



Servicio de Obstetricia y Ginecología
Hospital Universitario
Virgen de las Nieves
Granada

PINZAMIENTO TARDÍO DE CORDÓN UMBILICAL

Andrea Pinto Ibáñez

17/02/2016

INTRODUCCIÓN

El pinzamiento tardío de cordón umbilical (PTCU) ha sido tema de debate desde tiempos de Aristóteles. De hecho se trataba de uno de pilares principales de la práctica clínica hasta los años 50 del siglo pasado, cuando fue sustituido por el pinzamiento inmediato coincidiendo con la llegada del manejo activo de la tercera fase del parto. Sin embargo, en los últimos años, una serie de revisiones sistemáticas sugieren que el pinzamiento tardío debería llevarse a cabo en todos los nacimientos durante al menos 30-60 segundos.

El tiempo hasta el pinzamiento de cordón umbilical es un tema controvertido. Esta práctica supone beneficio para RNs a término y pretérmino, pues mejora los niveles de hierro en sangre y previene la anemia neonatal. Además, en el caso de los pretérmino, favorece la adaptación cardiovascular y la estabilidad hemodinámica así como disminuye el riesgo de hemorragia intraventricular, sepsis tardía y la necesidad de transfusión.

También puede ser beneficioso para la madre. Mientras que el drenaje de la placenta puede favorecer la separación de la misma del útero, el pinzamiento

precoz puede prolongar la tercera fase del parto y aumentar, por tanto, el riesgo de hemorragia postparto.¹

Table 1. Changing recommendations on the timing of cord clamping	
Author (year)	Recommendation
Soranus of Ephesus (c 98–138 AD) [1]	... When the infant has rested a little after the shaking caused by the birth, one should... [perform] omphalotomy...
Charles White (1728–1813) [2]	The common method of tying and cutting the navel string in the instant the child is born, is likewise one of those errors in practice that has nothing to plead in its favour but custom...
Erasmus Darwin (1794) [2]	... the tying and cutting of the navel string too... should always be left till the child has not only repeatedly breathed but till all pulsation in the cord ceases.
Various authors [3–6] (1997–2006)	Early: soon after birth to 10 s; late: 30 s to 3 min
Rabe et al. (2012) [7**]	For the Cochrane systematic review: early: <20 s; late: >30 s

Tabla 1. Cambios en la recomendaciones del pinzamiento de cordón umbilical. Raju NK. 2013

FUNCIÓN CARDIOVASCULAR FETAL²

Es diferente a la del adulto, produciéndose una transición rápida hacia esta última en los primeros minutos de vida.

La mayor parte del gasto cardiaco derecho se deriva desde la arteria pulmonar hacia la aorta descendente por el ductus arterioso (DA). Esto se debe a la elevada resistencia vascular en el pulmón, lo que resulta en perfusión pulmonar mínima. En estudios animales se ha visto que el flujo sanguíneo hacia las arterias pulmonares derecha e izquierda solo tiene lugar de forma breve durante la sístole temprana y media.

Durante la sístole tardía y toda la diástole el flujo sanguíneo pulmonar es retrógrado, de forma que se dirige hacia el ductus arterioso y, de ahí, a la circulación sistémica. Dicho flujo retrógrado se suma al alto flujo del DA durante la diástole cuando el flujo el tronco pulmonar es cero. Como consecuencia el flujo a través del DA es continuo desde la circulación pulmonar a la sistémica (por el shunt derecha-izquierda) durante todo el ciclo cardiaco.

Una consecuencia del bajo flujo pulmonar es que el retorno venoso pulmonar también es bajo y la precarga del ventrículo izquierdo depende sobre todo del aporte de la vena umbilical. La sangre procedente de la vena umbilical circula por el ductus venoso (DV) o a través del hígado hacia la vena cava inferior,

llegando posteriormente al corazón (aurícula derecha). De aquí la mayor parte de la sangre, que está oxigenada, pasa directamente a la aurícula izquierda a través del foramen oval. Por tanto, la sangre procedente de la vena umbilical es la principal fuente de la precarga del ventrículo izquierdo.

TRANSICIÓN A LA VIDA NEONATAL

Uno de los principales desafíos a los que se enfrenta el recién nacido (RN) es la ventilación pulmonar y el inicio del intercambio gaseoso, lo que desencadena el resto de mecanismos adaptativos a la vida extrauterina necesarios para la supervivencia.

Antes del nacimiento las vías respiratorias contienen líquido producido por los pulmones y que sale a través de la tráquea. Durante la gestación este líquido es fundamental para el desarrollo pulmonar, pero tras el nacimiento se convierte en un obstáculo para la entrada de aire y el inicio del intercambio gaseoso.

