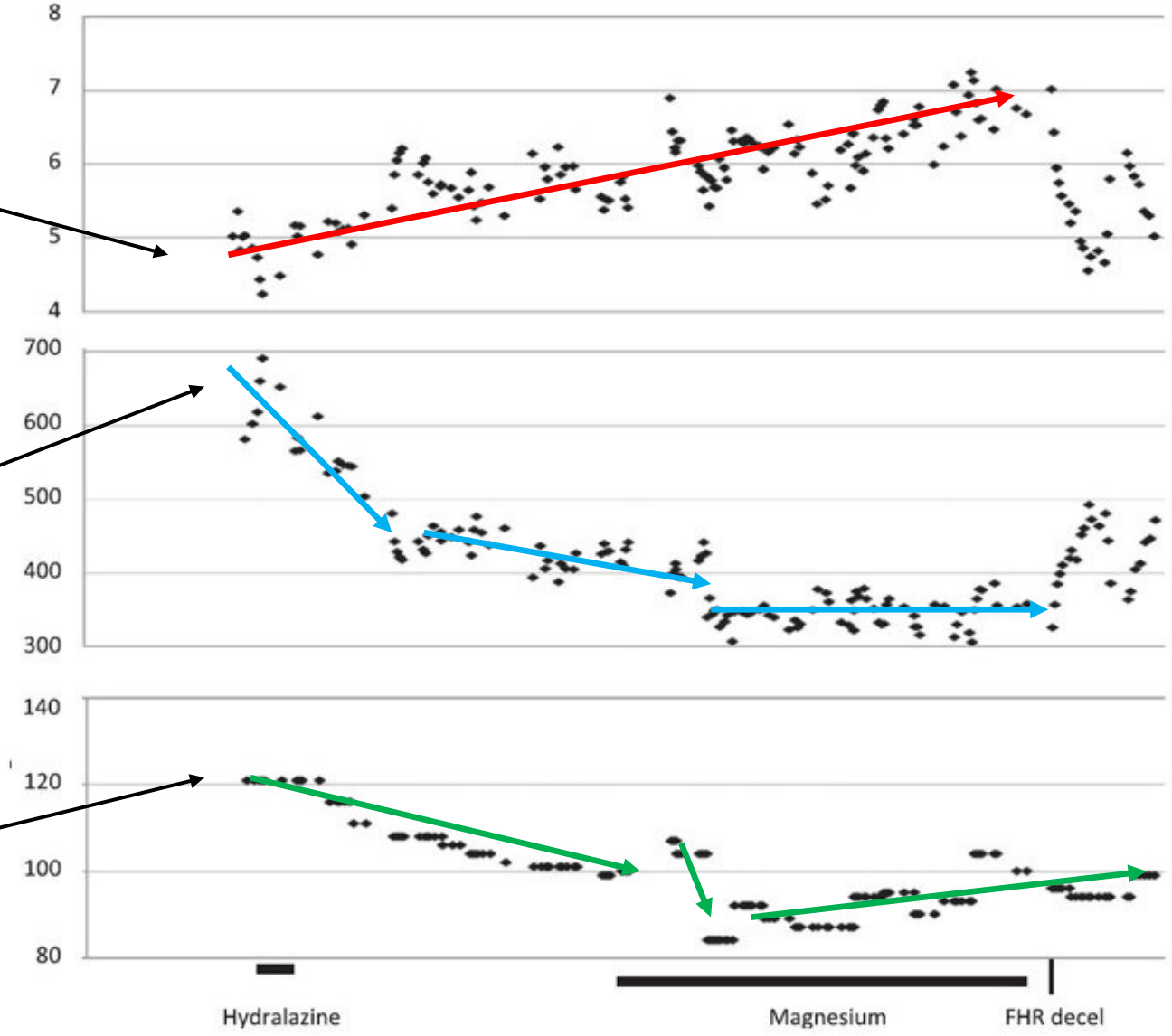
Labetalol

Preeclampsia, 29 semanas: medicamentos antes de la inducción del trabajo de parto

