



Medición de sodio, potasio, calcio y glucosa en suero-plasma y hemoglobina-hematocrito

Carlos Gerardo Esquivel Molina,* Juan Pedro Ayala Limón,** José Ángel Rivera Tizcareño,*** Víctor Manuel Velasco Rodríguez,**** Oscar Hernández García,¹ Cristóbal Ernesto Castillo Ruiz*

RESUMEN

Antecedentes: la confiabilidad y validez de las variables bioquímicas de importancia clínica, como los analitos: Na, K, Ca, glucemia, HTO y hemoglobina en la toma de decisiones en una unidad de cuidados intensivos y admisión continua es decisiva para el diagnóstico, manejo y pronóstico del paciente crítico.

Objetivo: determinar la concordancia entre: Na, K, Ca, glucemia, hemoglobina y hematocrito entre el laboratorio convencional y el analizador portátil integrado al gasómetro arterial.

Pacientes y método: 50 sujetos consecutivos, que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos (41) y al servicio de admisión continua (9) en estado crítico. Se tomaron muestras venosas y arteriales para análisis sérico-plasmático de analitos con autoanalizadores de laboratorio estándar vs analizador (IL GEM Premier 3000). Estudio transversal, efectuado en la Unidad de Cuidados Intensivos de la Unidad Médica de Alta Especialidad número 134 del Instituto Mexicano del Seguro Social del Centro Médico Nacional de Torreón, Coahuila, México. Se utilizó estadística descriptiva y coeficiente de correlación intraclass (CCI), IC al 95%, paquete estadístico SPSS v 8.0 de Microsoft Office 2003.

Resultados: el CCI de muestras plasmáticas-plasmáticas por gasometría resultó con una concordancia buena-buena. Los analitos séricos-plasmáticos con concordancia moderada-buena. El K⁺ plasmático-plasmático gasométrico con CCI = 0.8635 IC 95% (0.7689-0.9207) F=14.33, p=0.00000.

Conclusiones: la discrepancia entre las muestras séricas-plasmáticas señala un error sistemático manifestado por CCI bajos, IC 95% amplios a nivel sérico. El K⁺ plasmático es la variable estadísticamente consistente en IL GEM Premier 3000.

Palabras clave: suero, plasma, analitos, autoanalizadores, concordancia.

ABSTRACT

Background: The reliability and validity of the biochemical variables of clinical importance as the analites: Na, K , Ca, glycemia, HTO and hemoglobin in making decisions in an unit of intensive care (ICU), continuous admission (AC) is vital for the diagnosis, management and prognosis of the critically ill patient.

Objective: To determine agreement of Na, K, Ca, glycemia and hemoglobin and hematocrite between standard conventional laboratory and portable analyzer integrated to arterial gasometer.

Patients and methods: In a crossover study done at Intensive Care Unit of the UMAE N° 134, IMSS, CMN Torreón, Coah, Méx., 50 serial subjects, who entered to the ICU (41) and AC (9) in critical state, were studied. Venous and arterial samples were taken to serum-plasma analysis of analites with analyzer of standard laboratory vs. analyzer (IL GEM Premier 3000). Descriptive statistics and interclass correlation coefficient (CCI) were used, IC to 95%.

Results: The CCI of plasmatic-plasmatic samples for blood gas analyzer integrant (BGAI) had a good-good agreement. The serum-plasma analites had moderate-good agreement. The K⁺ plasma-plasma (BGAI), with CCI = 0.8635 IC 95% (0.7689 - 0.9207) F = 14.33, p = 0.00000.

Conclusions: The discrepancy among serum-plasma samples show a systematic error evident for low CCI, IC 95% wide at level serum. The plasmatic K⁺ is the statistically consistent variable in IL GEM Premier 3000.

Key words: serum, plasma, analites, autoanalyzer, agreement.

Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) núm. 134, Instituto Mexicano del Seguro Social, Torreón, Coah. Méx.

Correspondencia: Dr. Carlos Gerardo Esquivel Molina. Av. Dr. Fleming 526 Sur, colonia Centro, CP 35000, Gómez Palacio, Dgo., Tel.: (01-871) 715-26-74. E-mail: cgesqui@hotmail.com
Recibido: marzo, 2005. Aceptado: mayo, 2005.

