

11237

58
2e)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

HOSPITAL DE PEDIATRIA

RECIBIDO EN
EL 20 DE ABRIL
DE 1994

ESTUDIO COMPARATIVO DEL TRATAMIENTO DE LA
HIPOKALEMIA SEVERA EN EL PACIENTE
PEDIATRICO CRITICAMENTE ENFERMO
UTILIZANDO INFUSIONES A 0.5 Y 1.5 mEq/Kg/h
DE KCl.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
E S P E C I A L I Z A C I O N E N
P E D I A T R I A M E D I C A

TESISTA:
DRA. BEATRIZ GONZALEZ ORTIZ

TUTOR:
DR. JUAN CARLOS RIVERA REBOLLEDO



MEXICO, D. F. Oct. 3 1994

[Handwritten signature]

1994

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



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.

I N D I C E

	Página
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
ANTECEDENTES	3
OBJETIVO E HIPOTESIS	5
MATERIAL Y METODO	6
RESULTADOS	7
DISCUSION	8
CONCLUSIONES	9
BIBLIOGRAFIA	10

ANTECEDENTES

El potasio es uno de los cationes intercambiables mas abundante en el organismo. Existe predominantemente en el liquido intracelular en una concentracion de 140 - 150 mEq/l y en el liquido extracelular de 3.5 a 5 mEq/l. Esta concentracion serica es mantenida como resultado de un balance entre la ingesta, excrecion y distribucion en los espacios intra y extracelular (1-7). La distribucion final mantenida en ambos lados depende de la integridad estructural y funcional de la membrana celular y de sus bombas, osmolaridad, pH, hormonas como la insulina, glucagon, beta-2 catecolaminas y prostaglandinas (1).

Hasta el momento no se ha podido determinar la distribucion de iones a través de la membrana celular en una forma exacta (4). de manera que, aunque la concentracion serica de potasio no refleja la carga total de potasio corporal, en presencia de pH normal y en ausencia de cambios agudos como hiperventilacion, manejo con insulina, un nivel serico bajo de potasio sugiere proporcionalmente un potasio corporal tambien bajo (1,8,9).

En pacientes criticamente enfermos la hipokalemia es un hallazgo frecuente debido a multiples causas tales como el estres, administracion exogena de catecolaminas (10), perdidas gastrointestinales y renales aumentadas (11,12), cetoacidosis diabeticas, desequilibrio acido-base (alcalosis metabolica), asi como efectos secundarios al uso de diversos farmacos como, digital, beta-bloqueadores (albuterol, terbutalina, salbutamol) (10,13,14), algunos antibioticos como carbenicilina, anfotericina y otros farmacos como diureticos (2-7).

La hipokalemia puede ocasionar cambios importantes en la excitabilidad transmembrana en tejidos tales como el corazon (15,16), musculo liso y musculo esqueletico (17). Estos efectos ocurren frecuentemente con niveles sericos por debajo de 2.5 mEq/l, nivel que se considera critico para el desarrollo de complicaciones graves que pueden consistir en ileo paralitico, debilidad extrema con paralisis de musculos respiratorios impidiendo la ventilacion, trastornos del ritmo cardiaco, pudiendo llevar al paro cardiaco en sistole (3). Por lo tanto la hipokalemia es una alteracion electrolitica que suele poner en peligro la vida y requiere un tratamiento urgente.

La correccion de la hipokalemia en pacientes gravemente enfermos se realiza con cargas intravenosas de KCl, sin embargo los cambios en el potasio pueden tener efectos importantes en la excitabilidad muscular o cardiaca por lo que estas conllevan riesgos aun y cuando la deplecion intracelular de potasio sea grave (3)

Actualmente existe controversia en relacion a las dosis recomendadas para la administracion intravenosa de cargas de potasio en la correccion de la hipokalemia en niños, en particular en aquellos criticamente enfermos.

En la literatura pediátrica las dosis recomendadas van de 0.5 a 2 mEq/kg/h (5). Existe variación en la dosis dependiendo del grado de hipokalemia (5-8): Hasta el momento no se han probado dosis diferentes en infusión de KCl para la corrección de los diferentes grados de hipokalemia en niños, especialmente en aquellos que se encuentran gravemente enfermos.