Sin embargo, en pruebas de imagen en animales se ha visto que la mayoría del líquido es eliminado gracias a los gradientes de presión generados durante la inspiración que producen movimiento del líquido desde las vías aéreas hacia el tejido alveolar, donde es eliminado por el sistema linfático y el venoso.

El papel vital de la ventilación pulmonar en el cambio de la vida fetal a neonatal se apoya en el inicio del intercambio gaseoso y la disminución de la resistencia vascular pulmonar y aumento del flujo sanguíneo pulmonar, que, junto al pinzamiento del cordón, son los responsables de dicha transición.

Existe una estrecha relación entre la ventilación pulmonar y el flujo sanguíneo pulmonar, pues éste último variará en función de la oxigenación de la sangre. Sin embargo no se sabe si la oxigenación es el factor determinante del flujo sanguíneo pulmonar o si solo es un factor contribuyente a la regulación entre ventilación y perfusión.

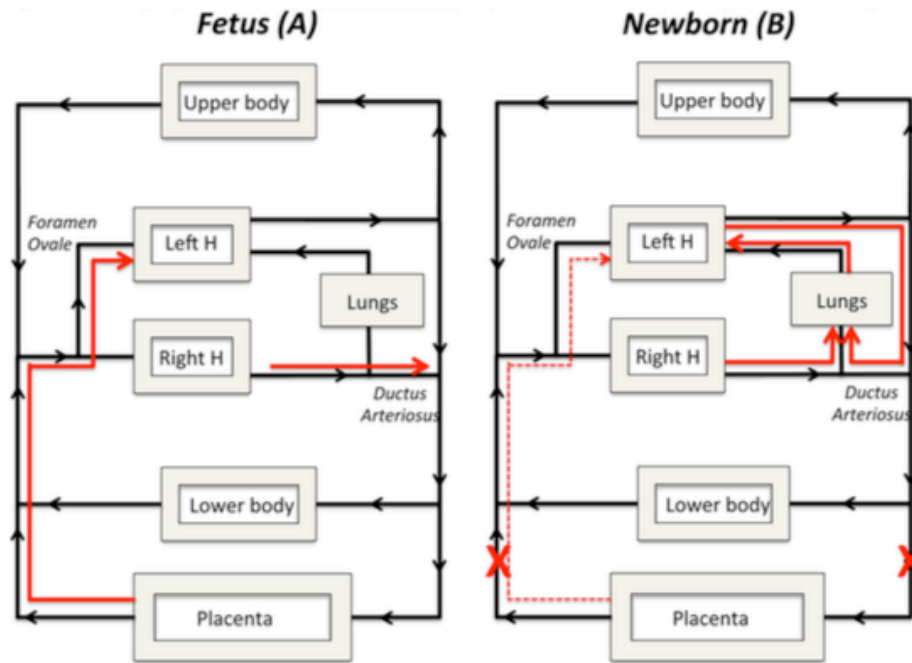


Figura 1. Circulación fetal y cambios en el flujo tras el parto. Hooper y cols. 2016

TRASFUSIÓN PLACENTARIA

Tras el nacimiento, el flujo arterio-venoso continúa durante unos minutos en el cordón umbilical. El volumen adicional que se trasfiere al RN durante ese tiempo es lo que se conoce como transfusión placentaria¹. Para un RN a término, la transfusión placentaria aporta 80-100ml adicionales. Para el feto, el volumen por kg de sangre es similar al de un adulto. Al nacimiento, la relación aumenta a 90ml/kg pero con el pinzamiento inmediato del cordón se reduce en un 20-35%. En pocas horas, el plasma adicional de la placenta se pierde en la circulación, dejando un hematocrito elevado. Las células rojas se rompen y el hierro se almacena. Por lo tanto, el pinzamiento inmediato de cordón priva al RN de 20-30mg/kg de hierro, suficiente para las necesidades del RN por 3 meses.^{1,3,4}

Farrar y cols. en 2011 publicaron un estudio en el que determinaban que, en el caso de los RN a término, la transfusión placentaria podía suponer hasta un cuarto y un tercio del volumen sanguíneo circulante. También sugirieron que la transfusión placentaria se completa en su mayor parte a los 2 minutos del nacimiento, aunque continúa hasta los 5 minutos.⁵