La versión completa de este artículo también está disponible en internet: www.revistasmedicasmexicanas.com.mx

* Medico internista adscrito al servicio de medicina interna
** QFB adscrito al servicio de Laboratorio de Urgencias y Unidad de cuidados intensivos.
*** Médico residente del cuarto año en medicina interna.
**** Médico internista coordinador de investigación de la Delegación Coahuila.
¹ Médico intensivista adscrito al servicio de medicina crítica y terapia intensiva.

A pesar de los esfuerzos efectuados durante las décadas pasadas, la situación actual de los laboratorios clínicos de Latinoamérica se distingue por el insuficiente grado de confiabilidad en los resultados debido a la resistencia de incorporar los últimos avances y a la falta de criterios unificados de políticas de calidad y, en consecuencia, falta de estandarización.¹ En la actualidad, la tendencia en las unidades de cuidados intensivos y en las salas de urgencias, aparte de la monitorización clínica básica realizada por los médicos, es la monitorización de la evolución de los pacientes con aparatos electrónico-mecánicos biomédicos y seguimiento bioquímico a través de laboratorio, al lado de la cama del enfermo. Para evaluar la homeostasia de los pacientes en sus diferentes apartados, como: el aspecto hemodinámico (catéter de Swan-Ganz, PVC, presión arterial directa con catéter arterial, electrocardiograma), metabólico (gasometría arterial, capnógrafo, glucometría), respiratorio (oximetría de pulso y gasometría arterial), renal (diuresis horaria, nitrógeno ureico, urea, creatinina y depuración de creatinina, electrólitos séricos, urinarios) y neurológico (evaluación clínica con la escala de Glasgow, presión intracranial, líquido cefalorraquídeo) se llevan, al menos, 25 parámetros fisiológicos en monitorización continua. Esto tiene el propósito de obtener y tener a la mano los resultados de las mediciones de las diferentes variables y apoyar la toma de decisiones minuto a minuto, hora por hora, para evaluar el diagnóstico rápido e iniciar el tratamiento y determinar el probable pronóstico del paciente en estado crítico.²⁻⁴ Así, pues, todos estos instrumentos (invasores o no) de medición electrónico-mecánicos y bioquímicos (producto de la tecnología de punta) de las diferentes variables, que vigilan el funcionamiento del organismo humano en estado de crisis, se muestran con escalas cuantitativas numéricas continuas, mismas que representan la más alta objetividad (variables duras) en relación con la medición de las variables alteradas en los sujetos en estado grave. Los monitores bioquímicos, sobre todo los autoanalizadores de las mediciones de analitos séricos, plasmáticos y hemáticos han evolucionado de sistemas abiertos (los reactivos para procesos químicos son de diferentes marcas, con al-

guna variación en su contenido), algunos de ellos calibrados manualmente, a sistemas cerrados, con monitores electrónicos con reactivos únicos y específicos de la marca del mismo instrumento y con un sistema de auto-calibración.

La química sanguínea se mide por conductancia eléctrica, reflectometría por colorimetría y fluojometría por impedancia. La creación de monitores cada vez más pequeños para uso al lado de la cama del enfermo y probados con estándares de oro de laboratorio convencional, con aparatos de marcas comunes y utilizados por muchos años, permite establecer correlaciones a través de regresión con $r_p \sim 0.987$, según algunos reportes; principalmente de estudios practicados o auspiciados por sus propios fabricantes. La limitante de los reportes de correlación de Pearson (r_p) para variables numéricas continuas es que no es el mejor estadístico para evaluar este tipo de variables, como el coeficiente de correlación intraclass (CCI) y los métodos complementarios gráficos, como el de Bland y Altman,^{5,6} que evalúan el error aleatorio y sistemático, pero no la correlación de (r_p), que sólo manifiesta tendencia entre una variable X y Y. En el estudio que aquí se reporta se determinó el grado de acuerdo, concordancia de analitos Na, K, Ca, hemoglobina y hematocrito entre laboratorio convencional estandarizado y un autoanalizador portátil diseñado para análisis de gasometría arterial con el que sólo se analizaron los analitos y Hb y HTO, en pacientes críticos.

PACIENTES Y MÉTODO

Diseño: Transversal, comparativo y prospectivo.

