



## **Anemia y Compromiso Cardiovascular en el Paciente Crítico**

**Elizabeth Mora – Colombia  
Cardióloga Pediatra**

**Servicio de Cardiología Pediátrica Saludcoop**

El 95% de los pacientes al tercer día de su ingreso a UCI ya tiene diagnóstico de anemia como tal, por consiguiente, podemos decir que estar en cuidado intensivo significa estar anémico y luego de una estancia de una semana, al menos el 50% de ellos ha requerido de 2 a 3 transfusiones mientras se encuentran allí.

### **Etiología**

Las pérdidas de sangre, contrario a lo que uno esperaría, son sólo el 35% de las causas de anemia en estos pacientes, es muy raro que por cirugías, traumas, tubos, haya pérdidas importantes; son más claras las que ocasionamos nosotros, las iatrogénicas: los circuitos extracorpóreos, las múltiples tomas de laboratorio, etc. En los cambios de turno es donde más ocurre esto y si además el sitio no tiene micrómetros, entonces es bastante fácil ocasionarla. Hay que tener cuenta la menor vida media de los glóbulos rojos, además el paciente crítico tiene una respuesta inflamatoria y está sujeto a una gran liberación de citoquinas que producen una destrucción prematura de los glóbulos rojos, incluso de los que transfundimos, por lo que transfundir implica seguir perdiendo glóbulos rojos.

Del mismo modo, se presentan alteraciones e inhibición de la eritropoyesis por la activación del complemento, liberación de citoquinas y toda la respuesta inflamatoria; por reducción de la disponibilidad de hierro en los casos del paciente crítico, sobre todo por el aumento de la fagocitosis a través de los macrófagos y más si se trata de un paciente que está séptico o renal. Algunas de las causas más importantes en los pacientes son: sepsis, respuesta inflamatoria y causas neonatales, así como las infecciones.

Es importante tener en cuenta cómo se bloquea todo el sistema de eritropoyesis debido a la alteración de la producción de hemoglobina, baja de las concentraciones y la saturación de oxígeno. Los sensores que estarían funcionando adecuadamente en los pacientes sanos están alterados y generan un bloqueo en la actividad y en la producción de precursores sanguíneos. Al mismo tiempo, la respuesta inflamatoria contribuye y la disponibilidad de hierro es bastante baja. En resumen, espero haberlos convencido de que definitivamente estos pacientes se encuentran anémicos.

### **Respuesta cardíaca**

La cantidad de oxígeno transportada a todo el organismo y a los órganos depende del producto del flujo sanguíneo y el contenido arterial de oxígeno. El transporte de oxígeno -no se les olvide- depende del gasto cardíaco multiplicado por la concentración arterial de oxígeno, la cual a su vez depende de cómo se satura esa hemoglobina y en qué cantidad lo hace. Por otra parte, es importante que el consumo de oxígeno, el cual depende del gasto cardíaco, se mantenga dentro de los valores normales. Algo que es muy importante y se ha demostrado, es que en el paciente sano son completa e inversamente proporcionales ¿Qué quiere decir esto? que si por algún motivo en el paciente sano disminuye el transporte, el consumo no se ve tan alterado o afectado, a diferencia de lo que sucede en el paciente crítico. Cuando en el paciente crítico cae inmediatamente el transporte, el consumo tiende a disminuir y se genera toda una cascada de eventos.

Los niños mantienen el gasto cardíaco a expensas de la frecuencia cardíaca, mientras que en los adultos es gracias al volumen latido y ese volumen latido depende de la precarga, el llenado del ventrículo izquierdo al final de la diástole; ahora bien, el retorno venoso que es lo que finalmente llega a la aurícula derecha, depende también de la contractibilidad, de cómo se comporta la bomba y de la postcarga, de cómo está la resistencia a la salida o la resistencia que debe ejercer el ventrículo para poder eyectar la sangre adecuadamente.

Además, es importante tener en cuenta los valores de referencia en cuidado intensivo, ya que varían de acuerdo al género, la edad pediátrica, los valores de transporte, los contenidos arteriales y venosos y las relaciones de saturaciones que manejamos para Bogotá y a su vez cómo hacemos al diagnóstico.

### **Mecanismos compensatorios**

El mecanismo compensatorio inmediato es el de tratar de aumentar la bomba para que pueda fluir adecuadamente la poca volemia que existe; como no lo logra, lo que busca es aumentar la frecuencia. Supongamos que no se interviene y el paciente sigue en estado crítico de anemia, inmediatamente entran los mecanismos regionales como el aumento del tono arterial, tratando de impulsar nuevos volúmenes a la periferia y mejorar la perfusión y por la parte venosa vascular también hay reflejos centrales. La famosa redistribución del flujo sanguíneo a través de esos reflejos, donde hay una reserva esplénica y mesentérica para proteger cerebro, riñón y corazón activando el sistema renina-angiotensina.