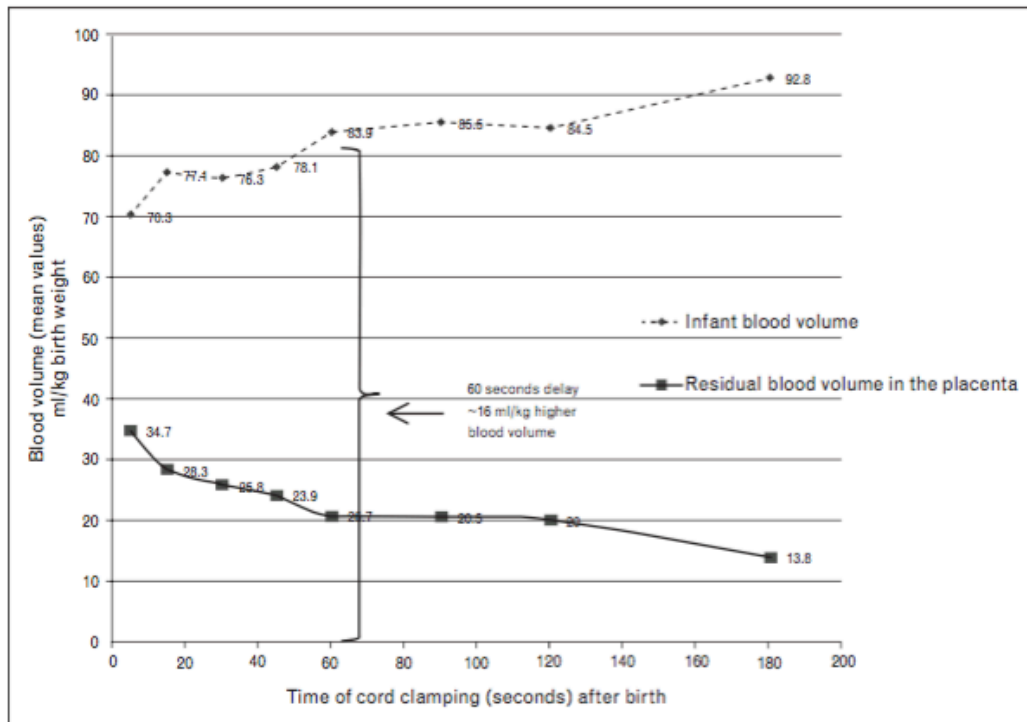


Fig. 2. Efecto del PTCU en el volumen calculado en el RN y el volumen residual de la placenta. Raju NK. 2013

Pocos estudios incluyen cesáreas y RNs pretérmino. Sin embargo, la OMS en 2012 estableció que el pinzamiento tardío debe ser considerado por igual en parto vaginal y cesárea ⁶.

Los factores determinantes de la transfusión placentaria parecen ser:

- La intensidad con la que la placenta es exprimida por el útero. Tras el nacimiento.
- Altura a la que se mantiene al RN respecto a la placenta durante la transfusión antes de pinzar el cordón
- La primera inspiración espontánea del RN no parece influir en la cantidad de la transfusión placentaria.

Influencia del uso de uterotónicos.

El uso de uterotónicos durante la tercera etapa del parto reduce el riesgo de hemorragia postparto, pero no está claro si se debe combinar con el pinzamiento tardío de cordón o no. La oxitocina provoca contracción después

de 2,5 minutos por lo que no parece tener influencia sobre la trasfusión placentaria. Por otro lado, Hooper y cols sugieren que el uso de uterotónicos podría mermar los beneficios del pinzamiento tardío, del mismo modo que durante el parto las contracciones uterinas disminuyen la perfusión placentaria².

Influencia de la gravedad^{1,2}

La sangre oxigenada fluye hacia el feto a través de la vena umbilical, que depende más de la gravedad que el flujo de la arteria umbilical. Elevar al RN por encima de la placenta reduce el flujo venoso hacia el feto, mientras que la arteria continúa llevando sangre hacia la placenta. Por el contrario, sujetar al RN por debajo del nivel de la placenta favorece el flujo venoso, sin usar uterotónicos, la gravedad tiene un efecto sustancial si el RN se sostiene 20 cm por debajo del introito. Poner al RN en el abdomen materno no tiene una influencia clara.

Otros factores

La trasfusión durante la cesárea es menor que en el parto vaginal.

El ordenamiento de cordón ha sido evaluado en solo un ensayo clínico, podría aumentar el volumen de trasfusión.