Gasto cardíaco

Resistencia vascular sistémica

Presión arterial media



↑ GC

↓ RVS

↓ PAM, después estable

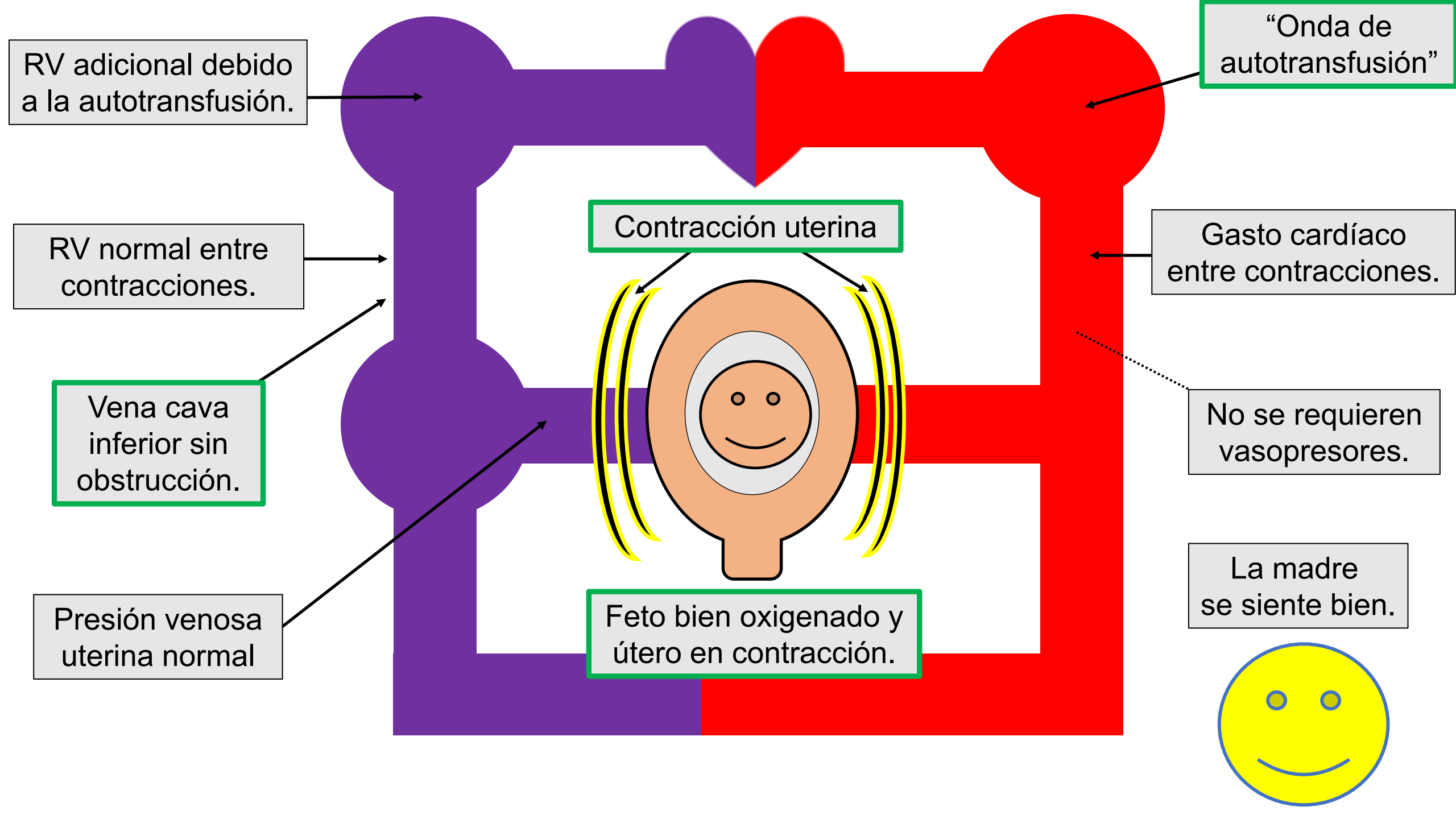
Hidralazina

Magnesio

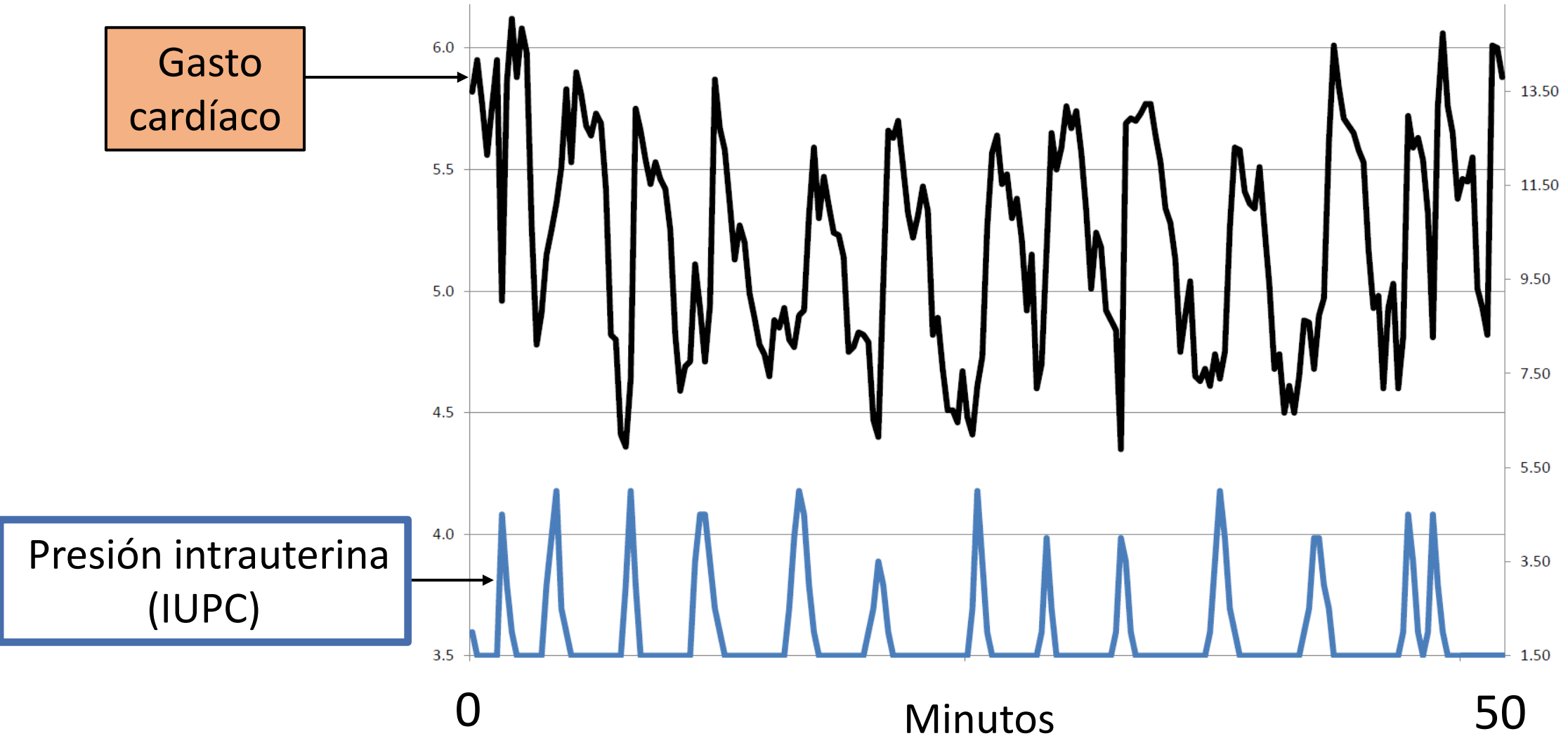
Detección de las “ondas de autotransfusión”