Muestreo y tamaño de muestra: Previa aprobación del protocolo por el comité de ética local, se realizó el cálculo del tamaño de la muestra con la unidad de asociación (pacientes) de 25 muestras de tomas de laboratorio convencional para ES, biometría hemática completa, tiempo de coagulación, gasometría arterial con 3 centímetros de sangre arterial total, con tres décimas de centímetro de heparina sódica de mil unidades internacionales y aplicando la fórmula propuesta por Velasco y su grupo: $n = 3 + K/(C1 - C2)^2 = 47$ por grupo. Se tomaron: muestra venosa para laboratorio convencional para electrólitos séricos, química

sanguínea, biometría hemática completa y gasometría arterial. Muestra arterial heparinizada para gasometría arterial, electrólitos, química sanguínea y biometría hemática completa. El muestreo de los sujetos para toma de muestras (unidad de asociación) fue consecutivo no probabilístico. Hubo ceguedad de los sujetos muestreados y el personal que tomó y procesó las muestras con respecto al objetivo del estudio. Los criterios de inclusión se establecieron con base en la edad de los sujetos muestreados de entre 16 y 110 años, sin distinción de género y que ameritaran, por su diagnóstico y tratamiento de base, estudio de laboratorio completo e, inclusive, gasometría arterial al momento de su ingreso a admisión continua y a la unidad de cuidados intensivos. Se descartaron las muestras incompletas: falta de reactivo, maniobras técnicas incompletas que pudieran influir en los resultados. Se utilizó el siguiente material:

Para las muestras venosas, tres tubos de ensayo: un tubo con capacidad para 7 mL, Monoject para química sanguínea y electrólitos séricos. Un tubo con capacidad para 5 mL K3 EDTA Vacutainer para procesar biometría hemática completa. Un tubo de 3 mL de capacidad, marca Vacutainer, Bufered Cit. Na (9:1) para TP y TTP. Para la muestra arterial una jeringa estéril de 3 cc, con tres décimas de heparina de mL (1:1) para procesar gasometría arterial y electrólitos. Los aparatos utilizados, previa calibración y estandarización, fueron: a) autoanalizador (The 550 Express Programs) para determinar glucosa por el método de glucosa-oxidasa-peroxidada, Ca; por colorimetría y refractancia en suero y plasma. b) Autoanalizador (CIBA CORNING 614 Na/K, Analyzer) para analizar en suero y plasma por conductancia eléctrica: sodio y potasio. c) Autoanalizador para determinación de: biometría hemática completa por flujometría por impedancia eléctrica y espectrofotometría (BHc, Hto), marca CELL-DYN 3500 R. En tubo de ensayo con EDTA y con muestra heparinizada. d) Autoanalizador para gasometría arterial portátil (IL GEM Premier 3000) para determinación de gasometría arterial y análisis de analitos (Na, K, Ca) y Hb, hematocrito (calculado con medición de hematocrito; Hb=HTO x 0.31) y glucemia plasmática, por conductancia eléctrica transmembrana y refractometría.

Tratamiento estadístico

Estadística descriptiva para medidas de tendencia central y dispersión. Coeficiente de concordancia con coeficiente de correlación intraclass para variables continuas con intervalos de confianza al 95% con la fórmula propuesta por Bartko para coeficiente de correlación intraclass (CCI) de dos observadores o más $CCI = \frac{msS-msR}{(msS+msR)(K-1)+K(msO-msR)/n}$ y de Fleiss para dos observadores, $CCI = \frac{msS-msR}{msS+msR+2(msO)}$, con prueba F para análisis de variancia ANOVA.^{7,8}

Definición de coeficiente de correlación intraclass: De acuerdo con la fuerza de la concordancia con valores mayores de 0.90; concordancia *muy buena* de 0.71-0.90; concordancia *bueno* de 0.51-0.70, concordancia *moderada* de 0.31 a 0.50; concordancia *mediocre* y < de 0.30 se lee como concordancia *mala* o *nula*.^{9,10}

RESULTADOS

Se estudiaron 50 sujetos: 41 (82%) de la unidad de cuidados intensivos y 9 (28%) de admisión continua de un hospital de tercer nivel. El 84% eran mayores de 35 años y 40% de sexo femenino (cuadro 1). El padecimiento de base fue, en primer lugar, infarto agudo de miocardio, seguido de traumatismo craneo-encefálico y pacientes posoperados de revascularización coronaria. Las comorbilidades de mayor frecuencia fueron: hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus; y la combinación de ambas (cuadros 2 y 3). El cuadro 4 muestra un análisis descriptivo de las variables en experimentación, en donde el K, Ca, Hb y HTO tienen distribución normal estandarizada, y estas mismas variables con un error estándar menor de 1 y un coeficiente de variación menor de cinco décimas. En el cuadro 5 se señalan los coeficientes de correlación intraclass de las diferentes combinaciones de las muestras tomadas y analizadas: Na2 vs Na3 con CCI = 0.9431 IC 95% (.8852- .9700), F = 40.004 y valor de p= 0.00000. K2 vs K3 con CCI = 0.8635 (.7689- .9207), F = 14.33 p = 0 .00000. Gl2 vs G3 CCI = 0.9465 IC 95% (.9072- .9694), F = 37.72 y p = 0.00000. El hematocrito y la hemoglobina se encontraron, prácticamente, en su correlación entre 2 vs 3, no significativa. El coeficiente de correlación intraclass