PINZAMIENTO DE CORDÓN TRAS INICIO DE VENTILACIÓN PULMONAR

En vista de la necesidad del neonato de cambiar el flujo de la vena umbilical como origen del retorno venoso y la precarga del ventrículo izquierdo por el retorno venoso pulmonar, es lógico pensar que es beneficioso iniciar la ventilación y el consiguiente aumento de la perfusión pulmonar antes del pinzamiento del cordón. El incremento de la perfusión pulmonar tras el nacimiento ocurre en poco tiempo, dependiendo de la velocidad con la que la ventilación empiece, alcanzando el máximo en unos 5-10 minutos. Durante el periodo de incremento de la perfusión pulmonar se restablece el gasto cardiaco gracias al incremento del retorno venoso pulmonar y precarga del ventrículo.

Por tanto, es conveniente que la circulación umbilical se mantenga intacta durante ese periodo a fin de que la caída del retorno venoso y el gasto cardiaco asociadas al cese del flujo de la vena umbilical sea mínimo. Como resultado los cambios de presión arterial y del flujo cerebral asociados al pinzamiento del cordón se minimizan.

Aquellos RNs que no inician la ventilación de forma espontánea tras el secado deben ser estimulados frotando la espalda en 2-3 ocasiones antes de cortar el cordón e iniciar ventilación con presión positiva ⁶.

Se ha visto que, en RNs pretérmino, pinzar el cordón antes del inicio de la ventilación pulmonar da lugar a un rápido descenso de la saturación de oxígeno arterial y de la oxigenación del tejido cerebral así como un rápido ascenso de la presión arterial y del flujo sanguíneo cerebral. Ninguno de estos cambios ocurre si el pinzamiento de cordón ocurre después del inicio de la ventilación, dado que la transición en este caso es más suave ^{7,8}.

PINZAMIENTO DE CORDÓN EN RN A TÉRMINO.

La mayoría de los estudios definen el pinzamiento temprano como aquel que se hace antes de 20-30 segundos tras el nacimiento, siendo tardío o diferido si ocurre entre 1-5 minutos o hasta el cese de las pulsaciones en el cordón umbilical o hasta el alumbramiento ^{1,8}.

No hay diferencias estadísticamente significativas entre el pinzamiento inmediato o tardío respecto a la hemorragia postparto¹, hemorragia postparto severa o alumbramiento manual ⁸. Al nacimiento, los RNs con pinzamiento inmediato de cordón tienen niveles más bajos de hemoglobina que aquellos con pinzamiento diferido, aunque esta diferencia no se mantiene a los 2-4 meses de vida. Los niveles de ferritina se mantienen menores en el pinzamiento de cordón temprano a los 3-6 meses.

Respecto a la hemólisis asociada al pinzamiento inmediato, estos neonatos precisan menos fototerapia por ictericia neonatal. (RR 0,59 IC 95% 0,38-0,92) ^{1,8}.

PINZAMIENTO DE CORDÓN EN RN PRETÉRMINO.

Para los RN pretérmino, hablamos de pinzamiento inmediato de cordón cuando este se hace antes de 30 segundos, y tardío cuando se hace después de 30-45 segundos.

El pinzamiento tardío reduce el riesgo de necesidad de transfusión sanguínea (pinzamiento inmediato RR 2,01 IC 95% 1,24-3,27). El riesgo relativo de diagnóstico por ultrasonidos de hemorragia intraventricular también es más alto en los RNs con pinzamiento inmediato de cordón umbilical (RR 1,90 IC 95% 1,27-2,84)¹. También se ha visto un menor riesgo de enterocolitis necrotizante en el PTCU (RR 0,62 IC 95% 0,43-0,9)⁸.

Los beneficios en este grupo están menos claros aunque los resultados de los ensayos clínicos son prometedores. En un ensayo clínico publicado en 2012 se puso de manifiesto que el PTCU se relacionaba con una menor tasa de reanimación postnatal, mejor Apgar al primer minuto y mayor hematocrito en RN entre los 401-1500g. En RN de más de 1500g y menos de 35 semanas de gestación el hematocrito era mayor, pero no hubo diferencias respecto a la tasa de reanimación y Apgar⁹.

