

TESIS SIN PAGINACION

11237
2^o eje.



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina
División de estudios de Posgrado e Investigación
Secretaría de Salud
Instituto Nacional de Pediatría

**EVALUACION PROSPECTIVA DE HIPOKALEMIA POS-
INFUSION DE DIFERENTES SOLUCIONES ENDOVE-
NOSAS EN CARGAS RAPIDAS**

TRABAJO DE INVESTIGACION

Que presentan:

EDUARDO BALTAZAR BARRAGAN PADILLA

RAFAEL ALVARADO GARCIA

para obtener el Diploma de Especialista en:

P E D I A T R I A M E D I C A



INP

México, D. F.

1994

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

EVALUACION PROSPECTIVA DE HIPOKALEMIA POS-INFUSION
DE DIFERENTES SOLUCIONES ENDOVENOSAS
EN CARGAS RAPIDAS.

~~Dr. Hector Fernández Varela~~

Director General y
Profesor Titular del Curso

~~Dr. Rigoberto Martínez Benavides~~

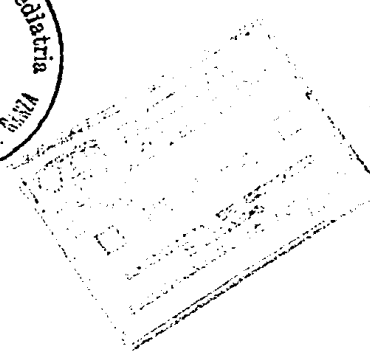
Subdirector General de Enseñanza

~~Dr. Luis Hechiké Nakandakari~~

Jefe del Departamento de
Enseñanza y Posgrado

~~Dr. Mario Acosta Bastidas~~

Asesor de Tesis



EVALUACION PROSPECTIVA DE HIKOKALEMIA POS-INFUSION DE DIFERENTES SOLUCIONES ENDOVENOSAS EN CARGAS RAPIDAS.

Irene Maulén R., Mario Acosta B., Eduardo Barragán, Rafael Alvarado.

PALABRAS CLAVES : KALEMIA, SOLUCIONES PARA INFUSION ENDOVENOSA, RESUCITACION.

RESUMEN

Objetivo: conocer las modificaciones de la kalemia después de la infusión de soluciones endovenosas rápidas.

Tipo de estudio: prospectivo, longitudinal, descriptivo y observacional clínico.

Población: 50 pacientes de edad entre 30 días y 17 años, con deshidratación severa por diarrea (25), sepsis (8) y posoperados (17)

Material y Métodos: Se midió potasio, sodio, hematocrito, pH y densidad específica del plasma pre y posinfusión, comparando éstos mediante T de Student y se comparó el K inicial - K final de acuerdo al tipo de solución utilizada mediante análisis de varianza.

Resultados: El potasio descendió ($\bar{x} \pm DS$) 0.23 ± 0.36 mEq/l ($p=0.17$) en los 50 pacientes, pero analizando por tipo de solución hubo un mayor decremento del potasio cuando se administró solución salina o salina con albúmina en comparación de cuando se infundió Hartman o Hartman con albúmina ($F < 0.001$).

Conclusiones: existe un descenso en la kalemia cuando se infunde en forma rápida solución salina o salina con albúmina, no siendo así cuando se administra solución Hartman o Hartman con albúmina.

ABSTRACT

Objective: To know the potassium changes after the administration of rapid intravenous solutions.

Type of Work: prospective, longitudinal, descriptive and clinical observation.

Poblation: 50 patients, between 30 days and 17 years of age, with severe dehydration by diarrhea (25), sepsis (8) and operations patients (17).

Materials and Methods: was registered potassium, sodium, hematocrit, pH and specific plasma density pre and post infusion, they were analyzed by T de Student and K initial - K final was compared agreed at the different solutions by variance analysis.

Results: the potassium decreased ($\bar{x} \pm DS$) 0.23 ± 0.36 mEq/l ($p= 0.17$) in the 50 patients, but the most decrease of potassium was seen in patients with saline or saline plus albumine solutions in comparison with Hartman or Hartman plus albumine ($p < 0.001$).

Conclusion: A potassium decrease exist when was infused saline or saline plus albumine solutions but this decreased was not present with Hartman or Hartman plus albumine solutions.

