

**FORMACIÓN MÉDICA****Factor corrector en la ecuación de volumen de transfusión, en paciente pediátrico anémico no sangrante**

Ferreras Vega R, Méndez Marín MD, Jerez Matas A, Valencia Orgaz O.

Hospital 12 de Octubre, Madrid.

Resumen

Con el fin de evitar complicaciones, para el cálculo del volumen de trasfusión de hematíes en pediatría, es común el uso de fórmulas. Sin embargo, esta práctica no se encuentra unificada y tampoco existe evidencia para recomendar un factor corrector determinado.

Esta revisión tiene como objetivo valorar el uso de estas fórmulas para calcular el volumen de concentrados de hematíes a trasfundir en el paciente pediátrico anémico, no sangrante.

Introducción**Pediatric Blood Transfusion Volume Calculator**

Rubén Ferreras Vega Medicina

PEGI 3

Con el fin de evitar complicaciones, para el cálculo del volumen de trasfusión de hematíes en pediatría, es común el uso de fórmulas. Sin embargo, esta práctica no se encuentra unificada y tampoco existe evidencia para recomendar un factor corrector determinado.

Esta revisión tiene como objetivo valorar el uso de estas fórmulas para calcular el volumen de concentrados de hematíes a trasfundir en el paciente pediátrico anémico, no sangrante.

La pérdida de sangre en pediatría precisa de remplazo de volumen. Si se opta por realizarlo con hemoderivados, un cálculo incorrecto del volumen eleva

el riesgo de complicaciones. Entre ellas la sobrecarga de volumen o, por el contrario, si no se alcanza la hemoglobina objetivo, aumentarían las transfusiones múltiples.

Para optimizar el cálculo, del volumen de transfusión, en lugar de unidades de concentrado de hematíes (usado en el paciente adulto), es común en el paciente pediátrico, la dosificación en mililitros. Obteniéndose un volumen teórico de transfusión para conseguir una determinada cifra de hemoglobina, con el objetivo de evitar sobrecarga o defecto de volumen. En este sentido, existen dos métodos principalmente: dosificación volumen / masa (máximo 20 ml/kg) o uso de ecuaciones.

En pacientes anémicos sin sangrado activo, es común, para el cálculo de ese volumen, utilizar el resultado del producto de la masa del paciente, la diferencia entre hemoglobina deseada y objetivada y un factor corrector (Figura 1). Sin embargo, existe variabilidad entre los factores correctores usados para este tipo de ecuaciones, por lo que

esta práctica no está unificada. Además, la experiencia tras el uso de estas fórmulas es variable en función del hematocrito del hemoderivado o de la patología de base entre otros factores.

Objetivo

Esta revisión tiene como objetivo valorar los distintos factores correctores usados en la ecuación; que calcula el volumen de concentrados de hematíes a transfundir en el paciente pediátrico anémico, no sangrante. Excede al propósito del trabajo la discusión sobre el tipo de estrategia (restrictiva, liberal) y el análisis de los criterios transfusionales y hemoglobinas objetivo.

Método

Con el fin de averiguar la práctica del uso de estas fórmulas para calcular el volumen de concentrados de hematíes a transfundir en el paciente pediátrico, realizamos un análisis de las recomendaciones del Comité británico de los estándares en hematología (1) y publicaciones sobre la fórmula de transfusión. Para esta última realizamos una búsqueda en PUBMED con los términos: TRANSFUSION AND PEDIATRIC, TRANSFUSION AND CHILDREN, ECUATION AND TRANSFUSION. Seleccionamos dos artículos por su impacto, 39 (2) y 51 (3) citas.

Discusión

En neonatos y lactantes no sangrantes la dosificación volumen / masa (10-20 ml/kg) es frecuente. Habitualmente se usa 15 ml/kg a una velocidad de infusión en torno a 5ml/kg/h (1).

En cuanto al uso de la ecuación (figura 1), es utilizada tanto en neonatos y lactantes como en pacientes mayores a un año de edad. No obstante,

recomiendan reevaluar el resultado para que no exceda una dosis de 20 ml/kg, ya que este puede aumentar el riesgo de sobrecarga (1).

Es importante tomar como referencia la hemoglobina pretransfusional y considerar una hemoglobina postransfusional. El resultado no debe exceder el valor de 20 g/dl o 20 g/l si el denominador de la ecuación es 10 (Figura 2). Esta depende del tipo de estrategia (restrictiva o liberal) usada. La discusión de la estrategia excede al propósito de este artículo.

La fórmula más frecuentemente usada es la siguiente:

$$\frac{[\text{Hemoglobina deseada } (\frac{g}{dl}) - \text{hemoglobina objetivada } (\frac{g}{dl})] \times \text{masa (kg)} \times \text{Factor corrector}}{10}$$

Figura 1

También expresada como: Figura 2.

$$\frac{[\text{Hemoglobina deseada } (\frac{g}{dl}) - \text{hemoglobina objetivada } (\frac{g}{dl})] \times \text{masa (kg)} \times \text{Factor corrector}}{10}$$

Figura 2

La variabilidad radica en la elección del factor corrector. Este varía entre 3 y 5, en función de la literatura consultada.