Table 1 Physiological data in the early- and late-clamped groups

Variable	Early clamping Median (range)	Late clamping Median (range)
Gestational age (wk)	39 (37–42)	40 (37–41)
Birth weight (g)	3250 (3050–3855)	3410 (3230–3960)
1st min Apgar	9 (7–9)	9 (9–10)
5th min Apgar	10 (9–10)	10 (10–10)
Evaluation age (hours)	72 (61–74)	72 (52–74)
Heart rate (bpm)	137 (121–152)	140 (110–164)
Breathing rate (breaths/min)	48 (36–62)	44 (40–52)
SaO ₂ (%)	98 (97–99)	99 (98–100)

Variable	Early clamping Median (range)	Late clamping Median (range)	p
Hematocrit (%)	54 (50–62)	62 (58–74)	0.001
Hemoglobin (g/dL)	15 (13.8–17.2)	17.2 (16.1–20.5)	0.001
Total bilirubin (mg/dL)	8.1 (2.3–13.2)	7.9 (1.7–10.3)	ns
Calf VO ₂ by venous occlusion (μM/100 ml/min)	4.12 (1.83–6.97)	3.25 (2.21–7.14)	ns
Calf BF (ml/100 g/min)	1.00 (0.55–1.74)	0.67 (0.45–1.33)	ns
Calf DO ₂ (μM/100 mL/min)	9.03 (5.58–14.44)	8.41 (4.98–13.70)	ns
Calf VO ₂ by arterial occlusion (μM/100 ml/min)	0.73 (0.48–1.15)	0.64 (0.44–0.94)	ns
SvO ₂ (%)	52 (44–68)	48 (42–63)	ns
Calf FOE	0.48 (0.30–0.55)	0.52 (0.36–0.57)	ns
Foot PI	1.24 (0.50–1.68)	1.11 (0.69–1.78)	ns

ns: not significant.

Tablas 2 y 3. Pinzamiento tardío vs. Temprano. Zaramella et al. 2008.

La hipótesis que justifica la relación del pinzamiento temprano de cordón umbilical con la hemorragia intraventricular es que ésta puede ser consecuencia de hipovolemia o fluctuaciones en la presión sanguínea durante el cambio abrupto de la circulación fetal a neonatal. El pinzamiento tardío estabiliza la presión sanguínea ^{1,10}.

CONSECUENCIAS DEL PINZAMIENTO TARDÍO

Consecuencias cardiovasculares del PTCU ¹⁰

La consecuencia inmediata es el incremento de volumen circulante en el neonato. El uso de uterotónicos acelera el flujo sanguíneo a través de la vena umbilical hacia el RN.

El pinzamiento del cordón ocluye simultáneamente vena y arterias, lo que provoca una disminución del 40% en la precarga del ventrículo izquierdo al mismo tiempo que aumenta la postcarga del mismo. En la mayoría de los neonatos sanos, con el llanto se establece rápidamente la ventilación pulmonar, el flujo arterial pulmonar aumenta así como el flujo venoso hacia auricular izquierda (sangre oxigenada) también lo hace.

Si el cordón se pinza inmediatamente y la ventilación es inadecuada, las consecuencias pueden ser serias. La ventilación inadecuada impide la caída de la resistencia vascular a nivel pulmonar, dificultando así el flujo sanguíneo y reduciendo el aporte de sangre oxigenada a las cámaras izquierdas cardíacas. Como consecuencia se puede producir un déficit del gasto cardíaco y shock

hipovolémico en un RN ya comprometido. Ante esta situación se hace necesaria la administración de medicación inotrópica y de expansores del plasma, lo que en un prematuro, con dilatación vascular a nivel cerebral como consecuencia de la asfixia y con inmadurez de los sistemas autorreguladores, puede conducir a hemorragia intraventricular.

En un estudio publicado por Zaramella y cols. se concluyó que un retraso de hasta 4 minutos en el pinzamiento del cordón lleva a un mayor diámetro telediastólico en el tercer día de vida, lo que indica mejor retorno venoso al corazón izquierdo y función del mismo ¹¹.

Esto lleva a mayor volumen sistólico derecho y mayor flujo en la vena cava superior como consecuencia de una mejor perfusión cerebral.

Otras consecuencias fisiológicas

Se relaciona también con mejor índice de Apgar, presión sanguínea, éxito en la lactancia materna, mejor función urinaria y oxigenación de tejido cerebral a las 24 horas de vida. Todo esto se debe al mayor volumen sanguíneo circulante, y a una circulación cerebrovascular más estable.

Reserva de hierro y desarrollo neurológico

Los RNs con pinzamiento temprano de cordón tienen menos reservas de hierro hasta los primeros 6 meses de vida, mientras que a los 4 meses de vida los valores de hemoglobina ya no varían según el tiempo de trasfusión placentaria tras el nacimiento¹². La falta de hierro en los primeros meses de vida se asocian a retraso en el desarrollo neurológico, que podría ser irreversible. Sin embargo, esta hipótesis aun precisa ser confirmada por más ensayos clínicos ^{1,5,8}.

