



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Salud
Dirección de Estudios Avanzados y Postgrado
Sede Aragua
Trabajo de especial de Post-grado



FERROCINÉTICA EN PACIENTES POLITRANSFUNDIDOS. UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL. HOSPITAL CENTRAL DE MARACAY. SEPTIEMBRE 2014.

AUTORA:

Yuleidy Nairovy Galeano Nieves

CI V- 17.789.994

Maracay, Noviembre 2.014



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Salud
Dirección de Estudios Avanzados y Postgrado
Sede Aragua
Trabajo de especial de Post-grado



FERROCINÉTICA EN PACIENTES POLITRANSFUNDIDOS. UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL. HOSPITAL CENTRAL DE MARACAY. SEPTIEMBRE 2014.

Requisito para obtener el título de especialista en: Puericultura y Pediatría.

Presentado por:

AUTORA:

Yuleidy Nairovy Galeano Nieves

CI V -17.789.994

Maracay, Noviembre 2.014

Universidad de Carabobo



Facultad de Ciencias de la Salud

Dirección de Estudios Avanzados y Postgrado

Sede Aragua

Trabajo de especial de Post-grado



FERROCINÉTICA EN PACIENTES POLITRANSFUNDIDOS. UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL. HOSPITAL CENTRAL DE MARACAY. SEPTIEMBRE 2014.

TUTOR:

Alix Daniel herrera

CI V- 7. 249.072

AUTORA:

Yuleidy Nairovy Galeano Nieves

CI V- 17.789.994

Maracay, Noviembre 2.014

Universidad de Carabobo



Facultad de Ciencias de la Salud
Dirección de Estudios Avanzados y Postgrado
Sede Aragua



Trabajo de especial de Post-grado

Ferrocínética en pacientes politransfundidos. Unidad de Terapia Intensiva Neonatal. Hospital Central de Maracay. Septiembre 2014.

Autora: Galeano Y.

Tutor: Herrera A.

RESUMEN

La transfusión es una parte esencial de los servicios de salud modernos que puede salvar vidas y mejorar la salud, así como transmitir agentes infecciosos y causar enfermedades metabólicas como hemosiderosis y hemocromatosis, más en un grupo de riesgo como los pacientes ingresados a terapia neonatal cuyo padecimiento de base demandara más de una transfusión sanguínea. **Objetivos:** Determinar la ferrocínética en pacientes politransfundidos con glóbulos rojos. Unidad de terapia intensiva neonatal. Hospital Central de Maracay. Septiembre 2014. **Materiales y métodos:** Estudio transversal, prospectivo, descriptivo, no controlado. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, atendidos en el Servicio de Terapia Intensiva neonatal en Septiembre de 2014 con más de 3 transfusiones eritrocitarias a quienes se tomaron muestras de sangre periférica para determinación de hierro sérico, ferritina y transferrina, con resultados procesados en programas estadísticos tipo Epi-info 7 y presentados en tablas de distribución. **Conclusión:** Se estudiaron un total de 15 pacientes cuya edad gestacional promedio fue de 34.5 semanas (± 1.95), con un peso de 1.590 g (± 0.47), 66.6 % pequeño para edad gestacional, con predominio de sexo masculino 60%, el volumen promedio transfundido fue 66.6 cc/kg (± 44.8), con valores de ferrocínética; Ferritina 826.3 ng/ml (± 434.1), Transferrina 219.3 ug/dl (± 53.7), Hierro sérico 161.2 ug/dl (± 39), Saturación transferrina 63.75% (± 32.8), se obtuvo una correlación lineal positiva solo para ferritina (0.62) con una significancia estadística de p 0.03, lo que demuestra relación entre volúmenes transfusionales elevados y valores exaltados de dicho parámetro (ferritina).

Palabras clave: Hierro sérico, ferritina, transferrina, transfusión.

Universidad de Carabobo



Facultad de Ciencias de la Salud
Dirección de Estudios Avanzados y Postgrado
Sede Aragua



Trabajo de especial de Post-grado

Ferrokintetics polytransfused patients. Neonatal Intensive Care Unit. Central Hospital of Maracay. In September 2014.

Author: Y. Galeano

Tutor: Herrera A.