D.E.Schaber y cols., (18) realizaron un estudio de 35 pacientes pediátricos en el postoperatorio de cardiopatías congénitas quienes cursaron con hipokalemia leve y que fueron tratados con infusión de KCl a 0.5 mEq/kg/para 2h, obteniendo una corrección del 87% observando que el nivel preinfusión de potasio sérico se relaciona directamente con la respuesta al tratamiento, ya que con niveles menores de potasio preinfusión hubo menor incremento postinfusión del nivel de potasio sérico a la dosis empleada (18). En este estudio las dosis utilizadas fueron bajas tratándose de pacientes con hipokalemia leve; si consideramos que los efectos de la depleción aguda de potasio por debajo de 2.5 mEq/l son graves se requerirían dosis mayores y en menor tiempo para la corrección de hipokalemia severa en niños. Una explicación para este hecho podrían ser los factores asociados que originan y perpetúan la hipokalemia en el niño grave. (estrés, uso de aminos, desequilibrio ácido base, uso de digital, beta-bloqueadores, administración concomitante de diuréticos, antibióticos, etc.).

De la revisión de la literatura no disponemos de estudios que comparen dosis en infusión de KCl para la corrección de hipokalemia grave especialmente en niños de características similares, en particular aquellos gravemente enfermos.

De la experiencia en adultos con estos fines R.Hamill y cols., evaluaron la eficacia y seguridad de infusiones de KCl en pacientes críticamente enfermos a 20, 30, 40 mEq/h, para el tratamiento de la hipokalemia leve, moderada, y severa respectivamente, encontrando que el incremento mayor de potasio sérico para cada una de las dosis se observó a los 30, 60 y 120 min existiendo una relación directa con el nivel preinfusión y la dosis administrada, resultados que son acordes con el estudio mencionado previamente en población pediátrica (18).

En otro estudio retrospectivo en población adulta A. Krause y cols., analizaron la administración de 495 dosis en infusión de KCl a 20 mEq/kg/h para la corrección de hipokalemia leve (promedio preinfusión de 3.2 mEq/l), ameritando en el 70% de 2 a 3 infusiones para lograr la corrección del potasio sérico observando un incremento de 0.25 mmol/l sérico por cada 20 mEq/en infusión; la administración se llevo a cabo a través de una vía periférica o central, teniendo que suspender 2.6 % de las infusiones por vía periférica por dolor en el sitio de acceso intravenoso. Se observó además que el cambio en el nivel de potasio sérico fue inverso en relación a la concentración de potasio preinfusión por haber recibido mayor número de infusiones consecutivas con una mayor dosis total de potasio (19).

OBJETIVO

Determinar la utilidad de dos esquemas de tratamiento para la corrección de hipokalemia severa (niveles séricos de $K = 6 < 2.5$ mEq/l), con infusiones de KCl a dosis de 0.5 mEq/kg/h y 1.5 mEq/kg/h intravenoso en niños hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica.

HIPOTESIS

La infusión de KCl a 1.5 mEq/kg/h corrige de manera rápida y segura la hipokalemia severa de pacientes pediátricos críticamente enfermos con diferencias significativas con respecto al esquema convencional de 0.5 mEq/kg/h.

MATERIAL Y METODOS

Reporte de un ensayo clinico controlado realizado de enero 93 a enero de 94 en la Unidad de Terapia Intensiva Pediatrica del Hospital de Pediatria del Centro Medico Nacional siglo XXI, el cual es un hospital de tercer nivel de atencion con afluencia de pacientes espontaneos o referidos de unidades de 2o nivel de atencion, tanto de la zona sur del D.F. como de los estados de Morelos, Chiapas, Guerrero.