La más frecuente y es la que ustedes van a encontrar en los pacientes de cuidado crítico, es la anemia normovolémica en la que disminuye la viscosidad. Van a tener un paciente con aumento del volumen, va a aumentar la precarga, que es casi lo que le ocurre al paciente con falla cardíaca, al mismo tiempo tiende a disminuir la postcarga tratando de eyectar la mayor cantidad de volumen y sacarla de la sobrecarga que está sufriendo el corazón. Se produce una estimulación simpática cardiovascular que obviamente genera mecanismos de aumento de la contractibilidad, lo hace en mayor

frecuencia, altera el tono arterial y venoso, trata de hacer una redistribución que en estos casos es más hacia el flujo sanguíneo coronario.

## **Efectos bioquímicos**

Una vez está aumentada la precarga, se produce inmediatamente sobrecarga con alteración de los miocitos, ocasionando cambios a nivel de la matriz de colágeno e iniciando procesos de remodelación, tratando de aumentar el gasto, y si no lo logra y nada interviene, pues se producen respuestas barorreceptoras, activación neurohormonal y de todos los sistemas y sustancias que producen vasoconstricción, daño y disfunción endotelial. Al mismo tiempo, participa el sistema renina-angiotensina y hay alteraciones del metabolismo, flujo músculo-esquelético, que trata de mantener la presión, no lo logra, entonces redistribuye el gasto y termina solamente tratando de perfundir órganos vitales y empieza a aparecer la clínica de disnea, edema y fatiga. Si va aumentando y si definitivamente no hacemos nada, llegamos a los estados de shock cardiogénico en donde lo más seguro es que el paciente va a fallecer.

## **Clínica**

Los adultos desarrollan edema, disnea; es el viejito amarrado a la cama de cuidado intensivo para que no se vaya porque está en estado confusional. En los niños es muy difícil hacer el diagnóstico, porque sólo aparece esta clínica cuando el paciente tiene hemoglobina entre 5 y 6 g/dl, de lo contrario casi que ustedes ven al paciente acostado y tranquilo en la cama. ¿Qué puede aparecer? palidez, pulsos amplios, hiperdinamia precordial, aumento de la intensidad de los ruidos, un s3 o un s4, un soplo sistólico eyectivo en el borde esternal izquierdo y el soplo de arterias y venas que es supremamente raro en los niños.

## **Diagnóstico**

Importantísimo, aparte del cuadro hemático, pedir niveles de neopterinina, reactantes de fase aguda, casi nunca consideramos pedir transferrina, ferritina y hierro sérico en el paciente crítico. Es importante saber cómo se encuentran para poder tomar conductas: el coombs directo en los neonatos, los gases arteriales y el estado hemodinámico, los cuales ayudan a tomar decisiones y desde luego, la radiografía del tórax que nunca falta en las unidades y el ecocardiograma, sobre todo en soplo. Existen varios índices y fórmulas que nos permiten decidir qué hacer y hacia donde va la intervención terapéutica.

Hay que tener cuidado cuando transfunden, porque al transfundir pueden llevar a una sobrecarga hídrica. También pueden solicitar para que tomemos un electrocardiograma y miremos el comportamiento del volumen de eyección, la fracción de eyección y la contractilidad.

Algo que me parece muy llamativo es que, o por lo menos en pediatría, nadie le dice a uno: con este valor transfunda o con este valor tome una decisión. No obstante, revisando todos los estudios, que desafortunadamente en su mayoría son en adultos y los proyectamos a los niños; todos los estudios multicéntricos tienden a decir lo que dijimos en la charla de ginecología: el valor de hemoglobina para decidir una transfusión cada vez es menor, la regla del 10-30 de los 80-90 ha disminuido completamente. Siempre se ha cuestionado si esta respuesta metabólica que tiene el corazón tolera o no niveles tan bajos y por eso traigo algunos estudios.

Básicamente, hay un estudio que se publicó en el Critical Care en el 2001, en donde se encontró que definitivamente hay algo en el endotelio del paciente cardiovascular, una alteración muy importante, bioquímica-citoquímica que hace que las arterias pequeñas, es decir, las coronarias, vayan sufriendo una respuesta inflamatoria a medida que va pasando el tiempo. Hay alteraciones de la permeabilidad, migración de leucocitos, formaciones de sistemas obstructivos, que finalmente pueden terminar en lo que se conoce como placas o tejidos hemorrágicos.

Esa situación, junto con lo que vimos respecto a la viscosidad sanguínea y todas las alteraciones a nivel cardíaco asociadas a la función plaquetaria que presenta ese endotelio, lo cual indudablemente altera la circulación coronaria asociada a toda la parte de microcirculación observada en el paciente cardiovascular (aumento en su extracción de oxígeno y un estado hipermetabólico), hace que se desarrolle isquemia y una disfunción miocárdica, encontrándose en el estudio que a los 28 días hubo aumento de la mortalidad hasta de un 50%.