ABSTRACT

The transfusion is an essential part of modern health care that can save lives and improve health as well as transmitting infectious agents causing hemosiderosis and metabolic diseases such as hemochromatosis, more as a risk group of patients admitted to neonatal therapy whose condition base demanded more blood transfusion. To determine the polytransfused ferrokintetics in patients with red blood cells. Neonatal Intensive Care Unit. Central Hospital of Maracay. September 2014. Materials and Methods: Cross-sectional, prospective, descriptive study was uncontrolled. Patients of both sexes treated at the neonatal intensive care unit in September 2014 with more than 3 RBC transfusions to peripheral blood samples for determination of serum ferritin and transferrin iron were taken, with results processed by statistical programs were included type Epi-info presented in tables 7 and distribution. Conclusion: A total of 15 patients were studied with an average gestational age was 34.5 weeks (± 1.95), with a weight of 1,590 g (± 0.47), 66.6% small for gestational age, predominantly male 60%, the volume transfused averaged 66.6 cc / kg (± 44.8), with values ferrokintetics; Ferritin 826.3 ng / ml (± 434.1), Transferrin 219.3 ug / dl (± 53.7), serum iron 161.2 ug / dl (± 39), transferrin saturation 63.75% (± 32.8), a positive linear correlation was obtained only for ferritin (0.62) with a statistical significance of p 0.03, demonstrating higher transfusion volume ratio and elated of said parameter values (ferritin).

Keywords: Serum iron, ferritin, transferrin, transfusion.

INTRODUCCION

La transfusión es una parte esencial de los servicios de salud modernos. Usada correctamente puede salvar vidas y mejorar la salud, sin embargo, la transmisión de agentes infecciosos y posibles cambios metabólicos ocasionados por la transfusión ha enfocado una particular atención a los riesgos potenciales de su administración. Podemos definir como terapia transfusional al uso de componentes sanguíneos obtenidos a partir de donaciones para reemplazar transitoriamente deficiencias adquiridas o congénitas de los elementos de la sangre. En la actualidad las ventajas de la transfusión de componentes individuales han limitado el empleo de sangre total y con ello sus consecuencias, entre los más utilizados se encuentran el concentrado eritrocitario; obtenido por remoción de una parte del plasma que contiene mayoritariamente eritrocitos ^(1,2).

Al aplicar la terapia transfusional en neonatología, se debe tener un conocimiento de la fisiología sanguínea, ya que durante la transición de feto a recién nacido se efectúan una serie de cambios complejos de la hematopoyesis y hemostasis ^(3,4)

En los países desarrollados y en vías de desarrollo, la mayoría de las transfusiones son administradas en recién nacidos críticamente enfermos, especialmente en pretérminos ingresados en unidades para tratamiento especial o cuidados intensivos neonatales; en estos servicios, las tomas de muestras repetidas para exámenes de laboratorio inherente al manejo intensivo; son una causa común de anemia que requiere de transfusiones de glóbulos rojos denominadas “transfusiones de relleno” ^(5,6), así mismo, diversas patologías como sepsis neonatal, afección cardiorrespiratoria, patologías quirúrgicas, entre otras, pueden requerir la transfusión de concentrado de glóbulos rojos para mejorar el transporte de oxígeno aportado por la transfusión de sangre adulta (aporte de Hemoglobina A), ya que en condición de enfermedad se necesita óptima liberación de oxígeno a los tejidos^(4,7,8). Se estima que 50% de los recién nacidos de < 1.000g recibirán una transfusión durante las primeras 2 semanas de vida y el 80% habrán recibido

una transfusión al finalizar la hospitalización^(5,9,10). En Francia y Alemania la incidencia de prematuridad es de 4.5 % y 6 % respectivamente^(3,11,12) mientras que en países subdesarrollados el problema tiene mayores repercusiones, ya que 17% de los neonatos son prematuros y de estos 50% nacen con bajo peso^(11,13,14,15).

En un estudio realizado en Chile en el Hospital Base Valdivia se concluyó que el 66,7% de los recién nacidos ingresados en unidades de cuidados neonatales recibieron 2,1 ($\pm 0,9$) transfusiones de concentrado eritrocitario; mientras que, en Venezuela, en Barquisimeto, un estudio realizado en el 2002 muestra que 55% de los recién nacidos de bajo peso ingresados en cuidados neonatales recibieron más de 2 transfusiones con glóbulos rojos con una media de volumen transfusional de 11.6cc/kg^(10,16,17,18).