Durante el trabajo de parto, cada contracción uterina desplaza sangre desde la circulación uterina hacia la circulación materna central.

Esta **autotransfusión** aumenta transitoriamente el retorno venoso (RV) y el gasto cardíaco (GC).


RV adicional debido a la autotransfusión.
“Onda de autotransfusión”
Contracción uterina
RV normal entre contracciones.
Gasto cardíaco entre contracciones.
Vena cava inferior sin obstrucción.
No se requieren vasopresores.
Presión venosa uterina normal
La madre se siente bien.
Feto bien oxigenado y útero en contracción.

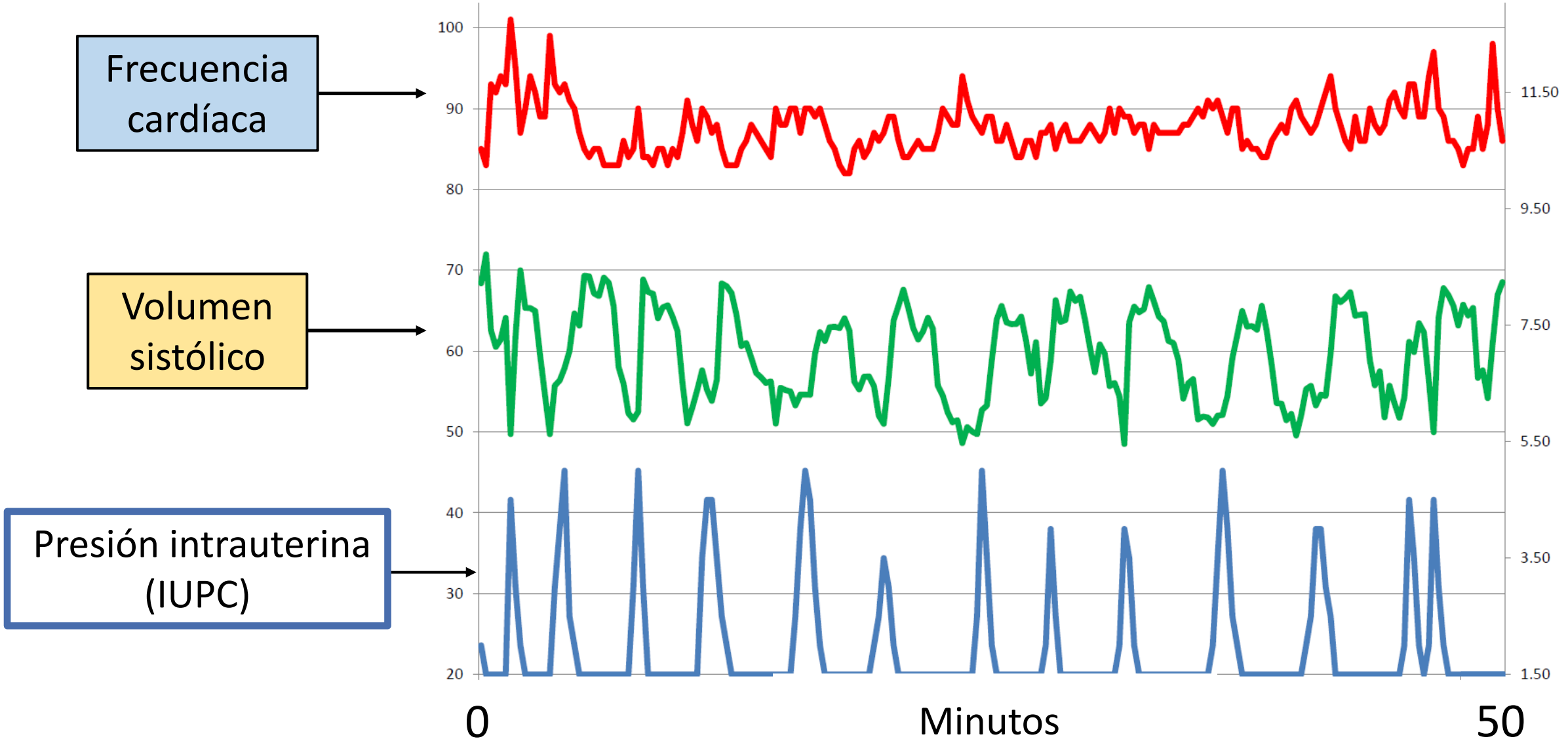
Trabajo de parto normal, sin dolor, con analgesia epidural y 3 cm de dilatación cervical. Los picos de gasto cardíaco (“ondas de autotransfusion”) se producen aproximadamente 40 segundos después de los picos de presión intrauterina.