La poblacion incluida comprendio pacientes de 29 dias de vida a 16 a fms. que ameritaron ingreso ala unidad de terapia intensiva y que durante algun momento de su evolucion desarrollaron hipokalemia severa (K sérico = < 2.5 mEq/l). Una vez incluidos en el estudio y previo a cada infusion se registraron : edad, sexo, diagnosticos y farmacos administrados; asimismo se realizo ECG, gasometria, destrostix y evaluacion del estado de gravedad de acuerdo ala escala de falla organica multiple (FOM) (20). Se hicieron determinaciones de potasio sérico al inicio y al termino de cada infusion de KCl. No se incluyeron aquellos pacientes que se encontraran recibiendo insulina rapida, en hemodialisis o diálisis peritoneal en el momento de presentacion de la hipokalemia. Se asignaron en forma aleatoria en dos grupos. El grupo 1 en el que se administró: infusion de KCl a 0.5 mEq/kg/h hasta obtencion de un potasio sérico mayor o igual a 3 mEq/l con un máximo de dos dosis; si esto no se lograba pasaban a formar parte del grupo 2. En el grupo 2 se administró infusion de KCl a 1.5 mEq/kg/h hasta la obtencion de un potasio sérico mayor o igual a 3 mEq/l. El tamaño de muestra calculado para cada grupo fue de 74 pacientes. El analisis se realizo describiendo frecuencias por grupos. La comparacion se realizo con T student, X², correlacion de Pearson, Spearman; las asociaciones de acuerdo a la prueba exacta de Fisher.

RESULTADOS

Se capturaron un total de 37 pacientes: 17 en el grupo 1 y 20 en el grupo 2. El promedio de edad para el grupo 1 fue 5 años con una DS de 4.8; para el grupo 2 de 7 años DS 5.1. (p 0.03 comparando ambos grupos en >5 y <5 años). La distribución de acuerdo al sexo para los grupos se muestra en la tabla 1: el sexo masculino predominó en el 82% para el grupo 1 y en el 70% para el grupo 2. Para el estado de gravedad respecto a la escala de falla orgánica múltiple la mediana fue de 12 para el grupo 1 con una DS de 7.3 (rango de 0 - 32 puntos); para el grupo 2 la mediana fue de 13 puntos con una DS de 5.4 (rango de 0-22 puntos), (p=1). La glicemia semicuantitativa fue de 110mg/dl en promedio para el grupo 1 con una DS 25 y de 140mg/dl en promedio para el grupo 2 con una DS 69.

Los diagnósticos más frecuentes para ambos grupos se enlistan en la tabla 2.

El nivel de potasio sérico preinfusión fue en promedio de 2.17 mEq/l con una DS 0.23 para el grupo 1, de 2.07 mEq/l con una DS 0.5 para el grupo 2 (p0.087).

Después de administrar la primera infusión de KCl para ambos grupos se logró éxito (potasio sérico = ó >3 mEq/l) en 9 pacientes del grupo 1 y en 11 pacientes del grupo 2, p 0.83. De los pacientes que ameritaron una segunda infusión de KCl no se logró incremento del potasio sérico = ó >3 mEq/l en ninguno de los pacientes del grupo 1, mientras que para el grupo 2 se logró éxito en 7 de 9 (p 0.001).

Se administraron un total de 28 infusiones en el grupo 1 con lo cual se logró un potasio sérico = ó >3 mEq/lk en 9 de 17; en el grupo 2, 27 infusiones logrando un potasio sérico = ó >3 mEq/l en 18 de 20 (0.02).

No se encontró correlación entre el estado de gravedad de acuerdo al grado de la escala de falla orgánica múltiple y la falta de respuesta (falla para incremento de potasio sérico = ó >3 mEq/l) con los dos esquemas de tratamiento (r = 0.21, p0.46). A mayor incremento de pH sérico (por arriba de 7.40) se observó mayor incremento del nivel sérico de potasio en ambos esquemas de tratamiento (p = 1).

Se administraron 4 infusiones por vía periférica de las 55 incluidas; en ninguna se presentó arritmias, dolor, flebitis o trombosis secundarias al paso del medicamento (KCl). En ningún caso se observó hiperkalemia secundaria al tratamiento.

DISCUSION

La hipokalemia grave se puede asociar con serios efectos adversos (3,17), por lo que el reemplazo de potasio es una intervención terapéutica urgente en pacientes críticamente enfermos (22,23). Sin embargo, la administración de potasio por sí misma es potencialmente peligrosa, reportándose como causa iatrogénica de incremento en la morbi-mortalidad (3,24).