Un metanálisis Cochrane demostró que los neonatos no presentan una respuesta de eritropoyesis adecuada a la anemia⁽¹⁹⁾. Un recién nacido que requiere transfusión de sangre, con frecuencia necesitará ser transfundido otra vez dentro de un periodo de días, ya que la primera transfusión aumentará la concentración de Hemoglobina A, se desviará la curva de disociación de oxígeno a la derecha y se reducirá la afinidad del oxígeno a la hemoglobina circulante; esto, deprime la producción de glóbulos rojos y retarda la reactivación de la eritropoyesis, que en condiciones fisiológicas se activa al manejar niveles de hemoglobina en neonatos a término de 10-11g/dl y en pretérminos de 7-9 g/dl^(6,4,8).

Los criterios de transfusión de eritrocitos son controversiales, por lo que se han propuesto diversas indicaciones transfusionales en el recién nacido, que incluyen el Colegio Americano de Patología Neonatal, Sociedad Española de Pediatría y Comité Británico de Hematología, sin embargo, un estudio multicentrico ha propuesto criterios estrictos para la transfusión de concentrados eritrocitarios, basados en datos clínicos y de laboratorio, con una disminución significativa del número de transfusiones denominado “Criterios de Mentzer” que formula transfundir si el hematocrito es $\leq 20\%$ en prematuros asintomáticos con reticulocitos inferiores al 5%, hematocrito $\leq 30\%$ en prematuros con $FiO_2 < 0.35$,

CPAP o ventilación mecánica con Presión Media de las Vías Aéreas (PMVA) < 6 cm agua, aumento de peso inferior a 10 g/día durante 4 días y recibiendo más de 100 Kcal/kg/día, apneas con bradicardia a pesar del tratamiento con xantinas, taquicardia superior a 180 lpm o taquipnea superior a 80 rpm durante más de 24 horas, o necesidad de cirugía y hematocrito $\leq 35\%$ en neonatos con $FiO_2 > 0,35$, CPAP o ventilación mecánica con PMVA ≥ 6 cm de agua ^(2,20,21,22).

Al transfundir hematíes administramos adicionalmente una carga de hierro, y el organismo del recién nacido carece de un sistema propio de eliminación lo que facilita su acumulación y la aparición de un estado de sobrecarga. Las reservas de hierro están a cargo de un sistema genéticamente coordinado en el que intervienen tres proteínas de gran importancia funcional que regulan el mecanismo de transporte (transferrina), de reserva (ferritina) y su utilización por las células (receptores de la transferrina)^(23,24,25,26)

Para la evaluación de las concentraciones de hierro se plantean diferentes métodos que incluyen, ferrocínica, biopsia hepática con medición cuantitativa de hierro (LIC), y Resonancia Magnética nuclear en fase T2 estrella, pero por el alto costo de las pruebas de imágenes y la invasividad de la biopsia se usa de forma rutinaria la medición de marcadores séricos de sobrecarga a través de la determinación de ferrocínica^(23,27,28,29); que se describe como un procedimiento de laboratorio que permite conocer el estado de intercambio del hierro entre los diferentes compartimentos del organismo. Este método mide la cantidad de hierro unido a la transferrina, aceptando para el neonato valores de 120ug/ml, mide ferritina que es una molécula de almacén de hierro a corto plazo, con valores que oscilan entre 200 – 400 ng/ml, sin embargo un meta análisis realizado en el año 2007, demostró niveles de ferritina medios de 63 g / l a las 23 semanas y 171 g / l a las 41 semanas de gestación, así mismo, mide el índice de saturación de transferrina donde se describen valores de 68 % al nacimiento y 63% al primer mes de vida^(12,30).

Las transfusiones repetidas en pacientes enfermos condicionan una sobrecarga de hierro que se manifiesta clínicamente en: enteritis, signos de hemorragia, colapso circulatorio, letargo, coma, patología hepática, miocardiopatías, entre otros, los cuales pueden prevenirse a través del diagnóstico temprano⁽³¹⁾. En el Servicio Autónomo del Hospital Central de Maracay nacen en promedio 7500 recién nacidos anuales, 650 al mes, de los cuales 19 % son de bajo peso, con un promedio de ingreso al Servicio de Neonatología de 26% y de ellos 10% al servicio de UTIN con diferentes patologías críticas que condicionan anemia, requiriendo en su tratamiento el uso de concentrados eritrocitarios que generan riesgo de acumulación de hierro^(32,33). Por tal motivo se plantea de manera general determinar el perfil ferrocinetico en pacientes politransfundidos con glóbulos rojos de la unidad de terapia intensiva neonatal del Hospital Central de Maracay, en Septiembre del 2014, que representa el principal centro de referencia de la región central y llanera del país y de manera específica se plantea: caracterizar los pacientes ingresados en la unidad de terapia intensiva neonatal según edad gestacional, sexo, peso, edad post natal y patología presentada. Así mismo se plantea cuantificar el volumen transfusional de glóbulos rojos en pacientes ingresados en la unidad, determinar los niveles de hierro sérico, ferritina y transferrina en estos pacientes y correlacionar la ferrocínética con el volumen total de transfusiones de glóbulos rojos.