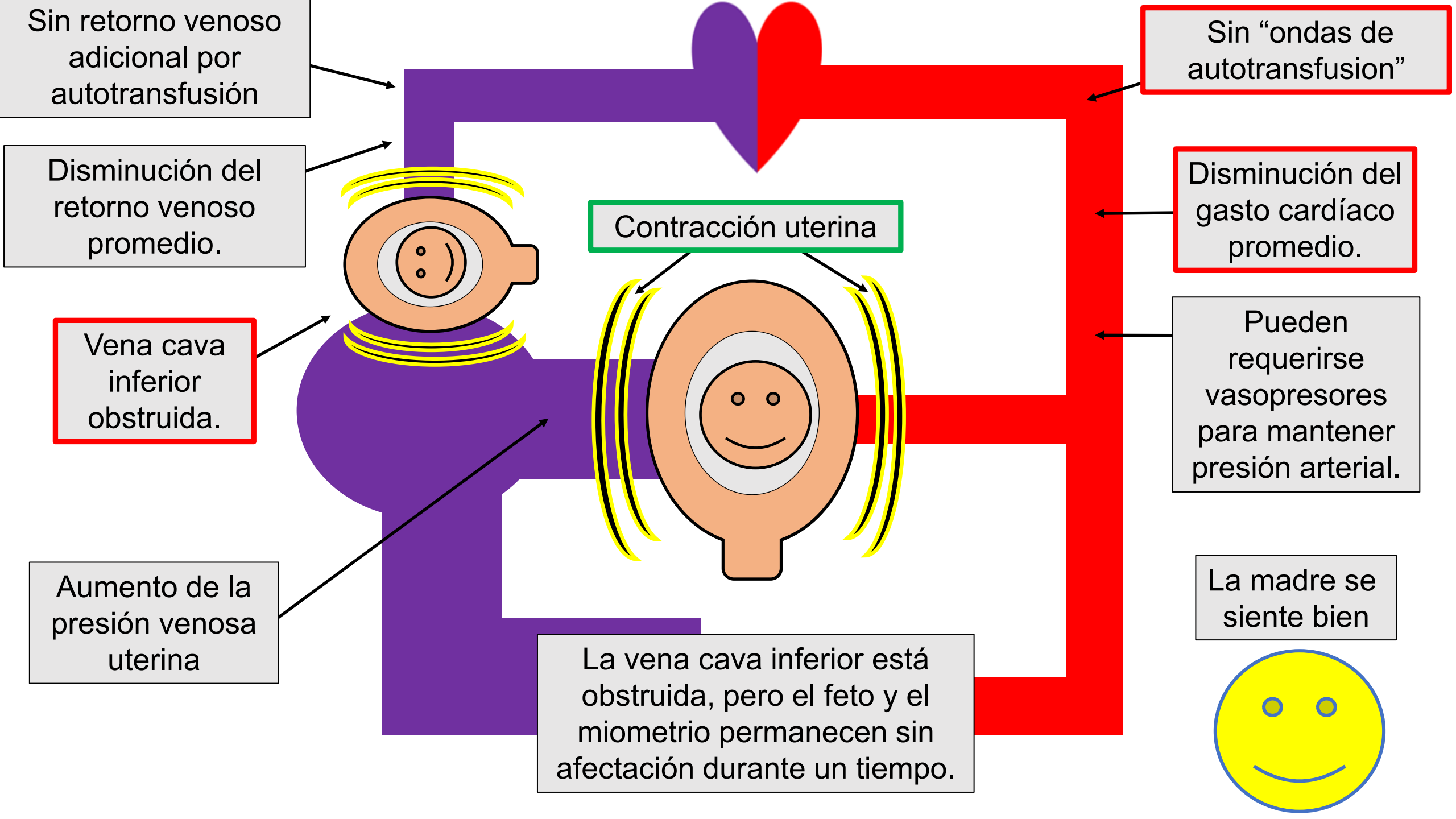
Observar estas “ondas de autotransfusion” puede ayudar a evaluar la respuesta del volumen sistólico a una carga de volumen.

Si el drenaje venoso uterino está libre de obstrucción, una contracción uterina puede aportar un bolo de sangre al corazón.