En este estudio se evaluaron los cambios en el potasio sérico después de dos esquemas de infusión en pacientes con hipokalemia severa críticamente enfermos. Se encontró que la distribución por edad en ambos grupos tuvo diferencias significativas, recibiendo los mayores de 5 años la mayor dosis de KCl (1.5mEq/kg/h), $p < 0.030$. Esta podría ser atribuible a error en la selección del grupo de asignación en estos pacientes.

La distribución por sexos fue similar en ambos grupos predominando el sexo masculino (82 y 70%). Para el estado de gravedad la población en ambos grupos fue similar no encontrando correlación entre esta y la respuesta a los esquemas de tratamiento, lo cual indica que el estado de gravedad no modifica el nivel sérico de potasio con una infusión dada. Sin embargo esta falta de asociación debe tomarse con reserva debido al tamaño de la muestra analizada.

La glicemia semicuantitativa (destrostix) elevada se asoció a un porcentaje mayor de éxito en ambos esquemas de tratamiento, lo cual es similar a lo reportado en la literatura, ya que la glucosa en concentraciones que provoquen hipertonia del líquido extracelular puede provocar difusión del potasio al medio extracelular al extraer agua del interior de las células (3).

En la primera infusión de potasio para ambos grupos no se observaron diferencias significativas (0.83). En la segunda infusión se observaron diferencias significativas para el grupo 2 $p < 0.002$, mostrando una elevación satisfactoria de los niveles de potasio por arriba de 3 mEq/l, lo cual se obtuvo incluso en los pacientes en los que con dosis de 0.5mEq/kg/h no hubo respuesta satisfactoria. Estas diferencias permiten concluir que para este tipo de pacientes pediátricos críticamente enfermos con hipokalemia severa la dosis de potasio de 1.5 mEq/kg/h es más efectiva que la dosis convencional de 0.5 mEq/kg/h.

Algunos autores recomiendan que un catéter venoso central nunca debe utilizarse para la administración de soluciones concentradas de potasio porque la infusión directa al corazón puede ser peligrosa (25). Otros indican que la ruta central debe ser la única utilizada porque hay una alta incidencia de flebitis

y dolor cuando soluciones concentradas de potasio son administradas por vía periférica.

En el presente estudio la administración de infusiones de KCl a concentraciones máximas del 40% ya sea por vía central o periférica no ocasionó complicaciones como arritmias, dolor, flebitis o trombosis lo cual es acorde a lo reportado por otros autores. (13,15). Por otro lado en ninguno de los pacientes se obtuvieron niveles séricos de potasio por arriba de lo normal (5.5 mEq/l) aun en los pacientes que recibieron dosis de 1.5 mEq/kg/hora

Tomando en cuenta que ambos grupos fueron similares en cuanto a nivel sérico de potasio sérico basal y el estado de gravedad (FOM) por los resultados obtenidos en esta muestra puede concluirse que la dosis de 1.5 mEq/kg/h es útil y segura para la corrección de la hipokalemia grave en pacientes pediátricos críticamente enfermos .

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

CONCLUSIONES

1. Debe investigarse la causa de hipokalemia en el niño grave y conocerse los factores que pueden perpetuarla.
2. La corrección de la hipokalemia en el paciente pediátrico críticamente enfermo debe ser rápida por la posibilidad de consecuencias fatales.
3. Se recomienda preferentemente utilizar una vía venosa central a través de un catéter para infundir solución de KCl sin embargo la administración por vía periférica en situaciones especiales no contraindica el uso de estas soluciones.
4. Puede administrarse infusiones de KCl hasta del 40% por catéter central sin que se observen complicaciones.
5. La dosis de 1.5 mEq/kg/h para el tratamiento de la hipokalemia severa en el paciente pediátrico críticamente enfermo es útil y segura.
6. No se observaron complicaciones con el tx. establecido con dosis mayores de KCl en infusión en ningún caso de esta serie.

LO CONOCIDO ES FINITO, LO DESCONOCIDO INFINITO.
DESDE EL PUNTO DE VISTA INTELLECTUAL,
ESTAMOS EN UNA PEQUEÑA ISLA EN MEDIO DE
UN OCEANO ILIMITABLE DE INEXPLICABILIDAD.
NUESTRA TAREA EN CADA GENERACION
ES RECUPERAR ALGO MAS.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la utilidad de dos esquemas de tratamiento para la corrección de la hipokalemia severa con dos esquemas de KCL a dosis de 0.5 mEq/kg/h y 1.5 mEq/kg/h intravenosas.