MATERIALES Y METODOS

Estudio transversal, descriptivo, no controlado. La población estuvo conformada por 30 neonatos ingresados a terapia intensiva neonatal durante el mes de Septiembre del año en curso; con una muestra no probabilística e intencional de 15 neonatos que cumplían con los siguientes criterios de inclusión: pacientes neonatos pre términos y a término y lactantes con edad corregida, ambos sexos, transfundidos en más de tres oportunidades con concentrados de glóbulos rojos, independientemente de su patología de ingreso y de la edad que presentaban al momento del estudio. Previa autorización del representante mediante carta de consentimiento informado.

Se tomaron muestras de sangre periférica en cantidad de 1.5-2 cc en tubos de polietileno nuevos, libres de elementos trazas, para la determinación de hierro sérico, transferrina y ferritina; los cuales se transportaron en cavas refrigeradas y se procesaron en un laboratorio privado las primeras 24 horas posterior a la toma mediante un analizador espectrofotómetro o fotómetro Winer y Kit hierro-ferrozina. Para realizar los cálculos de capacidad total de fijación de hierro (TIBC), se utilizó la fórmula de $TIBC = \text{concentración de hierro en el sobrenadante de la muestra centrifugada} \times 3$ (diluciones) y para la saturación de hierro (SAT%) $100 \times \text{concentración de hierro sérico} / TIBC = SAT\%$, mientras que la ferritina y transferrina se obtuvieron con medición directa.

De la Historia clínica se tomaron los siguientes datos: Sexo, Edad gestacional, peso, diagnóstico gestacional por la tabla de Battaglia y Lubchenco, edad posnatal, diagnósticos, transfusión recibida; a los cuales se anexa parámetros de laboratorio estudiados, recolectándose en un formulario de datos diseñado por el investigador, a la que se le aplicó validez y confiabilidad de contenido a través de juicio de expertos.

El análisis de datos se realizó en dos etapas, en la primera se tabularon y en la segunda se examinaron los datos los cuales fueron presentados en tablas de

distribución de frecuencias absolutas y relativas, se calculó medidas de tendencia central, correlación de Pearson y significancia estadística (Valor p) con el uso de programas estadísticos tipo Access y Epi info 7 se tomó en cuenta pruebas paramétricas y no paramétricas en vista de la desigualdad en la distribución de algunos valores, se usó ANOVA en varianzas homogéneas y Prueba de Bartlett para varianzas heterogéneas; aplicando en este caso Test de Kruskal-Wallis (dos grupos).

RESULTADOS

De la muestra en estudio, 14 pacientes correspondieron a recién nacido pretérmino (93.3%) y 1 (6.67%) a recién nacido a término, con una edad gestacional promedio de 34.5 semanas y una edad postnatal de 45.8 días. De acuerdo al peso se obtuvo que 60% de la muestra presentaba muy bajo peso al nacer (9 pacientes) seguido de bajo peso 26.6 % (4 pacientes) con un promedio de 1.590 gramos y de acuerdo a Battaglia y Lubchenco, se encontró que en su mayoría pertenecían al grupo de pequeño para edad gestacional con 66.6% (10 pacientes). La patología que predominó fue de sepsis, padecimientos respiratorios (síndrome de dificultad respiratoria del pretérmino) con 6 pacientes cada uno, seguido de patología quirúrgica abdominal. (Tabla 1).

Tabla 1: Caracterización de pacientes politransfundidos de la unidad de terapia intensiva neonatal según edad gestacional, sexo, peso, edad postnatal y patología médica.

Variable	X	DE
n=15		
Edad Gestacional (semanas)	34.5	1.95
Sexo (Femenino/Masculino)	6/9	-
Peso (gramos)	1.590	470
Diagnostico Gestacional PEG/AEG	10/5	-
Edad Posnatal (días)	45.8	26.9
Patología		
Sepsis neonatal	6	-
Patología respiratoria (SDRPT)	6	-
Malformación gastrointestinal	3	-

X: Promedio DE: desviación estándar

Fuente: Galeano, 2014.