entre las tres muestras: sérica, plasmática y plasmática por gasometría, en relación con la glucemia y el hematocrito presentan los coeficientes de correlación intraclass igual a 0.8541IC 95% (.5765- .9368); $F = 36.86$ $p = .00000$ y $CCI = 0.8106$ IC 95% (.6896- .8877); $F = 9.72$; $P = 5.e-13$.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Toda observación realizada por los sentidos de los científicos, conocida como percepción, en el ámbito psicológico, y trasladados al terreno de la estadística,

casi siempre va acompañada de gran diferencia en su expresión matemática. La variabilidad de una medición depende del sujeto que la realiza, el sujeto u objeto que es medido y el instrumento con el que se mide. Así, se entiende por concordancia el grado de acuerdo entre sujetos e intrasujetos, entre e intra aparatos, como en este caso los autoanalizadores de diferentes marcas para determinar la validez (medir lo que realmente se quiere medir) y así determinar la confiabilidad (consistencia, capacidad de repetición en las mismas condiciones) de la medición de parámetros bioquímicos en el ser humano.¹¹ El sodio

Cuadro 1. Características sociodemográficas de 50 sujetos muestreados

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Edad		
< 35	8	16
> 35	42	84
Género		
Masculino	30	60
Femenino	20	40
Casa-habitación		
Urbana	36	72
Rural	14	28
Ingresos		
< 4000	20	40
> 4000	30	60
Pareja		
Sí	31	62
No	19	38
Tabaquismo		
Sí	28	56
No	22	44
Alcoholismo		
Sí	24	48
No	26	52

Cuadro 2. Comorbilidad

Categoría	Frecuencia	%
Diabetes mellitus tipo 2	11	22
Diabetes mellitus tipo 2 + hipertensión arterial sistémica	9	18
Hipertensión arterial sistémica	15	30
Sepsis e insuficiencia orgánica múltiple	2	4
Hemorragia cerebral	5	10
Diabetes mellitus tipo 1	1	2
Edema cerebral	4	8
Insuficiencia orgánica múltiple	3	6
Total	50	100

Cuadro 3. Morbilidad-padecimiento de base

Categoría	Frecuencia	%
Infarto agudo de miocardio	16	32
Sepsis	9	18
Hemorragia cerebral	3	6
Traumatismo craneoencefálico	9	18
Posoperado revascularización	4	8
Preeclampsia-eclampsia	2	4
Evento vascular cerebral isquémico	1	2
Politraumatizado	1	2
Absceso perirrenal	1	2
Mucormicosis	1	2
Pancreatitis	1	2
Encefalopatía anoxo-isquémica	1	2
Hipertensión arterial sistémica	1	2
Total	50	100

Cuadro 4. Análisis descriptivo de analitos, biometría hemática y hematocrito de 50 sujetos

Categoría	Media	Desviación estándar	Coeficiente de variación	Error estándar	Distribución normal estandarizada
Na 1	142.54	10.13	6.99	1.43	0
Na 2	149.28	9.53	6.44	1.34	0
Na 3	147.98	9.3	6.2	1.31	0
K 1	4.18	0.85	20.49	0.12	1
K 2	3.2	0.7	22.2	0.1	1
K 3	3.22	0.79	22.59	0.11	1
Gl 1	217	118.59	50.25	16.77	0
Gl 2	171.36	100.83	55.4	14.26	0
Gl 3	157.51	66.34	38.31	9.38	0
Ca 1	8.98	1.75	21.7	0.24	1
Ca 2	6.88	1.52	22.44	0.21	1
Ca 3	2.78	0.82	23.6	0.11	1
Hb 1	10.86	2.19	23.92	0.31	1
Hb 2	9.76	1.97	23.56	0.27	1
Hb 3	9.07	2.11	25.09	0.29	1
Hto 1	32.47	6.6	23.18	0.93	1
Hto 2	28.48	6.01	23.57	0.85	1
Hto 3	29.26	6.82	25.27	0.96	1