INTRODUCCION

Una de las más importantes medidas terapéuticas en un paciente en estado de choque, es la restitución del volumen intravascular y la presión de llenado auricular derecha, para la optimización del gasto cardíaco y volumen de eyección ventricular. Las soluciones cristaloides que en la actualidad son recomendadas y utilizadas en la resucitación del estado de choque incluyen Ringer lactado o Hartman, solución NaCl 0.9% o solución fisiológica, por sus características de isoosmolaridad al plasma (1,2,3).

Diversas investigaciones clínicas (4,5,6) han informado de la presentación de hipokalemia posterior a la infusión endovenosa rápida de soluciones para resucitación y su potencial riesgo en la presentación de complicaciones en el ritmo cardíaco. Además la hipokalemia se ha correlacionado con mayor mortalidad en pacientes pediátricos en paro cardiorespiratorio y traumatizados (5,7).

Las soluciones cristaloides de resucitación como la solución NaCl 0.9% no contiene potasio, en tanto que el Ringer lactado contiene una cantidad mínima (4 mEq/l) (3). Se ha postulado además que el descenso en la kalemia es secundario a la modificación del pH sanguíneo, en donde según la regla comúnmente aceptada el incremento de 0.1 unidad de pH determina un descenso de la concentración de potasio plasmático en 0.3 mEq/l (8).

Malone y colaboradores (4) reportan un estudio retrospectivo de 29 pacientes que recibieron soluciones cristaloides para resucitación un descenso del potasio sérico superior al esperado de acuerdo al incremento del pH, sin embargo no existió uniformidad en el momento de la determinación de la kalemia y no se especifica el uso de otros medicamentos o el uso de soluciones con calcio o glucosa frecuentemente usados en resucitación y que pudieran estar relacionados al grado de descenso del potasio plasmático posinfusión.

Por lo anterior planteamos un estudio prospectivo de las modificaciones de la kalemia en pacientes que requirieran el uso de soluciones en infusión rápida, con mediciones del potasio y pH sanguíneo inmediatamente posterior a la infusión endovenosa.

MATERIAL Y METODOS

Se incluyó a 50 pacientes del Instituto Nacional de Pediatría (INP), de febrero a diciembre de 1993, que por su estado patológico de base ameritaron la infusión de soluciones endovenosas en forma rápida; se administraron en un tiempo de una hora o menos, según lo requería el paciente. El volumen mínimo de solución administrada debería estar calculado en 20 ml por Kg de peso o en 400 ml por m² de superficie corporal. Se excluyeron a pacientes con insuficiencia renal, diabetes mellitus, alteraciones de suprarrenales, antecedentes del uso de diuréticos y esteroides. Se descartaron muestras hemolizadas. En el lapso de estudio no se les administró soluciones con glucosa, calcio o bicarbonato.

La muestra sanguínea se tomó por punción venosa con salida libre de la sangre, sin realizar presión. Se obtuvieron muestras para potasio, sodio, hematocrito, densidad específica del plasma y pH, previo al inicio de la infusión endovenosa de la solución y de la misma manera se obtuvieron las mismas muestras en un lapso de 30 minutos posterior al término de la infusión.

Se anotaron al inicio y al final frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y presión arterial. Se analizó el potasio y sodio por flamometría, el hematocrito por microhematocrito, pH sanguíneo por gasometría y densidad específica del plasma por refractometría.

Se consideró como hipokalemia a la determinación de potasio igual o menor a 3.0 mEq/l.

El análisis estadístico de la información se verificó en una computadora personal, disco duro mediante el programa SAS y EPI5 de la Organización Mundial de la Salud. Se presenta la información mediante media y desviación estandar para variables continuas y mediante número de pacientes y porcentajes para variables categóricas. Se efectuó comparación de los exámenes sanguíneos de potasio, sodio, densidad plasmática, pH y hematocrito pre y posinfusión mediante T de Student y se comparó el cociente (K inicial - K final) de acuerdo al tipo de solución utilizada mediante análisis de varianza. Se efectuó el cálculo del potasio esperado (Δk) de acuerdo a la regla que 0.1 unidad de incremento del pH produciría un descenso de 0.5 mEq/l de la kalemia. Se consideró significativo una diferencia de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Las características clínicas de la población estudiada se presenta en la Tabla 1, en donde se observa que el diagnóstico de base en 25 pacientes fue gastroenteritis y deshidratación severa (50%), septicemia y choque séptico en 8 (16%) y 17 pacientes posoperados que egresaron de la cirugía en hipovolemia con balance hídrico posoperatorio negativo (34%).