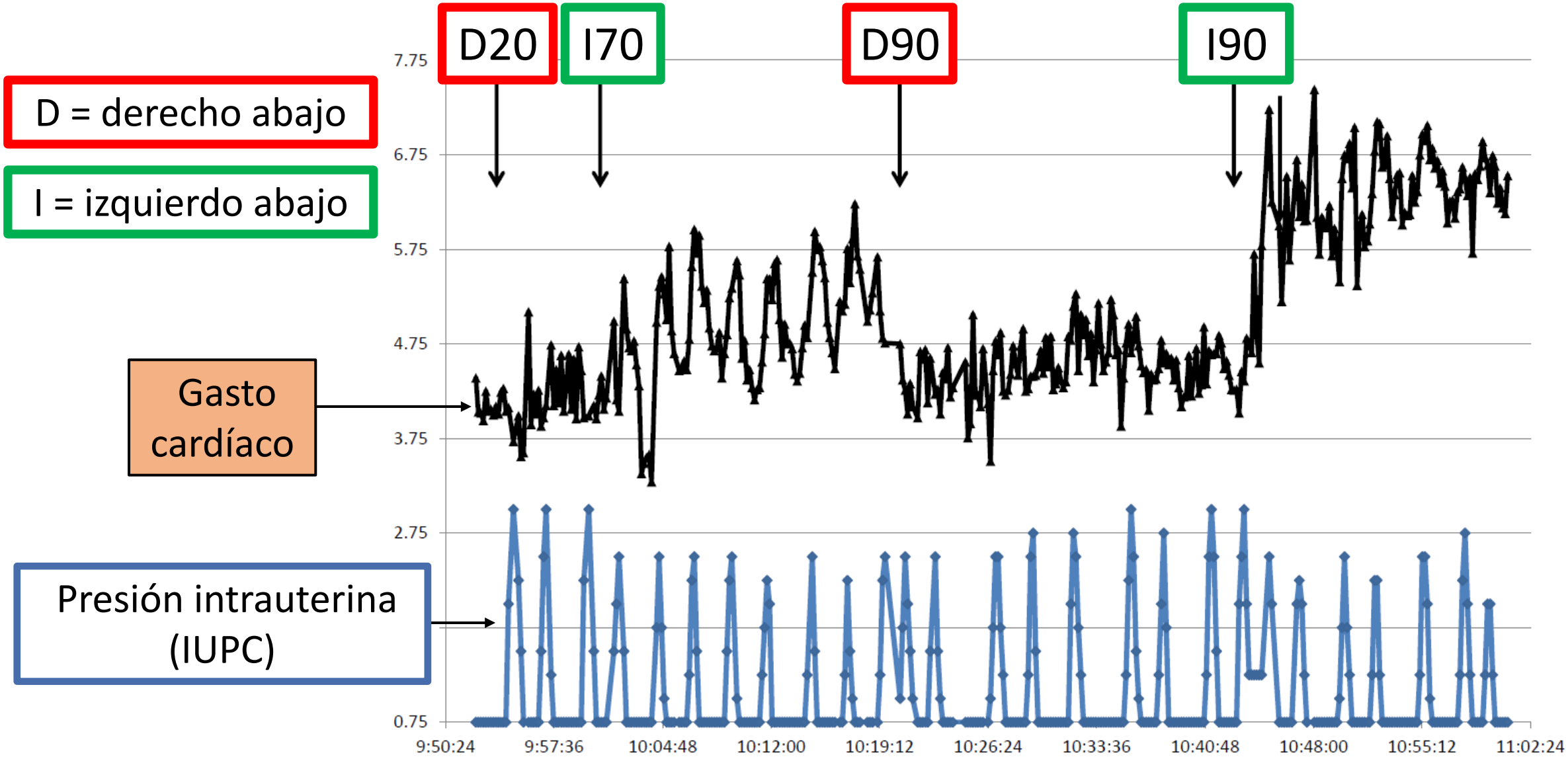
Misma paciente y mismo período de registro que en la diapositiva anterior. Los aumentos del gasto cardíaco tras las contracciones uterinas se deben a un incremento del volumen sistólico. **El sistema cardiovascular de esta paciente responde a una carga de volumen.**



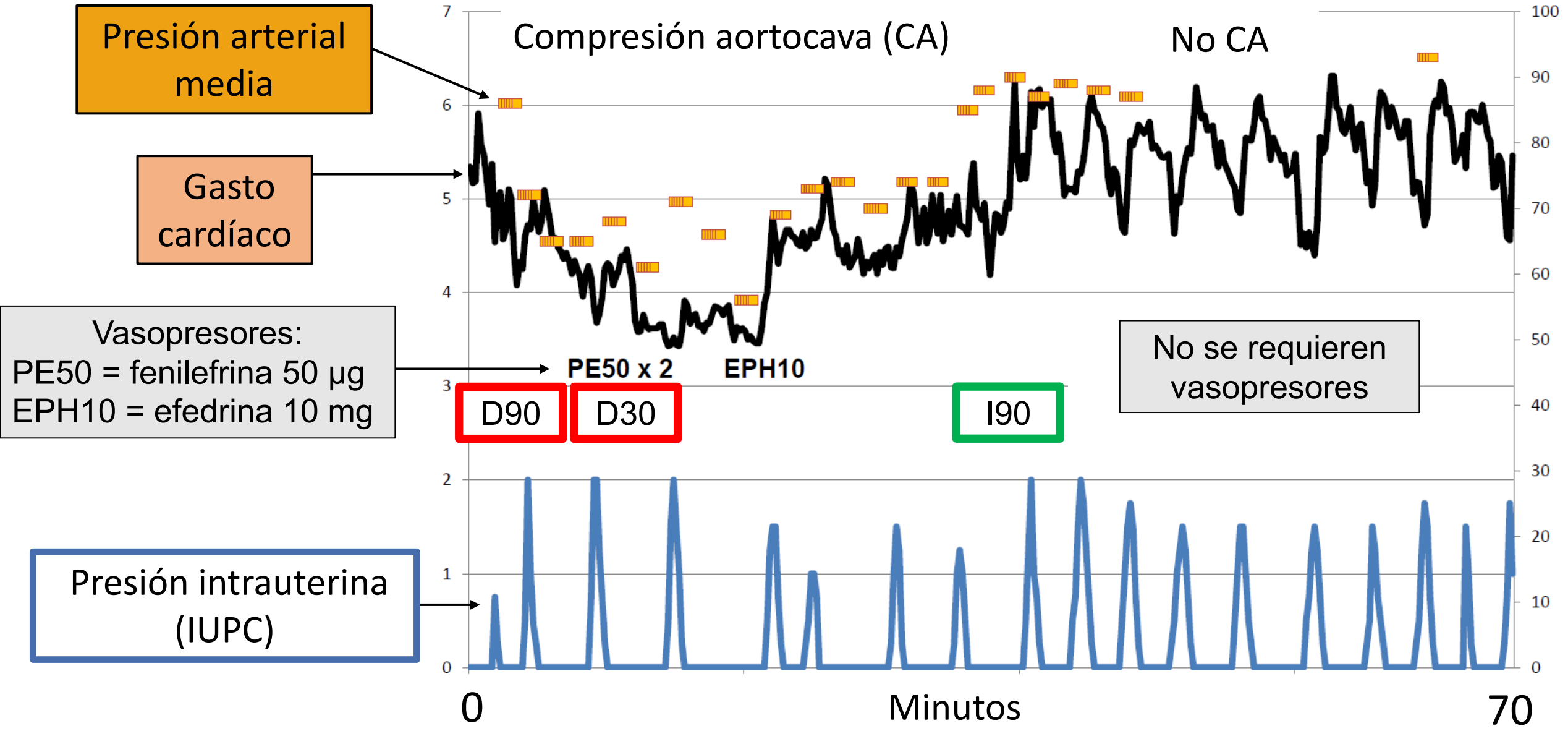
Posicionar a la paciente embarazada para evitar la obstrucción de la vena cava inferior durante el trabajo de parto.