En 2014 Andersson y cols. en su ensayo clínico no hallaron diferencias significativas a los 12 meses de vida, entre el pinzamiento temprano y tardío de cordón, respecto a los niveles de ferritina o desarrollo neurológico en los neonatos a término. Sin embargo detectaron que el sexo del RN podría influir

en el desarrollo neurológico tras el PTCU, siendo este más favorable en el sexo masculino. La valoración se realizó en base al Age and Stage Questionnaire, para el que la puntuación máxima es 300 puntos¹³:

- Sexo masculino: pinzamiento tardío puntuación media 229, pinzamiento temprano 224.
- Sexo femenino: pinzamiento tardío puntuación media 230, pinzamiento temprano 242.

La causa de esta diferencia está por investigar.

Gasometría

Los valores gasométricos de la arteria y vena umbilical se alteran con el PTCU. Estas diferencias son mínimas y con escasa repercusión clínica. Aun así se debe tomar nota del tiempo transcurrido hasta el pinzamiento de cordón para facilitar la correcta interpretación de los valores¹⁰.

Valero y cols. en 2012 publicaron un estudio en el que se detectaron alteraciones en los resultados de gasometría de cordón umbilical en relación al PTCU:

- Descenso significativo de pH, saturación de oxígeno, presión parcial de oxígeno, bicarbonato y exceso de bases.
- Incremento de presión parcial de CO₂ y lactato.

Para el estudio se tomaron muestras de sangre de arteria y vena umbilical de forma inmediata al nacimiento y tras el cese del latido del cordón umbilical, pinzándolo posteriormente. Para cada variable calcularon el coeficiente de correlación de Spearman (Rho), lo que podría ser útil para la estimación de los valores gasométricos inmediatos al parto mediante modelos de regresión lineal. Las alteraciones dependían sobre todo del tiempo transcurrido hasta el pinzamiento, sobre todo el pH y el lactato¹⁴.

SITUACIONES ESPECIALES

Cardiopatía congénita

El PTCU puede ser contraproducente en determinadas situaciones como es la necesidad de reanimación neonatal inmediata (Apgar bajo o alteraciones cardiopulmonares congénitas).

Backes y cols. realizaron un ensayo clínico publicado en 2015 sobre el PTCU en RNs con cardiopatía congénita severa. Este ensayo incluyó 30 neonatos aleatorizados en dos grupos en el momento del nacimiento: pinzamiento temprano y PTCU. No se observaron diferencias entre ambos grupos en cuanto a seguridad. Si hubo diferencias significativas respecto a los niveles de bilirrubina, mayores en el grupo de pinzamiento tardío debido a que el hematocrito también fue mayor en las primeras 72 horas de vida. También hubo menor necesidad de transfusión sanguínea en el grupo de pinzamiento tardío (43% vs 7%, $p=0,02$). Por tanto, en el caso de RN con cardiopatía congénita, el PTCU es posible y potencialmente seguro además de beneficioso¹⁵.

Infección materna por VIH

La infección materna por VIH no es contraindicación para el PTCU. Si bien es cierto que con una placenta parcialmente desprendida se pueden dar microtrasfusiones de sangre materna hacia el RN, el riesgo teórico (no probado) de transmisión vertical de la infección se ve claramente sobrepasado por los beneficios del retraso en el pinzamiento del cordón de 1 a 3 minutos. La OMS recomienda el PTCU incluso en pacientes con carga viral desconocida, debiéndose investigar lo antes posible.

Donación de sangre de cordón umbilical

El pinzamiento tardío reduce la posibilidad de donar sangre de cordón umbilical. La cantidad de sangre es más de la mitad de los casos de PTCU no

es suficiente, pues la cantidad de células madre obtenidas se reduce drásticamente ¹⁶.

Se debe informar a los padres de las ventajas e inconvenientes del PTCU cuando éstos se plantean la donación de sangre de cordón umbilical.

Las guías actuales sobre donación de células madre de cordón umbilical no establecen el tiempo para el que el pinzamiento tardío del cordón umbilical es compatible con la donación. Allan y cols. proponen realizar el pinzamiento entre 30-40 segundos tras el nacimiento.

Circular de cordón

El pinzamiento inmediato provoca una caída significativa del volumen sanguíneo en el RN. En presencia de compromiso del sistema cardiovascular (por ejemplo: circular de cordón, o alteraciones de la ventilación pulmonar), dicha caída puede ser mayor.

En una circular de cordón se puede provocar oclusión de la vena umbilical por tener la pared más delgada que las arterias, las cuales se ocluyen con menos frecuencia. De este modo se reduce el flujo de sangre oxigenada hacia el RN mientras que éste sigue “sangrando” por las arterias umbilicales debido a la baja resistencia vascular existente en la placenta. En estos casos el pinzamiento temprano puede agravar aún más la reducción de volumen sanguíneo, especialmente si la circular de cordón es apretada, favoreciendo el riesgo de shock hipovolémico ¹⁰.