El potasio plasmático preinfusión tuvo un rango en mEq/l de 2.4 a 6.9 ($\bar{x} \pm DS$) 4.22 ± 0.86 , en 5 pacientes existió hipokalemia al inicio, los cuales continuaron con hipokalemia al término de la infusión endovenosa. El potasio plasmático final tuvo un rango en mEq/l de 2.20 a 5.80 ($\bar{x} \pm DS$) 3.99 ± 0.65 . 9 pacientes tuvieron hipokalemia posinfusión.

Las características del laboratorio previas y posterior a la infusión de soluciones se presenta en la Tabla 2. El potasio descendió ($\bar{x} \pm DS$) 0.23 ± 0.36 con una diferencia de $p = 0.17$. El pH sanguíneo se elevó con una diferencia estadísticamente significativa. La densidad específica del plasma descendió en forma estadísticamente significativa; el hematocrito del mismo modo descendió, aunque sin significancia estadística.

Las modificaciones de kalemia pre y posinfusión por el tipo de solución utilizada se presenta en la Tabla 3, encontrándose que la kalemia de ingreso fue superior en los pacientes que recibieron solución salina o solución salina más albúmina, pero no hubo diferencia significativa entre los grupos ($p = 0.09$). El cociente K inicial - K final mostró diferencias significativas entre los grupos ($p < 0.001$), los pacientes que recibieron solución salina o solución salina más albúmina presentaron descenso del potasio, en tanto que los pacientes que recibieron solución Hartman o Hartman más albúmina no descendió.

El cálculo del potasio final de acuerdo a las modificaciones del pH sanguíneo (Δk) se presenta en la Tabla 4, en 21 pacientes existió un descenso mayor al calculado según la fórmula de predicción, de los cuales 17 habían recibido solución salina y 4 habían recibido solución salina más albúmina. En 23 pacientes la kalemia no descendió de acuerdo a lo esperado por la fórmula, de los cuales 8 recibieron solución Hartman, 4 Hartman más albúmina, 8 solución salina y 4 solución salina más albúmina.

DISCUSION

Este estudio es el primero en nuestro medio en deterrinar las modificaciones de la kalemia posinfusión de carga endovenosa rápida de acuerdo al tipo de solución utilizada en la resucitación en niños.

Por la elevada incidencia de hipovolemia secundaria a gastroenteritis en México resulta particularmente importante conocer las modificaciones de la kalemia debido a que las pérdidas de potasio corporal por evacuaciones diarreicas es elevada y con frecuencia a la admisión los pacientes se encuentran con normo o hipokalemia a pesar de presentar acidosis metabólica; y el tipo de solución endovenosa a utilizar en la restitución de la volemia puede mostrar un riesgo de hipokalemia posinfusión.

Malone y colaboradores estudiaron 29 pacientes encontrando un descenso de la kalemia posinfusión con un valor mayor al esperado según las modificaciones del pH, aunque no se efectuó una comparación de acuerdo al tipo de solución utilizada (4).

En este estudio prospectivo de 50 pacientes pediátricos que requirieron el uso de solución endovenosa rápida para restitución de la volemia, encontrándose de manera consistente con el estudio de Malone un descenso de la kalemia posinfusión, ($\bar{x} \pm DS$) = 0.2 ± 0.36 mEq/l. El descenso de la kalemia fue observado en pacientes que recibieron solución salina con una diferencia significativa ($p < 0.001$) y de manera también consistente con el estudio antes mencionado el descenso fue superior al esperado de acuerdo a la fórmula de corrección del potasio por la modificación del pH sanguíneo en 45 % de los pacientes; por lo que consideramos que factores diferentes deben de ser los determinantes de este descenso de la kalemia y no fueron debido al uso de glucosa u otros medicamentos ya que en el presente estudio las mediciones fueron realizadas inmediatamente antes y después de la infusión endovenosa.

El ion potasio es un elemento determinante para la adecuada función eléctrica e inotrópica miocárdica, y la optimización de estas funciones es indispensable para el éxito en la resucitación (9). Poco se ha informado en la literatura de la incidencia y letalidad de hipokalemia pos-resucitación en pacientes pediátricos.