Na: sodio; K: potasio; Gl: glucemia; Ca: calcio; Hb: hemoglobina; Hto: hematocrito. 1: suero; 2: plasmático; 3: plasmático por gasometría; 1: distribución normal estandarizada; 0: no distribución normal estandarizada.

es el ión extracelular más importante en el control y homeostasia de los líquidos corporales.¹² En el trabajo que aquí se reporta queda de manifiesto que el coeficiente de correlación intraclass entre la muestra sérica Na 1 y las plasmáticas Na 2 y Na 3 (0.71149) y

(0.7505), respectivamente, tiene intervalos de confianza muy amplios, a diferencia de la correlación entre la plasmática (Na2) y la plasmática por gasometría (Na3), que fue de CCI=0.9431 IC 95% (0.8852-0.9700) con una p significante. Carece de distribución nor-

Cuadro 5. Coeficiente de correlación intraclass de diferentes analitos estudiados

Analitos	CCI	IC 95%	F	p
Na 1 vs Na2	.7149	(.0397-.9050)	15.8	.00000
Na 1 vs Na 3	.7505	(.1168-.9075)	13.91	.00000
Na 2 vs Na 3	.9431	(.8852-.9700)	40.004	.00000
Na 1 vs Na2 vs Na3	.7914	(.4104-.9108)	27.45	.00000
K1 vs K2	.4368	(-.2959-.8633)	5.59	.00000
K1 vs K3	.4407	(-.1000-.7617)	6.72	.00000
K2 vs K3	.8635	(.7689-.9207)	14.33	.00000
K1 vs K2 vs K3	.5285	(.0988-.7669)	10.781	.00000
Gl 1 vs Gl 2	.8559	(.2341-.9524)	27.97	.00000
Gl 1 vs Gl 3	.7859	(.1237-.9250)	17.61	.00000
Gl 2 vs Gl 3	.9465	(.9072-.9694)	37.72	.00000
Gl 1 vs Gl 2 vs Gl 3	.8541	(.5765-.9368)	36.86	.00000
Ca 1 vs Ca 2	.3465	(-.1022-.6723)	4.34	.00000
Ca 1 vs Ca 3	.0111	(-.0181-.0599)	1.28	.19203*
Ca 2 vs Ca 3	.0638	(-.0378-.2459)	2.45	.00107
Ca 1 vs Ca 2 vs Ca 3	.0714	(-.0161-.2175)	3.174	.00000
Hb 1 vs Hb 2	.8390	(-.0245-.9563)	42.98	.00000
Hb 1 vs Hb 3	.6284	(-.0775-.8685)	11.80	2.e-14*
Hb 2 vs Hb 3	.7852	(.5514-.8900)	10.58	1.e-13 *
Hb 1 vs Hb 2 vs Hb 3	.7398	(.3149-.8870)	22.05	.00000
Hto1 vs Hto 2	.7747	(-.1290-.9342)	26.96	.00000
Hto 1 vs Hto 3	.7464	(.3095-.8892)	10.73	1.e-13 *
Hto 2 vs Hto 3	.8106	(.6896-.8877)	9.72	5.e-13 *
Hto 1 vs Hto 2 vs Hto 3	.7752	(.5119-.8884)	18.76	.00000

Na: sodio; K: potasio; Gl: glucemia; Ca: calcio; Hb: hemoglobina; Hto: hematocrito. 1: suero; 2: plasmático; 3: plasmático por gasometría;

* no significativo. p: valor de p. F: prueba F para análisis de variancia ANOVA.