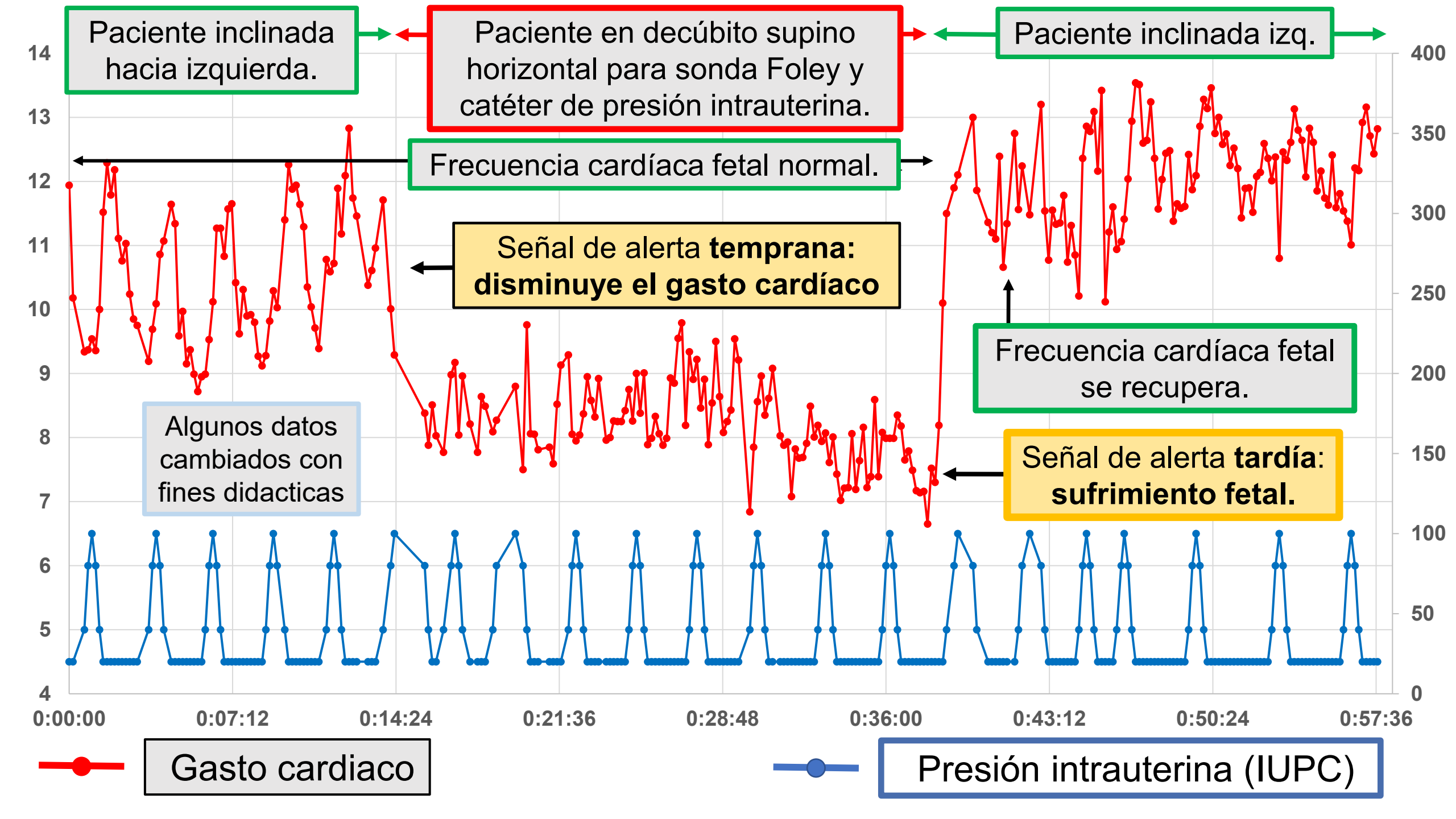

Sin retorno venoso adicional por autotransfusión
Disminución del retorno venoso promedio.
Vena cava inferior obstruida.
Aumento de la presión venosa uterina
Contracción uterina
La vena cava inferior está obstruida, pero el feto y el miometrio permanecen sin afectación durante un tiempo.
Sin “ondas de autotransfusion”
Disminución del gasto cardíaco promedio.
Pueden requerirse vasopresores para mantener presión arterial.
La madre se siente bien

Paciente en trabajo de parto sin dolor (epidural). Las posiciones con el lado izquierdo hacia abajo se asocian con un mayor gasto cardíaco y con la presencia de “ondas de autotransfusion”.