BENEFICIOS Y EFECTOS ADVERSOS.

Beneficios en RNs a término

- Mayores valores de hemoglobina y hematocrito en los 2-4 primeros meses de vida.
- Mayores niveles de ferritina en los 2-4 primeros meses de vida.
- Menor incidencia de anemia ferropénica en los primeros 4 meses de vida.

Beneficios en RNs pretérmino

- Mayores valores de hemoglobina y hematocrito en el periodo neonatal temprano.
- Mayor presión sanguínea entre las 4-24 horas de vida.
- Mayor volumen sanguíneo circulante.
- Menor necesidad de uso de fármacos inotrópicos.
- Mayor diuresis en las primeras 24 horas.
- Menor necesidad de transfusión sanguínea como consecuencia de anemia ferropénica.
- Menor incidencia de hemorragia intraventricular.
- Mejor función miocárdica.
- Mejor oxigenación a nivel cerebral.
- Mayor transferencia de células madre autólogas.

Efectos adversos del PTCU

- Mayor pico de bilirrubina en la primera semana postparto en RNs pretérmino. Ictericia.
- Mayor necesidad de fototerapia tanto en prematuros como en neonatos a término.

No diferencias frente al pinzamiento inmediato

- Hemorragia postparto materna.
- Incidencia de placenta retenida.
- Necesidad de transfusión sanguínea materna, parto instrumental, episiotomía, etc.
- Valores gasométricos de cordón umbilical.
- Distres respiratorio en el RN.
- Hemorragia intraventricular severa o leucomalacia periventricular.
- Policitemia en el RN.

ORDEÑAMIENTO (“MILKING”) DE CORDÓN UMBILICAL

Consiste en ordeñar aproximadamente 20 centímetros de cordón en 2-4 ocasiones hacia el RN. Hay 4 ensayos clínicos disponibles, uno en RNs a término y tres en pretérmino. Sin embargo, el número de casos es poco más de 100, por lo que solo se pueden sacar conclusiones generales.

El ordenamiento de cordón umbilical favorece la transfusión placentaria, ofreciendo beneficios similares al PTCU ³:

Incremento de los niveles de hemoglobina, aumento de la presión arterial media, menor riesgo de transfusión sanguínea posterior, etc.

Specific outcomes	Number of trials reporting outcomes (total no. of infants)	Effect size (95% confidence interval)	Mean number needed to treat to reduce one adverse outcome ^a
Intraventricular hemorrhage	10 (539)	Risk ratio 0.59 (0.41–0.85)	15
Number needing inotropic support for low blood pressure	4 (158)	Risk ratio 0.42 (0.23–0.77)	6
Number needing blood transfusion for low blood pressure	4 (130)	Risk ratio 0.52 (0.28–0.94)	7
Number needing blood transfusion for anemia	7 (392)	Risk ratio 0.61 (0.46–0.81)	8
Sepsis (incidence)	2 (137)	Risk ratio 0.29 (0.09–0.99)	10
Necrotizing enterocolitis (incidence)	5 (241)	Risk ratio 0.62 (0.43–0.90)	9
Mean regional tissue oxygenation of the brain at 4 h of age (ml/100 g tissue) ^b	1 (39)	Mean difference 6.4% (5.47–7.41)	NA
Mean regional tissue oxygenation of the brain at 24 h of age (ml/100 g tissue) ^b	1 (38)	Mean difference 4.29% (3.44–5.14)	NA
Mean systolic blood pressure at 4 h of age (mmHg)	2 (111)	Mean difference 2.49 (0.26–4.72)	NA
Hematocrit at 4 h of life (%)	5 (173)	Mean difference 5.40 (3.62–7.17)	NA
Hematocrit at 24 h of life (%)	3 (199)	Mean difference 3.28 (1.34–5.22)	NA
Blood volume after birth (ml/kg)	2 (81)	Mean difference 8.25 (4.39–12.11)	NA
Red cell mass after birth%	1 (35)	Mean difference 5.30 (0.05–10.55)	NA

Tabla 3. Efectos beneficiosos de la transfusión placentaria en RN pretérmino.

Por tanto, esta podría ser una opción válida frente al PTCU, sobre todo cuando sea necesario llevar a cabo medidas de reanimación inmediata por parte del pediatra.