mal y en el resultado pudiera haber influido la heparinización de las muestras plasmáticas. El método de medición utilizado con los aparatos de CIBA 614 y IL GEM Premier 3000 es mediante la conductancia eléctrica iónica, que se basa en la premisa de que el plasma es más conductor eléctrico que el suero, según el efecto Donnan. El suero es producto del inicio de la coagulación y la retracción del coágulo entre 20 y 60 minutos y el rompimiento de éste posterior a la centrifugación. Finalmente es el mismo plasma sin fibrinógeno y factores de coagulación, a diferencia de los preparados para procesos de lectura con autoanalizadores en los que la muestra tiene que tener heparina sódica (una décima de un mililitro de sangre) para ser procesada previa centrifugación.¹²⁻¹⁵ La glucemia medida por el autoanalizador integrado al gasómetro sólo maneja un rango entre 20 mg/dL y

no más de 500 mg/dL, lo que lo hace más limitado (a pesar de un acuerdo casi perfecto en Gl2-Gl3= CCI=0.9465 IC 95% (0.9072-0.9694)) que un reflectómetro convencional, que da una correlación $r_p = \sim 0.90-0.97$, con rangos que van de 20 a 900 mg.¹⁶ El potasio es el catión K^+ intracelular más importante cuya variación puede poner en peligro la vida debido a que interviene en la conducción nerviosa y las funciones musculares, a través del potencial de membrana y en el aparato cardiovascular con arritmias letales que pueden producir la muerte. En caso de concentraciones plasmáticas de 3 o menos meq/L, varían la mortalidad de 20 a 34%.¹⁷ En el estudio que aquí se reporta los resultados tuvieron una variación entre K1 sérico (4.18 meq/L) y plasmático; K2 (3.2 meq/L) y K3 (3.22 meq/L) en el cual existe una diferencia de casi un (1) meq/L, lo que quizás esté dado por un

error sistemático y aleatorio, sobre todo en la técnica de obtención de la muestra sérica venosa (la ruptura celular tisular, eritrocitaria y proceso de centrifugación, además del rompimiento del coágulo y la liberación intracelular de K^+ de las células (plaquetas o glóbulos rojos) que intervienen en la formación del coágulo y su retracción).^{1,14,15,18} Lo importante del K^+ plasmático, como variable bioquímica analizada, es que cumple con todas las asunciones estadísticas, en relación con el tamaño de la muestra, CV, error estándar, distribución normal estándar y significado estadístico, etc. En comparación con los otros analitos, como: Ca, HTO y hemoglobina calculada, que no cumplen con las asunciones estadísticas y sin significado estadístico y, por ende, en el ámbito clínico los resultados no tienen valor.

Se concluye que, estadísticamente, el K^+ plasmático parece ser el potasio real, a pesar de que en los aparatos utilizados, la medición de este analito es defectuosa en situación de hiperglucemia, hiperlipidemia, o ingestión de ácido ascórbico e inotrópicos (dopamina, dobutamina, digoxina). A los sujetos estudiados (90%) se les administraron anticoagulantes, drogas como INH, tiocianato e hidroxiurea y acetaminofen. En caso de una diferencia entre el K sérico y plasmático de 0.4 meq se considera un resultado ficticio alto (Mota-Velásquez 2004).¹⁸⁻²² El gasómetro IL GM Premium 3000 tiene sus limitaciones, con respecto al análisis de analitos, como complemento de su función de toma de muestras para gasometría arterial, las cuales son poco confiables, como las demostradas en este trabajo. El objetivo de cualquier trabajo analítico de una variable bioquímica es proporcionar resultados del análisis con un nivel alto de exactitud reproducible y con un alto nivel de precisión, de tal manera que puedan sacarse conclusiones y tomar decisiones basadas en información con niveles aceptables de error y ambigüedad.¹

Agradecimientos y reconocimientos

Se agradece a la Lic. Q.F.B. Sara Alonzo Rojo y Q.F.B. Juana Cervantes Saucedo y al personal del Centro de Información Regional y Hemeroteca por su entusiasmo y ayuda para la realización de este trabajo, de la UMAE núm. 134, IMSS, Torreón, Coahuila, México.