En el estudio realizado se determinó un volumen transfusional promedio de 66.6 cc/kg de concentrado eritrocitario, con valores medios de hierro sérico (161.2 ug/ml) y ferritina (826.3 ng/ml) así como valores de transferrina y saturación de transferrina en 219.3 ug/ml y 63.75 % respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2: Volumen transfusional de glóbulos rojos administrados y niveles de hierro sérico, ferritina y transferrina en pacientes poli transfundidos ingresados en la unidad de terapia intensiva neonatal.

Variable	X	DE
n=15		
Volumen transfundido (cc/kg)	66.6	44.8
Ferritina (ng/ml)	826.3	434.1
Transferrina (ug/ml)	219.3	53.7
Hierro sérico (ug/ml)	161.2	39
Saturación de transferrina (%)	63.75	32.8

X: Promedio DE: desviación estándar

Fuente: Galeano, 2014.

Referente al volumen transfundido y ferrocínica se determinó, aumento de valores de hierro sérico y ferritina conforme aumentaba el volumen transfusional, sin embargo, solo se obtuvo significancia estadística para ferritina con (p 0.03), se calculó además correlación de Pearson para esta variable con resultados positivos en vista de valor más cercano a +1 (0.68), es decir, relación directa, lo que no se evidencio con valores de hierro, transferrina y saturación de transferrina donde se obtuvo una correlación de 0.31, 0.28, 0.05 respectivamente, más cercano a 0, es decir, sin relación alguna. (Tabla 3)

Tabla 3: Relación entre volumen transfundido y valores de Ferritina, hierro, transferrina y saturación de transferrina.

Variable n=15	0-80 cc/kg		120-160 cc/kg		Valor p
	X	DE	X	DE	
Frecuencia absoluta	12		3		-
Frecuencia relativa	80		20		-
Ferritina (ng/ml)	730.9	±436.02	1208	±28.6	0.03
Hierro(ug/ml)	153.8	±39.01	190.7	± 26.2	0.14
Transferrina (ug/ml)	250.4	±53.5	255.3	±45.1	0.20
Saturación de transferrina	65.1	±36.4	58	±14.4	0.74

X: Promedio DE: desviación estándar

Fuente: Galeano, 2014.

DISCUSION

La concentración de hemoglobina y recuento de glóbulos rojos caen precipitadamente después del nacimiento, y este fenómeno es conocido por ser exagerado en los recién nacidos prematuros. La causa de esta anemia no se entiende completamente, pero sin duda, en pacientes con muy bajo peso al nacer (MBPN) nacidos prematuros, es probable que la etiología sea multifactorial. Numerosos estudios reportan que la mayoría de las transfusiones sanguíneas en unidades neonatales ocurren en prematuros y que estas se realizan para reponer la sangre extraída para exámenes de laboratorio y para tratar problemas derivados de la declinación fisiológica de la hemoglobina lo que coincide con lo encontrado en la presente investigación; ya que el grupo en estudio presentó una edad promedio de 34.5 semanas y solo 1 de los pacientes era a término por edad gestacional^(3,4,5,9,11).

En relación al peso, la mayoría de la muestra presentó muy bajo peso al nacer (60%) y se determinó que 66.6% de los pacientes de acuerdo a la clasificación de Battaglia y Lubchenco eran pequeño para edad gestacional con edad postnatal promedio de 45 días; lo que concuerda con estudios realizados a nivel mundial que reportan pesos neonatales entre 705 y 1295 gramos en grupos neonatales propensos a terapia transfusional de glóbulos rojos^(9,27).

Así mismo, se evidencia que el sexo más afectado es el masculino como en la mayoría de los estudios clínicos revisados; este grupo presenta ciertas características que lo hacen más propensos al desarrollo de patologías en comparación con el sexo femenino y esto se ve ligado al cromosoma X que contiene el 10% de los microARN detectados en el genoma que son pequeñas cadenas de moléculas de ácido ribonucleico (ARN) responsables de potenciar el sistema inmune⁽³⁴⁾.

De la morbilidad de los pacientes analizados, se obtuvo que la sepsis y las enfermedades respiratorias representaron un mayor porcentaje 40% cada una;

estas son patologías en donde es necesario el mantenimiento de niveles de hematocrito que permitan una buena oxigenación tisular, en vista de la fisiopatología y lesión hística que condicionan, y que conllevan a falla orgánica e ingreso a unidades neonatales^(16,27).