Material y metodo: Se realizó un ensayo clínico controlado en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) del Hospital de Pediatría del CMN de enero 93 a enero de 94. Se incluyeron los niños de 1 mes a 16 años que ameritaran ingreso a UTIP y que durante algún momento de su evolución desarrollaron hipokalemia severa (potasio sérico \leq 2.5 mEq/l). Fueron asignados en forma aleatoria a dos grupos; el grupo 1 al cual se le administró KCL a 0.5 mEq/kg/h IV hasta la obtención de un potasio sérico \geq 3 mEq/l con un máximo de dos infusiones. de no lograrse pasaron a formar parte del grupo 2. En el grupo 2 se administró KCL a 1.5 mEq/kg/h hasta la obtención de un potasio sérico \geq 3 mEq/l. Se determinaron previo a cada infusión gasometría, destrostix, registro del estado de gravedad de acuerdo a la escala de falla orgánica múltiple (FOM), diagnóstico, edad, sexo, potasio sérico basal y del mismo modo al término de cada infusión. El análisis se describió de acuerdo a frecuencias; la comparación entre los dos grupos se realizó con T student, χ^2 , correlación Pearson, Spearman; las asociaciones de acuerdo a la prueba exacta de Fisher.

Resultados: Se capturaron 37 pacientes, 17 del grupo 1 y 20 del grupo 2. El promedio de edad fue de 5 años para el grupo 1 y de 7 años para el grupo 2, (p 0.03). El estado de gravedad de acuerdo a la FOM fue de 12 puntos para el grupo 1 y de 13 para el grupo 2 (p 0.1). El nivel de potasio sérico basal fue de 2.1 mEq/l para el grupo 1 y de 2 mEq/l para el grupo 2. Después de la administración de la primera infusión de KCL para ambos grupos se logró un incremento de potasio sérico \geq 3 mEq/l en 9 de los 17 y en 11 de 20 del grupo 2 (p 0.83). Después de la segunda infusión en el grupo 1 no hubo incremento en el potasio sérico \geq 3 mEq/l en ninguno de los pacientes, mientras que en el grupo 2 se logró corregir en 7 de 9 pacientes (p 0.001). Se administraron 4 infusiones por vía periférica y 51 por catéter central. No hubo complicaciones relacionadas a la infusión en ninguno de los grupos, no se observó hiperkalemia secundaria al tratamiento.

Conclusión: La dosis de infusión de KCL a 1.5 mEq/kg/h es útil y segura para la corrección de la hipokalemia grave en el paciente pediátrico críticamente enfermo.

ABSTRACT

OBJECTIVE. We compared the usefulness of two different treatment modalities for severe hypokalemia in the pediatric intensive care unit (PICU).

PATIENTS AND METHODS. Children between 1 month and 16 years of age, who during hospitalization developed severe hypokalemia (K^+ - or < 2.5 mEq/l) were included in a controlled clinical trial. They were randomly distributed in two groups: group 1 received i.v KCL 0.5 mEq/kg/h (maximum 2 doses) until serum levels reached 3.0 mEq/l. If serum levels did not reach 3.0 mEq/l, the patient would be included in group 2. Patients in group 2 received i.v KCL 1.5 mEq/kg/h (maximum 2 doses) until serum levels reached 3.0 mEq/l; this group was formed by patients from group 1 (6) and new patients (14). Clinical status (multiple assessment organ failure scale), age, sex, diagnosis, blood gases, and desaturation were also recorded. Analysis was done through frequency, student T, X², Pearson and Spearman, and exact test of Fisher.