REFERENCIAS

- Boquet Jimenez E, Castillo de Sánchez ML, Caceres de Maselli AL y col. Mejoría continua de la calidad. Guía para los laboratorios de América Latina. México: Panamericana, 1996.
- Smyrnios N, Curley FJ, Irwin RS. Monitorización en la unidad de cuidados intensivos. En: Richard S Irwin, James M Rippe. Cuidados intensivos. Barcelona: Marban, 2002;pp:106-10.
- Murhy MM. Monitoring the emergency patient. In: Medicine of Emergency. Pág: 119-123.
- Parsa MH, Shoemaker WC. Monitoreo. En: Tratado de Medicina Crítica y Terapia intensiva. 3^a ed. México: Médica Panamericana, 1996;pp:234-331.
- Fernández PS, Díaz SP. La fiabilidad de las mediciones clínicas: análisis de concordancia para variables numéricas. [Http://www.fisterra.com/mbe/investiga/conc_numerica/conc_numerica.htm](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/conc_numerica/conc_numerica.htm).
- Cerón-Díaz WL. Errores en las mediciones en la unidad de terapia intensiva. En: Esponda-Sierra-Ceron. Síndromes cardiopulmonares en el paciente grave. México: McGraw-Hill Interamericana, 2001;pp:133-55.
- Bartko JJ. The intraclass correlation coefficient as a measure of reability. Psychol Rep 1966;19:3-11.
- Fleiss JL. Measurement agreement between two judges on the presence or absence of a trait. Biometrics 1975;31:655-59.
- Burdock EI, Fleiss JL, Hardesty AS. A new view of interobserver agreement. Pers Psychol 1963;16:373-84.
- Prieto L, Lamarca R, Casado A. La evaluación de la fiabilidad en las observaciones clínicas: el coeficiente de correlación intraclass. Med Clin (Barc) 1998;110(4):142-45.
- Cañedo-Dorantes L. Diseño estadístico de la muestra. En: Investigación Clínica. Capítulo 9. México: Interamericana McGraw-Hill, 1987;pp:143-58.
- Guyton AG. Hemostasia y coagulación sanguínea. En: Tratado de fisiología médica. 8^a ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 1992;pp:405-15.
- Guyton AG, Hall JE. Los compartimientos líquidos del cuerpo: líquido extracelular e intracelular; líquido intersticial y edema. Cap 25. En: Tratado de fisiología médica. 10^a ed. México: McGraw-Hill Interamericana 2001;pp:319-37.
- Procedures for the collection of arterial blood specimens; Approved Standard. 3rd ed. NCCLS document H11-A3, NCCLS 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, PA 1987-1989, 1999.
- Severinghouse JW. Simple accurate equations for human blood = 2 dissociation computations. J Appl Physiol 46:599-602.
- American Diabetes Association. Bedside blood glucose monitoring in hospitals. Diabetes Care 2003;26(S1):S119.
- Ora Paltiel, Salakhov E, Ronen I, Berg D, Israeli B, MD. Management of severe hypokalemia in hospitalized patients. Arch Intern Med 2001;161:1089-95.
- Mota HF, Velásquez JE. Potasio. En: Trastornos clínicos de agua y electrolitos. 1^a ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2004;pp:89-115.
- Henry JB. Clinical diagnosis and management by laboratory methods. 18th ed. Philadelphia: Saunders Co., 1991.
- Tietz NW. Fundamentals of Clinical Chemistry. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders, 1996.

21. Interference Testing in Clinical Chemistry-Proposed Guideline, NCCLS Document EP7-P, Vol 6(13).
22. Eric S, Lida D, Clive M. Alteraciones del sodio y potasio

plasmático. Capítulo 60. En: Irwin RS, Rippe JM. Manual de Cuidados Intensivos. 3^a ed. Barcelona: Marban, 2002;pp:361-65.

Boletín del Colegio de Medicina Interna de México, A.C.

Estimados colegiados:

Informamos a ustedes que a partir de estas fechas el Colegio de Medicina Interna cuenta con un despacho de asesoría jurídica (Solución Integral Empresarial), servicios que se hacen extensivos a todos ustedes como socios de este Colegio.

Esta asesoría será sin costo alguno para ustedes, de requerir la participación del profesional en trámite o litigio, el costo será siempre menor al 50% del importe ordinario.

Servicios jurídicos:

Laboral (todo tipo de demandas o emplazamientos).

Civil (representación de diversos tribunales, revisión de contratos, obligaciones en general).

Mercantil (cartera vencida, cobranzas en general, judicial o extrajudicial).

Administrativo (todo tipo de revisión o verificación de empresas, multas impuestas o cobros indebidos).

Penal (asesoría y atención en toda averiguación previa y representación en juicios penales ante juzgados).

Arrendamiento (elaboración y revisión de contratos de arrendamiento y representación en juzgados).

Familiar (cualquier problema familiar, divorcios, intestados, pensiones alimenticias, etc.).

Este servicio estará disponible las 24 horas del día los 365 días del año, de requerirse, ofrecemos asistencia inmediata por el profesionista.

Informes :

Lic. David López Moreno

Tel.: 10421948, cel.: 044-55-1279-1857.

Nextel: ID 54363*12

E-mail: dlmius@terra.com.mx