Aunque la mayoría de los neonatos logran tolerar bajos niveles de hemoglobina sin mayores dificultades, recién nacidos enfermos y con necesidades de oxigenoterapia o tratamiento quirúrgico, regularmente ameritan transfusiones sanguíneas repetidas, que lo predisponen al acumulo de hierro y las consecuencias de su sobrecarga, al estar estos pacientes ingresados en una UTIN el manejo intensivo incluye dicha terapia, calculando el volumen transfusional en la muestra en estudio se obtuvo un volumen mínimo de concentrado eritrocitario de 28cc/kg y máximo de 160 cc/kg, lo que coincide con estudios realizados en México con un volumen transfusional de 73.4 cc por paciente (> 3 concentrados globulares) y contrasta con estudios realizados en Barquisimeto donde el volumen transfusional fue 11.6 cc/kg de peso, que a pesar de ser un Hospital pediátrico de referencia no maneja el número y la gravedad de pacientes (89 ingresos mensuales frente a 141 ingresos) si se compara con el Hospital Central de Maracay donde se realizó la presente investigación^(9,16,35).

Los niveles medios de ferritina fueron 826.3 ng/ml que al ser comparados con el volumen transfundido se obtuvo un valor p 0.03, es decir, con significancia estadística, lo que se relaciona con estudios realizados a nivel mundial donde la ferrocínética y el valor de hierro hepático en prematuros politransfundidos se elevaban conforme aumentaba el volumen transfusional con p 0.003, planteándose que al tener un paciente un volumen transfundido de más de 120cc/kg este tendrá niveles de ferritina mayores a 1000ng/ml. A pesar de esta asociación en dichos estudios hubo una amplia variación en los niveles de ferritina, y los niveles altos pueden indicar inflamación aguda, particularmente en pacientes gravemente enfermos o el incremento de los depósitos corporales de hierro^(9,12,23,27,36).

En cuanto a valores de Hierro sérico, transferrina y saturación de transferrina se evidencio que los mismos no tenían ningún tipo de correlación con el volumen transfundido, lo que contrasta con estudios realizados en poblaciones neonatales y pediátricas donde se reporta aumento de valores de saturación de transferrina y disminución de transferrina en pacientes con transfusiones crónicas en quienes se plantea sobrecarga de hierro^(35,36).

Para el volumen transfundido se encontró que el 80 % de los pacientes presentaban transfusiones entre 28 y 80cc/kg de concentrado globular durante su estancia en la UTIN, lo que aumenta los factores de riesgo para desarrollo de sobrecarga de hierro de seguir con dicha terapia transfusional de acuerdo a lo reportado en un sin número de estudios realizados a nivel mundial^(23,35).

CONCLUSIONES

En el Hospital Central de Maracay, los neonatos de muy bajo peso al nacer y masculinos presentan un alto porcentaje de requerimientos transfusionales de concentrado eritrocitario, en especial los que presentan edades gestacionales compatibles con prematuridad, y un peso al nacer menor a 1500gramos.

La morbilidad neonatal asociada a la transfusión estuvo representada por procesos sépticos, respiratorios y quirúrgicos, patologías que ameritaron soporte respiratorio junto con soporte de, al menos, dos órganos o sistemas; y por ende ingreso a la UTIN.

Los pacientes transfundidos recibieron un promedio de 66.6 cc/kg de concentrado de hematíes, en relación a ello se obtuvo una ferrocinética con valores de ferritina elevados y una correlación lineal positiva con el volumen transfundido, además de significancia estadística de $p < 0.03$ lo que sugiere que dichas variables están asociadas, se demostraron valores mayores de ferritina con un volumen transfusional por encima de 120 cc/kg de peso, por lo que se deben crear pautas para seguimiento de pacientes en riesgo de sobrecarga de seguir con dicha terapéutica transfusional. Se evidencio igualmente que solo hubo un pequeño ascenso en valores de hierro en relación a las transfusiones y poca variación de niveles de transferrina y saturación de transferrina, ameritando un grupo poblacional mayor para afirmar dichos datos a futuro.