Hay aún cuestiones por resolver: frecuencia con la que ordeñar el cordón, longitud del cordón necesaria y si ésta varía según la edad gestacional; y si el ordenamiento de cordón es fisiológicamente similar al flujo pulsátil de la sangre procedente de la placenta.

La OMS en su guía publicada en 2012 sobre el PTCU aclara que el ordeñar el cordón umbilical no debe confundirse con el pinzamiento tardío, pues no son sinónimos si no estrategias alternativas.

CONCLUSIONES

- El PTCU debería ser considerado parte de la asistencia neonatal básica.
- Es especialmente beneficioso para los RNs prematuros.
- La OMS recomienda no pinzar antes de un minuto tras el nacimiento, ya que este es el límite inferior para el que hay evidencia suficiente sobre los beneficios que supone tanto para la madre como para el neonato.
- En la reanimación neonatal básica la ventilación puede iniciarse antes del pinzamiento del cordón. Recomendación fuerte a favor según la OMS.
- Cuando es necesaria la reanimación neonatal, ésta no debe verse obstaculizada por el PTCU.
- Si no es necesario reanimar a un RN, medidas como el secado y calentamiento del neonato se pueden realizar antes del corte del cordón. Es posible que el PTCU disminuya la necesidad de reanimación de los RNs.

BIBLIOGRAFÍA

1. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Scientific Advisory Committee: Clamping of the umbilical cord and placental transfusión. SAC Opinion Paper 14. May 2009.
2. Hooper SB, Polglase GR, te Pas AB. A physiological approach to the timing of umbilical cord clamping at birth. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2015 Jul;100(4):F355-60.
3. Committee on Obstetric Practice, American College of Obstetricians and Gynecologists. Committee Opinion No.543: Timing of umbilical cord clamping after birth. Obstet Gynecol. 2012 Dec;120(6):1522-6.

4. Mercer J, Erickson-Owens D. Delayed cord clamping increases infants' iron stores. *Lancet*. 2006 Jun 17;367(9527):1956-8.
5. Farrar D, Airey R, Law GR, Tuffnell D, Cattle B, Duley L. Measuring placental transfusion for term births: weighing babies with cord intact. *BJOG*. 2011 Jan;118(1):70-5.
6. WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee. Guideline: Delayed Umbilical Cord Clamping for Improved Maternal and Infant Health and Nutrition Outcomes. Geneva: World Health Organization; 2014.
7. Polglase GR, Dawson JA, Kluckow M et al. Ventilation onset prior to umbilical cord clamping (physiological-based cord clamping) improves systemic and cerebral oxygenation in preterm lambs. *PLoS One*. 2015 Feb 17;10(2):e0117504.
8. Duley L, Batey N. Optimal timing of umbilical cord clamping for term and preterm babies. *Early Hum Dev*. 2013 Nov;89(11):905-8.
9. Kaempf JW, Tomlinson MW, Kaempf AJ, et al. Delayed umbilical cord clamping in premature neonates. *Obstet Gynecol*. 2012 Aug;120(2 Pt 1):325-30.
10. Raju TN. Timing of umbilical cord clamping after birth for optimizing placental transfusion. *Curr Opin Pediatr*. 2013 Apr;25(2):180-7.
11. Zaramella P, Freato F, Quaresima V, et al. Early versus late cord clamping: effects on peripheral blood flow and cardiac function in term infants. *Early Hum Dev*. 2008 Mar;84(3):195-200.
12. Andersson O, Hellström-Westas L, Andersson D, Domellöf M. Effect of delayed versus early umbilical cord clamping on neonatal outcomes and iron status at 4 months: a randomised controlled trial. *BMJ*. 2011 Nov 15;343:d7157.
13. Andersson O, Domellöf M, Andersson D, Hellström-Westas L. Effect of delayed vs early umbilical cord clamping on iron status and neurodevelopment at age 12 months: a randomized clinical trial. *JAMA Pediatr*. 2014 Jun;168(6):547-54.
14. Valero J, Desantes D, Perales-Puchalt A, Rubio J, Diago Almela VJ, Perales A. Effect of delayed umbilical cord clamping on blood gas analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2012 May;162(1):21-3.

15. Backes CH^{1,2,3,4}, Huang H^{1,3}, Cua CL^{2,3}, et al. Early versus delayed umbilical cord clamping in infants with congenital heart disease: a pilot, randomized, controlled trial. *J Perinatol.* 2015 Oct;35(10):826-31.
16. Allan DS, Scrivens N, Lawless T, et al. Delayed clamping of the umbilical cord after delivery and implications for public cord blood banking. *Transfusion.* 2015 Nov 20.