

DLME
\$500



Biblioteca

UNIVERSIDAD
DE MONTERREY

17 MAR. 2003

VENCIMIENTO



BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

UNIVERSIDAD DE MONTERREY

500008

Instituto de Ciencias
Naturales y Exactas

501008

" ESTUDIO COMPARATIVO DE 2 TÉCNICAS PARA
LA DETERMINACION DE CLORUROS EN SUERO "

Tesina que presenta

ROSARIO ZAMORA NOGUEROL

En opción al título de
Químico Farmacéutico Biólogo

BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD DE MONTERREY
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

Monterrey, N.L.

Mayo de 1972.

UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ
BIBLIOTECA

~~XXXXXXXXXX~~
040.6151
3.25e
1972
c.1

~~XXXXXXXXXX~~
800201

Con admiración y cariño
a mis padres:

Carlos F. Zamora Salinas.

María del Carmen N. de Zamora.

A mis hermanos:

Carlos Enrique

Jorge Antonio

José Javier

A la Universidad y Colegio Labastida.

A mis maestros:

Que han sembrado a lo largo de mi
camino; la semilla de los conoci-
mientos.

Para ellos, todo mi agradecimiento.

Con especial agradecimiento

para mis maestros:

Sr. José Vargas Mena, Q.F.B., M.Sc.

Q.F.B. María Teresa Garza Gallardo.

Q.F.B. Blanca S. Garza Fernández

I.Q. Aureliano García Fernández.

Por su valiosa colaboración en la
elaboración de esta tesina.

Este trabajo se efectuó en el
Laboratorio de Análisis Clíni-
cos Servicio Social "Labasti-
da - U. de M."

Bajo la dirección del Sr. ---

José Vargas Mena

Q.F.B., M.Sc.

INDICE

Introducción	1
Material y métodos	11
Resultados	17
Discusión y conclusiones	25
Resumen	28
Bibliografía	29

INTRODUCCION

Todos los procesos vitales de las células tienen lugar en un medio líquido compuesto de agua y sustancias disueltas. Este medio líquido se encarga de transportar de un punto a otro las diferentes sustancias según los requerimientos del organismo. Entre las diversas sustancias disueltas en el medio líquido encontramos materiales inorgánicos conocidas como sustancias minerales, entre las que suelen considerarse, de mayor importancia las siguientes:

Cationes.	Aniones.
Potasio.	Cloruros.
Sodio.	Bicarbonato.
Hidrógeno.	Fosfato.
Calcio.	Sulfato.
Magnesio.	Acidos orgánicos.

Los electrolitos están en relación directa con los cambios hídricos que suceden entre los líquidos extracelular e intracelular.

El líquido intracelular contiene centenares de compuestos orgánicos de los cuales dependen las reacciones químicas intracelular.

res. Además de estos compuestos el líquido intracelular posee en abundancia, los electrolitos: potasio, magnesio, fosfato y en menor concentración sodio, bicarbonato y cloruro.

El líquido extracelular comprende: la masa sanguínea (5% del peso corporal), está constituida por el paquete de células rojas (eritrocitos) cuya función es la de transportar oxígeno a los tejidos y por el líquido intersticial que se encuentra fuera de los capilares y entre las células. Suele considerarse que el líquido intersticial incluye líquidos especiales, por ejemplo líquido cefalorraquídeo, líquido de los ojos y el que se encuentra en las cavidades pleurales, peritoneal pericárdica y en espacios articulares. Los electrolitos principales que se encuentran en el líquido extracelular son: el sodio y los cloruros encontrándose el primero de estos en mayor cantidad.

La repartición de electrolitos en el líquido extracelular debe mantener una electroneutralidad, es decir que las cargas positivas de los cationes deben ser neutralizadas por las de los aniones.

Las diferencias más notables entre los líquidos intracelular y extracelular se refiere a la concentración de electrolitos. La concentración de sodio, calcio y cloruros es muchas veces más alta en el líquido extracelular mientras que en el intracelular predominan los electrolitos potasio, magnesio y fosfatos.