La guía de transfusión británica, revisión 2016 (1), recomienda el uso de un factor corrector de 4. Este, tiene su origen en que 4 ml/kg de sangre puede aumentar en un paciente de entre 70-80 kg, aproximadamente 1 g/dl en la cifra de concentración de hemoglobina. Una de las razones para seguir recomendando este valor, es evitar la sobrecarga de volumen.

Por otra parte, otros artículos analizados tienen en común el cuestionamiento de la fórmula clásica, realizando una modificación en el factor corrector (2, 3).

Trabajos en este sentido (2), sugieren que ese factor corrector debe ser ajustado al hematocrito de los

concentrados de hematíes. Según su experiencia, el factor corrector 4 subestima la cifra de volumen a transfundir para llegar a la cifra de hemoglobina objetivo. Por ello, sugieren que el factor corrector deber estar en correlación con los hematocritos de concentrados de hematíes. En el pasado estos hematocritos eran cercanos a 0.8, de ahí el uso del factor 4; actualmente, en Reino Unido tienen una media de 0.6, en España este valor puede oscilar entre 0.45-0.55. De tal manera que a menor hematocrito de la solución trasfundida mayor será el volumen necesario de ese concentrado, para alcanzar una determinada cifra de hemoglobina. Proponen, por ello, un factor corrector de 5 cuando el hematocrito del concentrado de hematíes es 0.6. Consideran un factor de 7.5 para hematocrito de 0.4 (sangre completa) y factor de 3.75 para hematocrito de 0.8.

La fórmula en función del hematocrito de la solución a transfundir sería:

Volumen a transfundir: masa del paciente (kg) x incremento de hemoglobina deseado (g/dL) x (3/hematocrito del concentrado de hematíes).

Otros autores (3), también optan por ajustar la fórmula, debido a que subestima el volumen. Proponen correlacionar esas fórmulas con las cifras de hematocrito de la unidad donante y hacerlas cercanas a 5 con los hematocritos actuales.

Conclusión

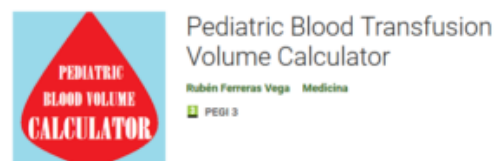
En el niño anémico no sangrante, es frecuente el uso de fórmulas que calculan el volumen de transfusión necesario para obtener una cifra de hemoglobina objetivo. Sin embargo, su uso no ofrece una predicción precisa en el aumento de la concentración de

hemoglobina. La experiencia derivada del uso de este tipo de fórmulas es variable, ya sea por la situación clínica del paciente o el hematocrito del concentrado de hematíes. Este hematocrito tiene una relación inversa con el factor corrector. No hay consenso a la hora de recomendar un valor para el factor corrector. Si se opta por el uso de esta fórmula, es necesaria una doble revisión del resultado, evitando así exceder la cifra de 20 ml/kg de volumen.

El autor de este artículo ha realizado una app para el cálculo de la cifra de volumen de transfusión, con el objetivo de tener una guía rápida de la fórmula. A pesar de la discusión, se siguen las recomendaciones de la “Guía británica de transfusión” revisión 2.016, usando el factor 4 para el cálculo del volumen de transfusión. No obstante, será necesario revisar los cálculos para evitar volúmenes mayores a 20 ml/kg. Para el uso de la misma y sus indicaciones, se han seguido las pautas de la guía citada (1).

Está disponible de forma gratuita a través del enlace:

https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_rubenferrerasvega.87.bloodvolumecalc&hl=es_419



Bibliografía

1.- New HV, Berryman J, Bolton-Maggs PH, Cantwell C, Chalmers EA, Davies T, et al. Guidelines on transfusion for fetuses, neonates and older children. British Journal of Haematology. 2016; 175(5):784-828. ([PubMed](#)) ([HTML](#))

2.– Davies P, Robertson S, Hegde S, Greenwood R, Massey E, Davis P. Calculating the required transfusion volume in children. *Transfusion*. 2007; 47(2):212-6. ([PubMed](#)) ([HTML](#))

3.– Morris KP, Naqvi N, Davies P, Smith M, Lee PW. A new formula for blood transfusion volume in the critically ill. *Archives of Disease in Childhood*. 2005; 90(7): 724–728. ([PubMed](#)) ([HTML](#)) ([PDF](#))

Correspondencia al autor

Rubén Ferreras Vega
rubenferrerasvega@hotmail.com
FEA. Anestesia y Reanimación pediátrica.
Hospital 12 de Octubre, Madrid.

Aceptado para el blog en marzo de 2019.