Se ha estudiado ampliamente la osmolaridad y concentración del ion sodio en las soluciones de resucitación, llegándose a la conclusión que soluciones isotónicas son ideales para una adecuada restitución de la volemia, así mismo el poder oncótico de algunas soluciones de resucitación han mostrado ser de importancia (3) en este aspecto. Creemos que del mismo modo debe considerarse el contenido y concentración del ion potasio de las soluciones de infusión rápida, ya que se observa una disminución plasmática de este ion, la cual resulta de elevado riesgo en pacientes que ingresan con hipokalemia.

TABLA 1

NO. PAC	EDAD EN AÑOS	DIAGNOS TICO	FREC. CARD. PREI.	FREC. CARD. POSI.	FREC. RESP. PPEI.	FREC. RESP. POSI.	PRES. ARTER. PREIN.	PRES. ARTER. POSIN.
1	3	GEPI	135	128	34	28	100/65	110/70
2	4	GEPI	138	120	26	22	100/65	110/70
3	3	PQX CU	145	140	UM	UM	90/50	100/60
4	6	PQX CU	146	144	UM	UM	80/50	90/55
5	12	SEPSIS	150	140	UM	UM	90/60	105/65
6	1	SEPSIS	153	140	UM	UM	80/55	90/65
7	1	GEPI	144	120	32	28	80/60	90/65
8	2	PQX INT	149	140	UM	UM	90/50	100/65
9	1	GEPI	138	125	31	NSR	NSR	NSR
10	5	GEPI	115	100	29	22	100/65	100/70
11	11	PQX CU	130	120	UM	UM	100/55	105/70
12	0	GEPI	100	NSR	25	20	100/70	NSR
13	4	GEPI	125	110	30	24	90/60	90/65
14	4	GEPI	110	NSR	20	24	100/65	NSR
15	6	PQX CU	130	110	UM	UM	90/50	100/70
16	12	PQX CU	110	90	UM	UM	90/60	100/70
17	13	PQX CU	125	115	UM	UM	85/55	90/70
18	1	GEPI	125	110	29	NSR	NSR	NSR
19	1	GEPI	130	115	35	30	90/55	90/65
20	14	SEPSIS	115	110	UM	UM	90/50	100/60
21	7	PQX CU	110	108	UM	UM	100/60	105/70
22	1	PQX INT	150	152	UM	UM	89/40	90/50
23	1	PQX CU	140	135	UM	UM	90/55	95/60
24	9	SEPSIS	120	110	UM	UM	90/50	100/70
25	4	SEPSIS	140	130	UM	UM	90/60	100/70

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

TABLA 1

NO PAC	EDAD EN AÑOS	DIAGNOS TICO	FREC. CARD. PREI.	FREC. CARD. POSI.	FREC. RESP. PREI.	FREC. RESP. POSI.	PRES. ARTER. PREIN.	PRES. ARTER. POSIN.
26	17	GEPI	100	90	24	20	100/70	120/80
27	8	SEPSIS	110	90	UM	UM	85/50	90/60
28	1	GEPI	130	133	UM	UM	90/60	100/75
29	<1	GEPI	150	140	39	33	NSR	NSR
30	1	GEPI	133	125	35	30	95/65	NSR
31	5	PQX CU	122	120	UM	UM	90/60	100/75
32	12	SEPSIS	124	110	UM	UM	100/50	110/60
33	2	GEPI	131	111	23	29	90/50	100/65
34	1	PQX CU	140	155	UM	UM	85/45	90/50
35	1	GEPI	124	110	40	33	85/50	95/60
36	3	GEPI	115	90	30	NSR	NSR	NSR
37	1	GEPI	95	90	36	33	90/70	95/70
38	12	GEPI	84	75	26	24	110/60	115/75
39	5	GEPI	109	94	30	NSR	NSR	NSR
40	17	PQX CU	111	90	UM	UM	NSR	NSR
41	1	GEPI	110	NSR	30	NSR	NSR	NSR
42	2	PQX CU	126	117	UM	UM	90/60	100/65
43	6	GEPI	110	85	29	NSR	100/65	NSR
44	<1	PQX INT	130	133	UM	UM	90/50	95/60
45	1	GEPI	121	109	35	NSR	NSR	NSR
46	1	GEPI	135	116	40	20	90/50	95/60
47	6	PQX CU	110	90	UM	UM	90/60	100/70
48	9	PQX CU	112	100	UM	UM	90/60	100/75
49	15	SEPSIS	110	105	UM	UM	90/60	100/75
50	<1	GEPI	145	130	45	26	NSR	NSR

GEPI = GASTROENTERITIS PROBABLEMENTE INFECCIOSA. PQX CU = POSOPERADO DE CADENA VASCULAR.
 PQX INT = POSOPERADO DE APARATO DIGESTIVO. UM = VENTILACION MECANICA. NSR = NO SE FISIOTPC.