Trabajo de parto con analgesia epidural. Con el lado derecho hacia abajo (R90 y R30), la PAM y el gasto cardíaco son bajos y se requieren vasopresores para mantener la PAM. Al adoptar la posición de decúbito lateral izquierdo completo (L90), aumentan la PAM y el gasto cardíaco y aparecen «ondas de autotransfusión».




Paciente inclinada hacia izquierda.
Paciente en decúbito supino horizontal para sonda Foley y catéter de presión intrauterina.
Paciente inclinada izq.
Frecuencia cardíaca fetal normal.
Señal de alerta **temprana: disminuye el gasto cardíaco**
Algunos datos cambiados con fines didacticas
Frecuencia cardíaca fetal se recupera.
Señal de alerta **tardía: sufrimiento fetal.**
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
400
350
300
250
200
150
100
50
0
0:00:00
0:07:12
0:14:24
0:21:36
0:28:48
0:36:00
0:43:12
0:50:24
0:57:36
Gasto cardiaco
Presión intrauterina (IUPC)

Uso del gasto cardíaco en obstetricia: a largo plazo

Guiar la posición materna durante la segunda mitad del embarazo.

¿Prevenir o mitigar la restricción del crecimiento fetal?

¿Prevenir o mitigar la preeclampsia?

¿Prevenir o reducir el riesgo de parto prematuro?

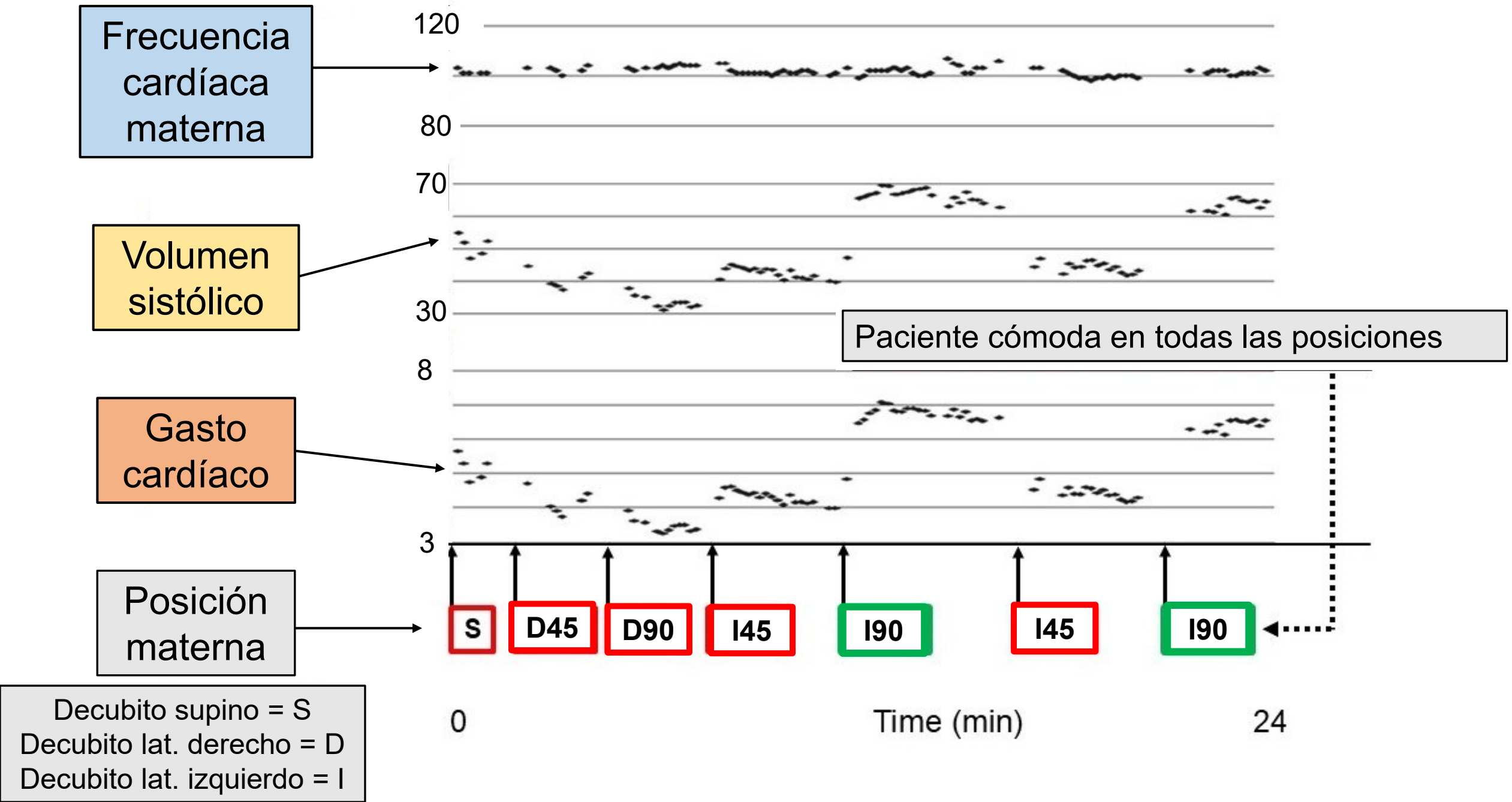
Uso del gasto cardíaco en obstetricia: a largo plazo

Spinapolice, 1983: El descanso materno diario en decúbito lateral izquierdo se asoció con una menor incidencia de preeclampsia (estudio pequeño).

Laurin y Persson, 1987: Estudio con importantes limitaciones metodológicas que “refuta” la utilidad del reposo en cama durante el embarazo. El «reposo en cama» se interpretó como permanencia en cama, sin especificar la posición materna.