Los resultados muestran que existe un mayor riesgo de desarrollar enfermedad por depósito de hierro en aquellos pacientes que son sometidos a múltiples transfusiones eritrocitarias y por ende a un volumen transfundido mayor, sin embargo, el tamaño de la muestra en este estudio fue pequeña, y la evidencia en la literatura médica es escasa, aunado a que la ferritina se comporta como reactante de fase aguda, es necesario la medición de dicho valor en grupos controles no sépticos y no transfundidos, para establecer protocolos más amplios y específicos que determinen los riesgos potenciales de la terapéutica transfusional.

RECOMENDACIONES

Implementar medidas de prevención destinadas a disminuir la morbilidad neonatal con especial énfasis en patologías infecciosas que condicionen ingreso a UTIN.

Concientizar al personal de salud para evitar al máximo la extracción sanguínea en este grupo de riesgo

Abastecer a los diferentes Servicios de Neonatología de equipos de micro método en el laboratorio para reducir el volumen sanguíneo extraído para dichos análisis.

Incluir dentro del protocolo de seguimiento de neonatos egresados del servicio neonatal (con antecedentes de transfusión eritrocitaria) la realización de perfil ferrocinetico ya fin de detectar tempranamente enfermedades relacionadas con depósito de hierro.

Incentivar líneas de investigación relacionadas con el estudio de efectos adversos transfusionales y metabolismo de hierro.

BIBLIOGRAFIA

1. Arceci R. Pediatric hematology. 3rd Ed. 2006; 79-104.
2. Arca G. Protocolos diagnóstico terapéutico de la AEP: Neonatología. Hospital Clinic- Hospital Sant Joan de Deu- Barcelona. 2008: 362-371.
3. Rao R. Georgieff MK. Metabolismo del hierro Perinatal. ACTA Pediatr Suppl 438 2002; Vol. 91; 124-29.
4. Pozo A. Transfusión en neonatología. Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá. Argentina 2009. Vol. 28; (2): 86-96.
5. Candiani C. Factores asociados a la transfusión de sangre en neonatos críticamente enfermos. Revista mexicana de pediatría 2003. Vol. 70: 10-13.
6. Lanzkowsky P. Manual of Pediatric Hematology and Oncology. Elsevier 4° Edition. 2005.
7. Salsbury DC. Anemia of prematurity. Neonatal Netw 2001; Vol. 20: 13-20.
8. OMS. El uso clínico de la sangre en medicina, obstetricia, pediatría y neonatología, cirugía y anestesia, trauma y quemaduras. OMS 2001: 265-274.
9. García M. Sobrecarga de hierro y enfermedad hepática en recién nacidos sometidos a transfusiones de concentrados eritrocitarios; Perinatol Reprod Hum 2003; 17: 155-59.
10. Lagos M, Hering V, Marín F, Zolezzi P: Transfusión de glóbulos rojos en recién nacidos de muy bajo peso (RNMBP) Hospital Clínico Regional de Valdivia. Rev Chil Pediatr 2000; 71: 413-8.
11. Méndez L. Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales: Morbimortalidad en Recién Nacidos Prematuros. Universidad de Guanajuato. México. Acta Universitaria 2007. Vol. 17: 46-51
12. Siddappa, A.M. The assessment of newborn iron stores at birth: A review of the literature and standards for ferritin concentrations. Neonatology 2007; Vol. 92: 73-82.

13. Faneite P, Bajo peso al nacer.: Importancia. *Rev. Obstet Ginecol Venez* 2006. Vol.66: 139-143.
14. Schwarcz R. Díaz A. Algunos problemas asociados con la mortalidad materna y perinatal en las Américas. Montevideo, Uruguay: Publicación Científica No. 1255 CLAP/OPS; 1992.
15. Oletta J. Noticias Epidemiológicas número 34. Red de Sociedades Científicas Médicas Venezolanas. 2012.
16. Viera S. Factores que predisponen a la transfusión de concentrado globular en neonatos de muy bajo peso que ingresan en el hospital pediátrico “Dr. Agustín Zubillaga” Barquisimeto. Octubre 2001-abril 2002. [Tesis de grado para Pediatra puericultor]. Barquisimeto: Universidad Lisandro Alvarado. 2002.
17. Folatre I, Scheuch K, Hesse H, et al: Evaluación de Guías para la Práctica Transfusional Neonatal Hospital Clínico Regional Valdivia (2000-2002). *Rev Chil Pediatr* 2004; 75: 565-641.
18. Folatre I. Transfusiones de glóbulos rojos en recién nacidos de muy bajo peso de nacimiento. *Rev. chil. Pediatr.* 2014. Vol.85:3.
19. Aher SM. Eritropoyetina temprana versus tardía para la prevención de la transfusión de eritrocitos en neonatos prematuros y de bajo peso al nacer. (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).
20. British committee for standards in haematology. Transfusion guidelines for neonates and older children. *British journal of hematology* 2004. Vol 124; 433-453.
21. Practice Guidelines for Blood Transfusion: A Compilation from Recent Peer-Reviewed Literature. 2nd Ed. 2007.
22. Shannon KM, Keith JF, Mentzer WC, et al. Recombinant human erythropoietin stimulates erythropoiesis and reduces erythrocyte transfusions in very low birth weight preterm infants. *Pediatrics* 1995; **95**:1-8.