RESULTS. 37 patients were included, 17 in group 1 and 20 in group 2. Age was 5.5 years for group 1, and 5 years (p 0.03); severity of clinical assessment was 12 for group 1, and 13 for group 2 (p 0.1). Initial mean potassium serum levels were 2.1 mEq/l for group 1, and 2.0 mEq/l for group 2 (p 0.087). Potassium serum levels were corrected in 9/17 patients in group 1 and 11/20 in group 2 during first hour (p .83). After the 2nd dose, none of the 8 patients from group 1 normalized their K serum levels (p 0.001). Fifty five infusions were administered (4 through peripheral vein, and 51 through central catheter), and no complications were seen related to infusion. Anybody had hiperkalemia.

CONCLUSION. Infusion of 1.5 mEq/kg/h is useful and safe for correction of severe hypokalemia in the pediatric patient admitted in the PICU.

COMPARABILIDAD ENTRE GRUPOS

EDAD	GRUPO 1				GRUPO 2			
	F	M	No.	(%)	F	M	No.	(%)
0 - 1a11m	1	8	9	53	1	3	4	20
2 - 5a	1	2	3	17	0	3	3	15
6 - 10a	0	1	1	6	3	3	6	30
11- 16a	1	3	4	23	2	5	7	35
TOTAL	3	14	17	100	6	14	20	100

DIAGNOSTICOS GPO I

	No.	(%)
SEPSIS	10	58.8
MENINGOENCEFALITIS	4	23.5
LEUCENIA	3	17.6
NEUMONIA	2	11.7
ATRESIA ESOFAGO	2	11.7
TUMOR SNC	2	11.7
OTROS *	13	76

* DIARREA, SARCOMA, STDA. ETC.

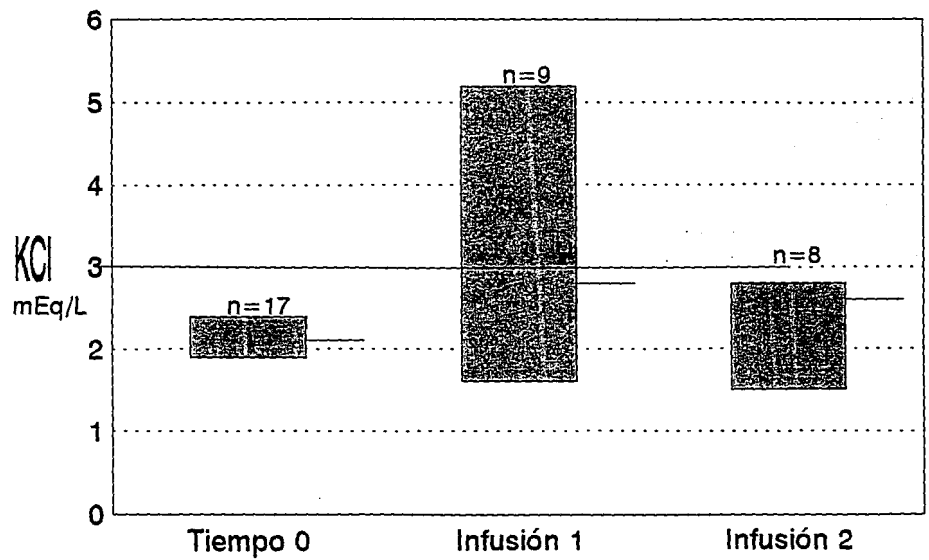
DIAGNOSTICOS GPO II

	No.	(%)
SEPSIS	15	75
LEUCENIA	11	55
MENINGOENCEFALITIS	4	20
NEUMONIA	2	10
TUMOR SNC	2	10
LINFOMA	2	10
OTROS *	9	45

DIARREA, IRA, EPILEPSIA.