**TABLA 2. CARACTERISTICAS DE LOS PACIENTES
ANTES Y DESPUES DE LA INFUSION
ENDOVENOSA**

EXAMEN DE LABORATORIO	PREINFUSION (n = 50)	POSINFUSION (n = 50)	P
POTASIO SERICO (mEq/l)	4.22 ± 0.86	3.98 ± 0.85	0.17(a)
SODIO SERICO (mEq/l)	137.26 ± 6.28	138.02 ± 5.00	0.51(a)
pH SANGUINEO (u)	7.30 ± 0.07	7.36 ± 0.05	0.000001(b)*
DENSIDAD ESPECIFICA DEL PLASMA (u)	140.52 ± 3.22	144.72 ± 2.93	0.0001(a)
HEMATOCRITO (%)	37.80 ± 7.63	35.10 ± 7.60	0.08(b)

a = T Student

b = Kruskal-Mallis

**TABLA 3. MODIFICACIONES DE LA HALEMIA DE ACUERDO A
DIFERENTES SOLUCIONES DE INFUSION.**

	HARTMAN n=8	HARTMAN + ALBUMINA n=3	SALINA 0.9% n=31	SALINA + ALBUMINA n=8	P
POTASIO SERICO INICIAL	3.93 ± 0.57	3.40 ± 0.17	4.16 ± 0.81	4.00 ± 0.90	0.09
POTASIO SERICO POSINFUSION	4.11 ± 0.54	3.47 ± 0.45	4.16 ± 0.93	3.44 ± 0.78	0.1
DIFERENCIA M1-Mf (mEq/l)	-0.19 ± 0.35	-0.06 ± 0.30	0.28 ± 0.17	0.55 ± 0.48	<0.001

TABLA 4

PAC.	DX	SOL	Ki	Kf	ΔK	ΔPH	K PRED
1	GEPI	HARTMAN	4.30	4.40	-0.10	0.04	4.07
2	GEPI	HARTMAN	3.70	4.40	-0.70	0.04	3.50
3	PQX CU	SALINA	3.70	3.50	0.20	0.03	3.55
4	PQX CU	SALINA	3.90	3.00	0.09	0.05	3.64
5	SEPSIS	SALINA	4.60	4.10	0.50	0.16	3.79
6	SEPSIS	SALINA	5.20	4.80	0.40	0.11	4.65
7	GEPI	SALINA	4.70	4.40	0.30	0.05	4.45
8	PQX INT	SALINA	4.00	3.90	0.10	0.00	4.00
9	GEPI	SALINA	4.80	4.60	0.20	0.00	4.80
10	GEPI	HARTMAN	3.90	4.10	-0.20	0.02	3.79
11	PQX CU	SALINA	4.40	4.10	0.30	0.06	4.10
12	GEPI	SALINA	5.90	5.70	0.20	0.13	5.25
13	GEPI	SALINA	3.40	3.10	0.30	0.05	3.14
14	GEPI	SALINA	4.50	4.20	0.30	0.03	4.34
15	PQX CU	HARTMAN	3.00	4.30	-0.50	0.05	3.54
16	PQX CU	SALINA	4.00	3.90	0.10	0.01	4.00
17	PQX CU	HARTMAN	4.50	4.10	0.40	0.11	3.95
18	GEPI	SALINA	5.50	5.30	0.20	0.06	5.20
19	GEPI	SALINA	3.00	2.50	0.50	0.09	2.84
20	SEPSIS	HAR + ALB	3.20	3.00	0.20	0.13	2.55
21	PQX CU	SALINA	4.80	4.60	0.20	0.02	4.70
22	PQX INT	SAL + ALB	2.40	2.20	0.20	0.04	2.19
23	PQX CU	SAL + ALB	4.80	4.70	0.10	0.02	4.70
24	SEPSIS	SAL + ALB	4.00	3.50	1.30	0.11	4.25
25	SEPSIS	HAR + ALB	3.50	3.90	-0.40	0.00	3.10