De estas diferencias dependen los potenciales eléctricos que ocurren a uno y otro lado de la membrana celular y la permeabilidad de la misma. Las membranas celulares son impermeables a los prótidos, poco permeables a los iones minerales y completamente permeables al agua.

Uno de los aniones más importantes disueltos en el medio líquido celular, es el cloro (como ion cloruro), componente del cloruro de sodio, cuyo contenido total en el cuerpo se encuentra: en 2/3 partes en el compartimiento extracelular y la parte restante se encuentra en los productos de secreción, jugo digestivo, sudor, saliva y orina.

Los cloruros totales del cuerpo del varón normal son en -- promedio unos 33 mEq/litro; en un hombre de 70 kg esto supone alrededor de 2 300 mEq de los cuales el 70% se halla en el plasma y líquido intersticial y el 30% es en parte intracelular; los eritrocitos son las células que lo poseen en mayor cantidad; existe también, en cantidades menores en piel, mucosa gástrica, gónadas y a lo que parece en cantidades mínimas en el músculo.

Los cloruros son ingeridos como las sales de sodio, potasio y calcio en los alimentos; usualmente son consumidos diariamente cerca de 2.5 g, los cuales son absorbidos por difusión al cruzar la mucosa intestinal.

La distribución de los cloruros en los líquidos y tejidos corporales según Harper (3) es la siguiente:

Plasma ó suero.....	570-620 mg/ 100 ml.
L.C.R.....	440 mg/ 100 ml.
Sangre total.....	250 mg/ 100 ml.
Células	190 mg/ 100 ml.
Tejido nervioso.....	171 mg/ 100 ml.
Tejido muscular.....	40 mg/ 100 ml.

Los cloruros del suero están en equilibrio con los cloruros del líquido intersticial de la membrana capilar, la concentración de los dos es prácticamente idéntica, las diferencias existentes radican sobre las bases del equilibrio Donnan que rige la membrana celular (2).

Los iones cloruros son esenciales en el equilibrio acuoso y la regulación de la presión osmótica así como en el mantenimiento del equilibrio ácido-básico. En esta última función los cloruros -- juegan un papel especial en la sangre por la acción del llamado desplazamiento de cloruros; la concentración de cloruros en el suero va ría inversamente con la de bicarbonato, siendo este el factor principal que gobierna el pH, como resultado, en la elevación de cloruros se presenta una acidosis y en la disminución una alcalosis. En el jugo gástrico los cloruros tienen también especial importancia en la producción de ácido clorhídrico.

La concentración de cloruros esta tan íntimamente ligada a la de sodio en la mayoría de sus funciones, que algunos factores físico-químicos y endócrinos que influyen en la distribución del sodio también afectan la distribución de los cloruros del cuerpo.

La mayor cantidad de cloruros del cuerpo se reabsorbe a nivel tubular; cerca del 99% del sodio del filtrado glomerular es reabsorbido en el túbulo. El 85% de esta cantidad, así como los cloruros correspondientes, son reabsorbidos por el túbulo proximal, junto con agua y el resto por el túbulo distal. La resorción de éstos electrolitos depende hasta cierto punto de la cantidad de electrolitos en los líquidos del organismo y de las hormonas de la corteza suprarrenal, principalmente la aldosterona y también la desoxicorticosterona.

Los cloruros que no son reabsorbidos a nivel tubular son excretados por medio de los riñones en la orina, constituyendo después de la urea, el principal componente sólido de la orina; esta excreción asciende generalmente a 6-9 g por día equivalente a 10-15 g de cloruro de sodio. Sin embargo la eliminación diaria varía ampliamente según el ingreso dietético.

Se observa disminución de la excreción de cloruros en la orina durante la sudoración excesiva, debido a que se pierden en el sudor; disminuye también notablemente durante el ayuno aunque la concentración de los mismos en la sangre sea casi normal, lo que pone -

de manifiesto la singular capacidad de los riñones de conservar los electrolitos con objeto de sostener la presión osmótica de los líquidos corporales. En los pacientes con edema sea cuál fuere su origen (nefrosis, nefritis, desnutrición ó descompensación cardiaca) se observa disminución de cloruros en la orina con independencia absoluta de la concentración de los mismos en la sangre. La eliminación de cloruros en la orina se reduce al mínimo en el caso de diabetes insípida grave. También disminuye la eliminación de cloruros en la orina cuando la concentración de estos es inferior al nivel normal en la sangre, debido a diarreas o vómitos intensos.