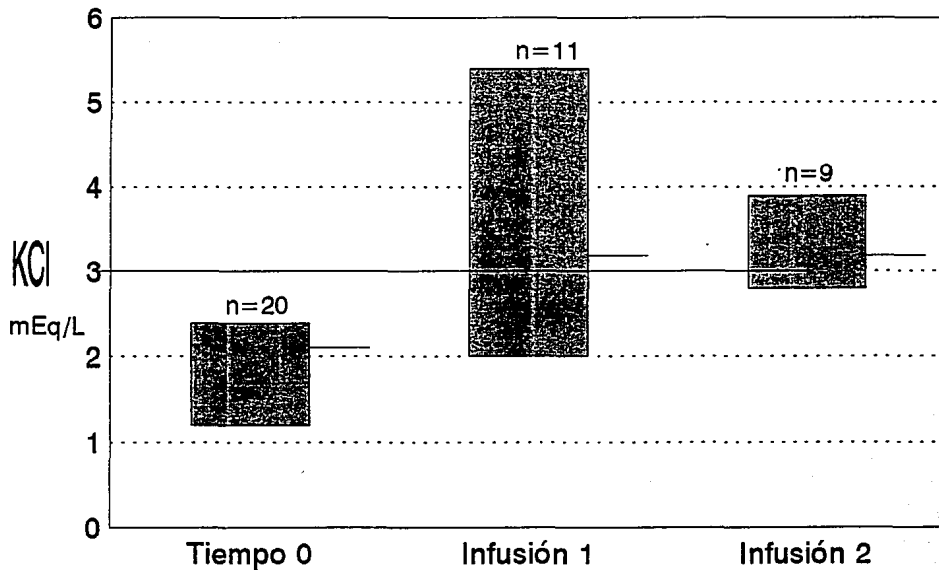
INFUSION 0.5 mEq / Kg / h

Primera y segunda infusión

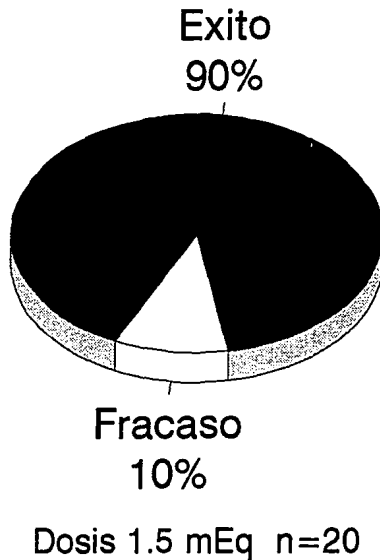
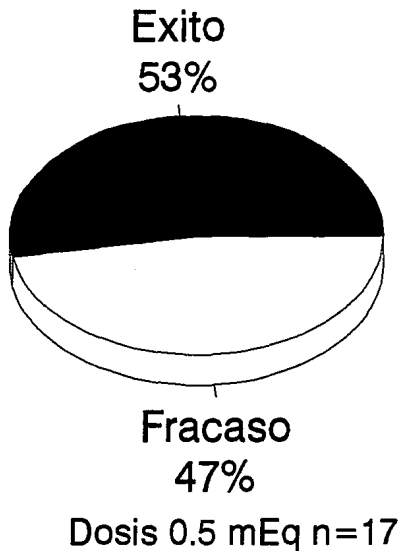