TABLA 4

PAC.	DX	SOL.	Ki	Kf	ΔK	ΔpH	K PRED
26	GEPI	SALINA	4.90	4.70	0.20	0.05	4.65
27	SEPSIS	SAL + ALB	3.10	2.90	0.20	0.00	2.70
28	GEPI	SALINA	5.10	4.80	0.30	0.04	4.89
29	GEPI	SALINA	5.30	5.10	0.20	0.04	5.09
30	GEPI	SALINA	6.40	5.80	0.60	0.05	6.15
31	PQX CU	SALINA	3.50	3.30	0.20	0.08	3.10
32	SEPSIS	SAL + ALB	3.40	2.90	0.50	0.16	2.59
33	GEPI	SAL + ALB	4.20	3.50	0.70	0.12	3.60
34	PQX CU	SAL + ALB	4.80	4.50	0.30	0.08	4.39
35	GEPI	SAL + ALB	4.80	3.40	1.40	0.12	4.20
36	GEPI	SALINA	3.00	2.90	0.10	0.01	2.95
37	GEPI	HARTMAN	2.80	2.90	-0.10	0.00	2.80
38	GEPI	SALINA	4.70	4.60	0.10	0.02	4.60
39	GEPI	HARTMAN	4.30	4.70	-0.40	0.02	4.20
40	PQX CU	SALINA	4.40	4.10	0.30	0.15	3.65
41	GEPI	SALINA	4.80	4.60	0.20	0.00	4.80
42	PQX CU	SALINA	5.00	4.70	0.30	0.05	4.75
43	GEPI	SALINA	3.50	3.30	0.20	0.03	4.35
44	PQX INT	SALINA	5.80	5.70	0.10	0.04	5.60
45	GEPI	SALINA	3.00	2.70	0.30	0.02	2.90
46	GEPI	NAR + ALB	3.50	3.50	0.00	0.12	2.99
47	PQX CU	SALINA	2.70	3.40	0.30	0.04	3.50
48	PQX CU	HARTMAN	4.10	4.00	0.10	0.07	3.75
49	SEPSIS	SALINA	3.00	2.60	0.40	0.12	2.40
50	GEPI	SALINA	3.80	3.30	0.50	0.08	3.40

Ki= POTASIO PREINFUSION, Kf= POTASIO POSTINFUSION, $\Delta K = Kf - Ki$.

$\Delta pH = pH \text{ POSTINFUSION} - pH \text{ PREINFUSION}$. K PREDICTIVO= PASADO EN ΔpH DE 0.1 = ΔK

DE 0.5 MEq/l. NAR + ALB = HARTMAN + ALBUMINA 3%. SAL + ALB = SALINA + ALBUMINA 3%

CONCLUSIONES

En nuestro estudio se encontró que el potasio sérico disminuye después de la infusión endovenosa rápida de solución salina o salina con albúmina en forma estadísticamente significativa en comparación cuando se infunde de la misma manera solución Hartman o Hartman con albúmina. Tomando en consideración los 50 pacientes si hubo un descenso del potasio pero este no fue significativo. Influyendo en este descenso otros factores además de la corrección del pH.

BIBLIOGRAFIA:

1. Perkin, RM. Levin, DL. Schock in the pediatric patient. Part I. J Pediatr 1982 ; 101: 163-169.
2. Perkin, RM. Levin, DL. Schock in the pediatric patient. Part II J Pediatr 1982 ; 101: 319-322.
3. Kallen, R. Lonergan, M. Reanimación con líquidos en los estados de hipoperfusión hipovolémica aguda en pediatría. Clin Ped North Am. 1990 ; 2 : 289-297.
4. Malone, D. Mcnamara, R. Et al. Hypokalemia complicating emergency fluid resuscitation in children. Ped Emer Care. 1990 ; 6 : 13-16.
5. Smith, JS. Hypokalemia in resuscitation from multiple trauma. Surg, Gynecol, Obst. 1978 ; 147 :18-20.
6. Carmichael, D. Hosty, T. Et al. Hypokalemia and massive transfusion. South Med J. 1984 ; 77 : 315-317.
7. Salerno, D. Posresuscitation hypokalemia in a patiente with normalprearest serum potassium level. Ann Int Med.1988 ; 108 : 836-837.
8. Adrgué, H. Madias, N. Changes in plasma potassium in concentration during acute acid-base disturbances. Am J Med. 1981 ; 71 : 456-467.
9. Erem, A. Trastorno de la homeostasia del potasio. Clin Ped North Am. 1990 ; 2 : 441-451.