Por el contrario, aumenta la eliminación de cloruros por la orina después de haber ingerido grandes cantidades de agua con diuresis subsiguiente; en tales condiciones un sujeto en ayunas no puede conservar la concentración normal de sus cloruros sanguíneos. Como los cationes, principalmente sodio son excretados como cloruros entonces sobreviene en estos casos un déficit de cationes en la economía. Se eliminan cantidades excesivas de cloruros y sodio por la orina en caso de insuficiencia corticosuprarrenal (enfermedad de Addison) mientras que disminuye la eliminación de estas sustancias en la hiperfunción cortical (síndrome de Cushing).

La cantidad de cloruros eliminados por las heces es de 1 a 2 mg en 24 horas.

Por el sudor se elimina de 1-2 g en un día, cuando hay condiciones fisiológicas normales.

Algunas de las causas de disminución de la concentración de cloruros en el suero son: exceso de algunos esteroides adrenales; como las secreciones gástricas poseen cierta cantidad de cloruros, en el caso de diarreas y vómitos intensos se produce disminución de cloruros en el suero.

Cierto número de enfermedades renales a nivel tubular presentan acidosis y un aumento de cloruros en el suero ó sea una hipercloremia.

Dilucidado así el papel que juegan los cloruros en los procesos fisiológicos y considerando la importancia que su determinación en el laboratorio clínico tiene para el diagnóstico médico; se revisaron varias de las técnicas ya establecidas estudiándose cuidadosamente sus ventajas y desventajas; se eligieron dos de ellas que se pensó resultarían más convenientes.

Entre las varias técnicas revisadas están:

El método de Whitehon, (4); Wilson y Ball (5) Schales y Schales (4); de Sendroy modificado por Van-Slyke y Hiller (4); el del clorhídrometro de Cotlove (1).

Los métodos de Wilson y Ball y de Whitehon tienen el mismo fundamento el cual es el siguiente.

Los cloruros se precipitan de filtrado libre de proteínas

(Folin-Wu) con nitrato de plata en presencia de ácido nítrico y el -- exceso de plata se titula con tiocianato empleando como indicador el sulfato férrico amoniacal, en la técnica de Whitehon y en la de Wil-- son y Ball se usa alumbre férrico como indicador.

Ambas técnicas fueron descartadas pues presentan las si---- guientes desventajas: la solución de nitrato de plata es inestable a la luz y el punto de viraje es difícil de apreciar y poco persisten-- te.

Método del clorhidrómetro de Cotlove cuyo fundamento es el siguiente: es un aparato que detecta eléctricamente la titulación, y al realizarse el viraje se apaga automáticamente. La titulación que se lleva a efecto es la del exceso de plata. Este método ofrece mu-- chas ventajas, pero no se puede realizar pues el laboratorio no tiene el aparato.

La técnica de Schales y Schales cuyo fundamento es: los iones cloruros del suero se combinan con los iones mercurio del nitrato mercúrico para formar cloruro mercúrico soluble, pero no disociado, - que no afecta al indicador. En cuanto se han combinado en esta forma todos los iones cloruros, la siguiente gota de nitrato mercúrico libe^{ra} iones mercúricos libres en la mezcla, y éstos hacen pasar el colo-- rante de incoloro a violeta. El volumen de nitrato mercúrico neces-- rio para llegar al punto final depende pues de la cantidad de cloru-- ros existentes.

Las ventajas que presenta la técnica de Schales y Schales son: la solución valorada de nitrato mercúrico es indefinidamente estable y no tiene que protegerse a la luz de modo que puede ser preparada en gran cantidad y de una sola vez. Da resultados satisfactorios en plasma y líquido cefalorraquídeo. El punto de viraje es bastante marcado y relativamente estable.