INFUSION 1.5 mEq / Kg / h

Primera y segunda infusión



EFFECTIVIDAD DE DOS ESQUEMAS DE TRATAMIENTO PARA HIPOKALEMIA SEVERA



BIBLIOGRAFIA

1. S.Thier. POTASSIUM PHYSIOLOGY. Am J Med 1986; 80 (supl 4A):3-7.
2. L.Velázquez-Jones. ALTERACIONES HIDROELECTROLITICAS Y ACIDO BASE.1. METABOLISMO DEL POTASIO. Bol Med Hosp Infant Mex 1988; 45(6): 403-406.
3. M.A.Linshaw HOMEOSTASIA DE POTASIO E HIPOPOTASEMIA Clin Ped North 1987; 3 : 695-725
4. L.M.Satlin. MATURATION OF RENAL POTASSIUM TRANSPORT Pediatr Nephrol 1991;5: 260-269
5. L.M. Satlin. G.J.: Disorders of Potassium Metabolism. En : L. Lchikawa.: Pediatric Textbook of Fluids and Electrolytes. Baltimore: Williams & Wilkins, 1990, p.218 3a ed.
6. Velázquez-Jones : Hipokalemia. En: Velazquez-Jones.: Alteraciones Hidroelectrolíticas en Pediatría. México :Ediciones Medicas del Hospital Infantil de México Federico Gómez, 1991, p.85. la edición
7. Gordillo P.:Potasio. En : Gordillo P.: Electrolitos en Pediatría Fisiología y Clínica. México: 4a edición Interamericana, 1988, p.99
8. G.H.Mudge.:Alteraciones que afectan el volumen y la composición de los líquidos corporales En: Goodman y Gilman Las bases farmacológicas de la terapeutica 7a edición Panamericana 1985.p 860.
9. R.J.Hamill, L.M.Robinson, H.R.Wexler et al. EFFICACY AND SAFETY OF POTASSIUM INFUSION THERAPY IN HYPOKALEMIC CRITICALLY ILL PATIENTS Crit Care Med 1991; 19(5): 694-699
11. A.Bettinelli, G.Bianchetti, E.Girardin et al. USE OF CALCIUM EXCRETION VALUES TO DISTINGUISH TWO FORMS OF PRIMARY RENAL TUBULAR HYPOKALEMIC ALKALOSIS : BARTTER AND GITELMAN SYNDROMES J Pediatric 1992; 120 (1): 38-43.
12. J.Rodriguez, A.Vallo, M.Garcia . HYPOMAGNEAEMIA OF HEREDITARY RENAL ORIGIN; Pediatr Nephrol 1987;1:465-472
13. F.Assadi et al. THERAPY OF ACUTE BRONCHOSPASM COMPLICATED BY LACTIC ACIDOSIS AND HYPOKALEMIA Clin Pediatric 1989; 28 (6):258-260.
14. G.Kolski, A.S.Cunningham, P.W.Niemec, et al. HYPOKALEMIA AND RESPIRATORY ARREST IN AN INFANT WITH STATUS ASTHMATICUS. J Pediatric 1988; 112 (2):304-307
15. R. Helfant et al. HYPOKALEMIA AND ARRHYTHMIAS Am J Med 1986; 80 (Suppl 4A):13-22
16. N. Kaplan et al. OUR APPROPRIATE CONCERN ABOUT HYPOKALEMIA Am J Med 1984;77 (1):1-4
17. K. Azuma, C.B.Hensley, D.S.Putnam, et al. HYPOKALEMIA DECREASES Na+K+ ATPASE α 2- BUT NOT α 1- ISOFORM ABUNDANCE IN HEART, MUSCLE, AND BRAIN Am J Physiol 1991;260:C958-C964
18. D. Schaber,D.L.Uden, F.M.Stone et al. INTRAVENOUS KCl SUPPLEMENTATION IN PEDIATRIC CARDIAC SURGICAL PATIENTS Pediatr Cardiol 1985;6:(1):25-28
19. J. Kruse, R.W.Carlson et al. RAPID CORRECTION OF HYPOKALEMIA

USING CONCENTRATED INTRAVENOUS POTASSIUM CHLORIDE
INFUSIONS Arch Intern Med 1990; 150:613-617

- 20.- E.R.Garcia, L.M.Marquez, R.Veliz. Síndrome de falla orgánica múltiple : correlacion entre la mortalidad y el Criterio modificado de falla orgánica múltiple Bol Med Hosp Infant Mex 1989;46 (7);470-476.
21. Smith JD et al.: In Arieff AI, De Fronzo RA (eds) FLUID, ELECTROLYTE, AND ACID-BASE DISORDERS. New York, Churchill Livingstone, 1985. p.413.
22. Wareham D.V., Deliganis S. Brandth. Utilization review of intravenous potassium in potassium imbalance . Hosp Pharm 1978;13 : 650 - 71.
23. Ionesca-Tirquviste. Danger of inadequate administration of potassium. Med J Aust 1974; 2: 305-6.
24. De Fronzo R.A. Intravenous potassium chloride therapy. JAMA 1981; 245: 2446.
25. Strates. Potassium therapy with special reference to intravenous therapy. Drug Ther 1974; 4: 34-8.
26. Wilkinson JD, Pollack MM, Glass NL, Kanter TK, Kats RW. Mortality associated with multiple organ system failure and sepsis in pediatric intensive care unit. J Pediatr 1987;111:324 - 28.
27. Holliday M.:Pediatric nephrology. In : Kent H. : Hypokalemic states . Baltimore :William and Wilkins 1987. XV p.519
28. Finberg L. Kravath R. Hellerstein S. Water and electrolytes pediatrics . Saunders 1993 2nd ed.