GR DeVore, 2025: El descanso materno diario en decúbito lateral izquierdo se asoció con una menor incidencia de preeclampsia (mayor número de pacientes). No se midió el gasto cardíaco.
¿Renovado interés en la posición materna? ¿Un paso hacia el posicionamiento guiado por el gasto cardíaco?

Gasto cardíaco según posición materna en paciente con restricción del crecimiento fetal



Gasto cardíaco posicional en paciente ingresada por **amenaza de parto pretermino** (pero no en trabajo de parto)

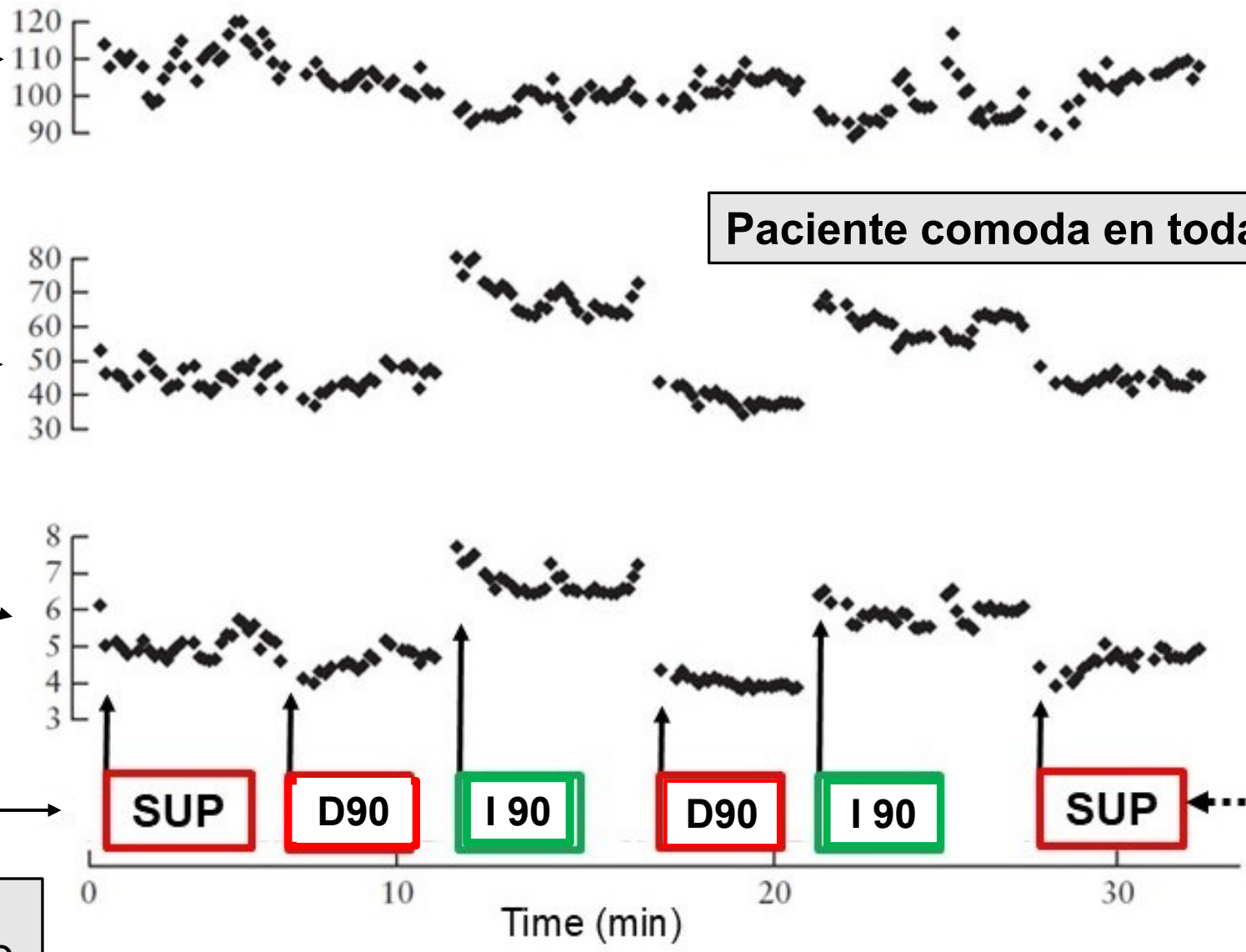
Frecuencia cardíaca materna

Volumen latido

Gasto cardíaco

Posición materna

Paciente comoda en todas las posiciones



Decubito supino = SUP
Decubito lat. derecho = D
Decubito lat. izquierdo = I

Resumen
El valor de medir el gasto cardíaco durante el embarazo

Comprender los determinantes de la presión arterial.

Evaluar los efectos hemodinámicos de los fármacos.

Posicionamiento guiado por el gasto cardíaco:

Evitar la obstrucción de la vena cava inferior (VCI) y del retorno venoso uterino para:

Mantener baja la presión venosa uterina.

Favorecer una adecuada oxigenación del feto, la placenta y el miometrio.

Resumen

El valor de medir el gasto cardíaco durante el embarazo

Gran parte de lo que he presentado es todavía teórico, pero ya existe suficiente evidencia favorable para justificar —o casi exigir— que sigamos explorando las prometedoras posibilidades que ofrece la medición del gasto cardíaco durante el embarazo.

Gracias por su atención y paciencia!

Contactos:

Thomas Archer, MD

tarcher0727@hotmail.com

www.pregnancyhemodynamics.com