La técnica de Sendroy modificada por Van-Slyke y Hiller se basa en lo siguiente: el plasma ó el suero se tratan con ácido fosfórico que contenga ácido tungstico ó pícrico, que precipita las proteínas. Luego se agita la mezcla con un exceso de iodato de plata sólido y se filtra. Los cloruros presentes reaccionan con el iodato de plata insoluble y iodato soluble que pasa con el filtrado. Añadiendo ioduro al filtrado, el iodato reacciona para formar ó producir iodo libre, que se titula con tiosulfato valorado.

Las ventajas que presenta la técnica de Sendroy modificada por Van-Slyke y Hiller son: no presenta ninguna variación para análisis de líquido cefalorraquídeo, contenido gástrico y para la orina. Es más exacta que las otras; pues su punto final es hasta que el color azul del iodo desaparezca.

El objeto de la presente tesina es buscar un método con las características adecuadas para ser adaptado como método de rutina en el laboratorio de Análisis Clínicos Servicio Social Labastida.

La técnica escogida deberá llenar los siguientes requisitos:

- a).- Ser reproducible dentro de los límites aceptables para los valores conocidos en la población.
- b).- No estar sometida a muchas fuentes de error.
- c).- Que no requiera de reactivos difíciles de preparar y que sean fácilmente conseguibles en el mercado.
- d).- Que no sea necesario equipo con el que no cuente el laboratorio.
- e).- Que no requiera de demasiado tiempo de personal.

De las técnicas mencionadas previamente se seleccionaron - la de Schales y Schales y la de Sendroy modificada por Van-Slyke y - Hiller por las ventajas ya mencionadas. Por ello se planeo un estudio comparativo de ambas técnicas con el objeto de determinar cual - de ellas responderá mejor a los requisitos señalados.

MATERIAL Y METODOS

Se emplearon en este estudio las técnicas de Schales y Schales (4) y de Sendroy modificada por Van-Slyke y Hiller (4).

Con cada una se hicieron un total de 27 determinaciones en un "pool" de suero que fueron programadas para verificarse como 9 series consistentes en tres determinaciones cada una.

Preparación del "pool" de suero.

Las muestras de sangre que se emplearon para preparar el "pool" de suero se obtuvieron de personas, seleccionadas al azar, que asistieron al laboratorio de Análisis Clínicos Servicio Social Labastida durante el mes de marzo de 1972. A cada una de ellas se le extrajeron, por punción en el pliegue del codo con aguja calibre 21, de cinco a diez ml de sangre. Cada una de estas muestras fué depositada en un tubo de 13 x 100 mm, se dejó coagular y retraer el coágulo y se separó el suero por centrifugación; los sueros hemolizados ó turbios fueron descartados. Las porciones de suero así obtenidas se fueron juntando en un matraz que se mantuvo constantemente en el congelador (-10°C). Una vez recolectada la cantidad adecuada de suero, se des--

congeló a temperatura ambiente, se homogenizó por rotación y se re--
partió en tubos de 12 x 75 mm estos tubos se congelaron (10°C) y se -
mantuvieron a esta temperatura hasta el momento de ser usados. Los -
volúmenes contenidos en cada tubo fueron los necesarios para hacer --
las 3 determinaciones correspondientes a cada serie, de tal manera --
que en cada ocasión se sacó un tubo del congelador, se descongeló a -
temperatura ambiente y se utilizó de inmediato para hacer tres deter-
minaciones. Todo este procedimiento se llevó a cabo con material pre
viamente lavado con mezcla crómica, enjuagado con agua libre de iones
y esterilizado en horno.

Método de Schales y Schales.

- a).- En un matraz erlenmeyer de 50 ml se ponen 0.2 ml de --
suero.
- b).- Se añaden 1.8 ml de agua libre de iones.
- c).- Se agregan 0.06 ml de indicador de difenil carbazona.
- d).- Se titula con solución valorada de nitrato mercúrico -
contenido en una microbureta de 5 ml graduada en décimas.

Se considera como punto final de la titulación el momento -
en que el indicador viró a color violeta.

El contenido de cloruros de la muestra se calcula utilizan
do la fórmula:

$$(A)(f) = \text{mEq por litro.}$$

En donde:

A = ml de nitrato mercúrico gastados para titular el problema.

$$f = \frac{100}{B}$$

En donde:

B = ml de nitrato mercúrico necesarios para neutralizar 2 ml de solución patrón de cloruro de sodio.