23. Wood, J.C. Use of Magnetic Resonance Imaging to Monitor Iron Overload. *Hematol Oncol Clin N Am* 2014; Vol 28; 747-764
24. Hankins JS, Smeltzer MP, McCarville MB, et al. Patterns of liver iron accumulation in patients with sickle cell disease and thalassemia major with iron overload. *Eur J Haematol* 2010; 85 (1): 51-7.
25. López M. Concentraciones de ferritina en pacientes con enfermedades hematológicas transfundidos con más de tres unidades de glóbulos rojos. *Med Int Mex* 2011; 27(1):17-22.
26. Guías de tratamiento. Terapia de quelacion en enfermedades con sobrecarga de hierro. *Sociedad Venezolana de Hematología* 2007. P 8-26
27. Wong E. Et al. Hepatic iron storage in very low birthweight infants after multiple blood transfusions. *Archives of diseases in childhood* 2001; Vol 84; 101-05.
28. Porter, J.B.; Garbowski, M. The Pathophysiology of Transfusional Iron Overload. *Hematol Oncol Clin N Am* 28 (2014) 683-701.
29. Porter J. Pathophysiology of iron overload. *Hematol Oncol Clin* 2005; 19(suppl 1):7-12.
30. Salve. *Manual de laboratorio clínico básico. Bioquímica.* Editorial Mc Graw Hill. 175-190.
31. Avalos F. Sobrecarga de hierro en pacientes politransfundidos. [Tesis de grado para Químico farmacobiologo] Michoacán: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Químico Farmacobiología; 2008.
32. Ruiz A. Anemia hemolítica hereditaria y sobrecarga de hierro. *VITAE. Academia Biomédica Digital.* Universidad central de Venezuela. 2013. N° 53.
33. Departamento de estadísticas, admisión e historias médicas. *Hospital Central de Maracay.* 2014.
34. Libert C. micro RNA X chromosomes increases immune susceptibility in women. *Gent University, Belgium,* 2003.

35. Rabinovich O. XXI Congreso Argentino de Hematología. Hemovigilancia en pacientes politransfundidos. HEMATOLOGÍA 2013; Vol. 17: Número Extraordinario: 124-125.
36. The Management of Sickle Cell Disease. U.S. Department of Health and Human Services. Division of Blood Disorders and Resources. NIH publication No. 04-2117. 2004



ANEXO A. FICHA DE RECOLECCION DE DATOS.

“FERROCINÉTICA EN PACIENTES POLITRANSFUNDIDOS. UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL. HOSPITAL CENTRAL DE MARACAY. SEPTIEMBRE 2014.”

DATOS PERSONALES

SEXO	
EDAD GESTACIONAL	
PESO	
DX GESTACIONAL	
EDAD POSTNATAL	

MORBILIDAD NEONATAL: _____

TRANSFUSION DE CONCENTRADO GLOBULAR

FECHA Y HORA	CANTIDAD TRANSFUNDIDA
TOTAL	

FERROCINETICA

FERRITINA	
HIERRO	
TRANSFERRINA	
SAT. DE TRANSFERRINA	

ANEXO B
VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

Maracay, Noviembre 2014

Por medio de la presente, certificamos que el instrumento diseñado para la recolección de datos del trabajo de investigación, titulado: **“FERROCINÉTICA EN PACIENTES POLITRANSFUNDIDOS. UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL. HOSPITAL CENTRAL DE MARACAY. SEPTIEMBRE 2014.”** para ser aplicado por la autora Yuleidy Nairovy Galeano Nieves, en el estudio, reúne las características necesarias que interesan en la investigación.

Atentamente

Pediatra Puericultor
Hospital Central de Maracay

Pediatra Puericultor
Hospital Central de Maracay

Pediatra Puericultor
Hospital Central de Maracay