## **Tratamiento**

Varios parámetros no se discuten, si hay inestabilidad hemodinámica, si hay extracción de oxígeno mayor al 50%, si la venosa está por debajo de 50%, si la presión venosa de oxígeno está disminuida, si el consumo de oxígeno está disminuido y ni hablar si hay presencia de algunas de las entidades que describimos previamente. Lo ideal y lo que no se debe olvidar es que hay que corregir la enfermedad de base, sobre todo en los niños.

### *¿Cómo transfundir?*

Recuerden que en los niños 4 ml/kg aumentan la hemoglobina 1 g, es decir, uno más o menos transfunde 10 ml/kg para aumentar 3 g/dl de hemoglobina. Siempre se recomienda utilizar sangre fresca total para inhibir todos los efectos secundarios y que la tasa de transfusión no supere los 3 ml/kg del volumen total que ustedes calcularon del valor total a transfundir.

### *Inotrópicos*

El inotrópico ideal que puede ayudar en toda la parte hemodinámica es la dobutamina y la razón es que se trata de un muy buen vasodilatador pulmonar, con buena cronotropía sin ser exagerada ni aumentada, los metabolitos que produce a nivel miocárdico no son tan tóxicos para sumarse a todos los efectos bioquímicos que revisamos previamente; no olviden que la pueden asociar a otros inotrópicos de ser necesario.

### *Hierro*

Creo que ya llevan 1 hora escuchando los beneficios del hierro, pero a mí me toca hacerle una cuña más, y es que para el corazón se han hecho estudios en donde la deficiencia de hierro también altera la función ventricular izquierda, disminuye los períodos eyectivos y los tiempos de aceleración, además de ser necesario para que ocurran los mecanismos de transferencia y lo que concierne a la contractilidad.

### *Eritropoyetina*

Otro conferenciante, el Doctor Torres, les decía que cada vez se utiliza menos, pero como cardióloga me toca defenderla. Algunos estudios en adultos han reportado incluso que limita el síndrome coronario, disminuye la apoptosis. Se ha visto que hay zonas de infarto que se limitan y evita que sigan progresando y por ende, mejora la función ventricular izquierda. Entonces se puede considerar, además los estudios han demostrado que ayuda a evitar las transfusiones y da lugar a buenos ascensos del hematocrito.

### *Sustitutos sanguíneos*

A manera de información general, todos están en fase 3 de experimentación. En el caso del poliheme de la hemoglobina humana, en el caso del glutámer de la hemoglobina bovina, aprobado en África, supongo que se imaginan por qué. La utilizan mucho en cirugía ortopédica desde el 2002 e incluso la FDA lo aprobó para el manejo de las cirugías grandes con sangrado activo; pero en nuestro medio, donde suponemos que el VIH aún está controlado, preferimos acudir a cualquiera de las otras terapias.

## **Conclusiones**

El aumento de riesgo de la mortalidad por anemia es mayor en pacientes con enfermedad cardiovascular, el paciente séptico de alguna manera tolera bien la anemia así como la embarazada y algunas otras patologías. Sin embargo, al paciente cardiovascular no le va también por toda la respuesta bioquímica que se genera en ellos.

Siempre hay que tratar de conservar el volumen sanguíneo en la sala de cirugía y esto va más que todo para los pacientes que entran en bomba o bypass y en especial los pacientes niños. Desafortunadamente, las perfusiones en pediatría son siempre el

servicio anexo de los hospitales grandes, por lo que la perfusión es la misma que se utiliza en los adultos, los filtros son los mismos y a su vez las pérdidas sanguíneas son bastante importantes.

No hay un número mágico para transfundir a los pacientes con enfermedad cardiovascular, pero se debe utilizar dicho valor en la hemoglobina preoperatoria y los estudios en pacientes cardiovasculares dicen que uno no debe dejar bajar la hemoglobina de 8 y muchos menos el hematocrito de 28. Así, la invitación es que si estamos en un servicio de urgencias, si estamos haciendo el ingreso de un paciente que está hemodinámicamente enfermo con historia de enfermedad cardiovascular, pues no esperemos a que llegue a cuidado intensivo, se deteriore y venga toda la cascada de respuesta inflamatoria para que alguien defina hacer algo con esa anemia.

Lo ideal es poder prevenir la anemia en el paciente crítico. La opción más fácil es evitar la iatrogenia; insisto sobre todo en el micrómetro y en considerar concienzudamente los exámenes de laboratorio que se van a pedir a los pacientes. Idealmente, se deberían elaborar protocolos y determinar el valor ideal para cada transfusión. No utilizarla sólo cuando se haya considerado el riesgo-beneficio y realmente se crea necesario para aumentar el transporte de oxígeno y poder mejorar la oxigenación tisular.