Si se quiere calcular la concentración de cloruros en mg de cloruro de sodio en 100 ml la fórmula es:

$$(\text{mEq})(5.85) = \text{mg de cloruro de sodio por } 100 \text{ ml.}$$

Reactivos.

Indicador de difenil carbazona.

Se disuelven 100 mg de difenil carbazona en alcohol etílico hasta un volumen de 100 ml. Esta solución almacenada en frasco oscuro y en refrigeración es estable por un mes.

Solución valorada de nitrato mercúrico.

A 500 ml de agua libre de iones se le añaden 20 ml de ácido nítrico 2N; en esta solución se disuelven 3 g de nitrato mercúrico y se afora a 100 ml con agua libre de iones. Esta solución se valora como sigue: se colocan 2 ml de solución patrón de cloruro de sodio en un matraz erlenmeyer de 25 ml, se agregan 4 gotas de difenil carbazona y se añade la solución de nitrato mercúrico contenida en -

una microbureta graduada en décimas y de 5 ml hasta el vire del indicador a color violeta; el volumen requerido para esto, da el volumen del denominador (B) para calcular F. La solución valorada de nitrato mercúrico es estable indefinidamente y no requiere de protección contra la luz.

Solución patrón de cloruro de sodio.

Se pesan 584.5 mg de cloruro de sodio, previamente secado a 120°C durante 24 horas; se disuelven en 500 ml de agua libre de iones y se afora a 1000 ml. Esta solución es indefinidamente estable y contiene 58.45 mg de cloruro de sodio en 100 ml. (10 mEq por litro).

Método de Sendroy modificado por Van-Slyke y Hiller.

- a).- En un matraz erlenmeyer de 50 ml se pone 1 ml de suero.
- b).- Se añaden 25 ml de solución tungstica fosfórica y 0.3 g de iodato de plata. Se tapa el matraz y se agita vigorosamente por 30 segundos se filtra a través de papel Whatman #5.
- c).- En un matraz erlenmeyer de 50 ml se ponen 10 ml de filtrado. Se agrega 1 ml de solución de ioduro de sodio y se mezcla bien.
- d).- Se titula con solución valorada de tiosulfato de sodio utilizando almidón como indicador.
Se considera el punto final de la titulación el momento en que desaparece el color azul que había resultado al añadir el indicador.

En este procedimiento, un equivalente de ion cloruro da lugar a la producción de 6 equivalentes de iodo necesitándose 6 equivalentes de tiosulfato de sodio para la titulación. Por consiguiente, un mililitro de tiosulfato de una determinada normalidad representa - (1/6) mEq de cloruro. Puesto que los 10 ml de filtrado titulados representan 10/26 de la muestra la fórmula para calcular los resultados en mEq de cloruro por litro es la siguiente:

$$(\text{ml de tiosulfato gastados}) (1/6) (26/10) (1000) = \text{mEq por litro.}$$

Reactivos.

Solución tungstico-fosfórica.

A 500 ml de agua libre de iones se le añaden 10 ml de ácido fosfórico; en esta mezcla se disuelven 10 mg de tungstato de sodio y la solución se afora a 1 litro con agua libre de iones.

Solución de ioduro sódico.

Se disuelven 100 mg de ioduro de sodio en 100 ml de agua libre de iones, se almacena en frasco obscuro. Esta debe desecharse -- cuando 1 ml de esta añadida a 10 ml de ácido tungstico-fosfórico de coloración azul en presencia de una gota de indicador de almidón.

Solución valorada de tiosulfato de sodio.

Se disuelven 57.3 g de tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) en 150 ml de agua libre de iones y se afora a 250 ml; esta solución es estable indefinidamente. A partir de esta solución "stock" se prepara la solución de trabajo tomando 25 ml de esta y aforando a 1 li--

tro. La solución así preparada se valora como sigue: en un matraz de 125 ml se ponen 10 ml de solución 0.1 N de dicromato de potasio, se le agregan 5 ml de ioduro de sodio y 3 ml de ácido clorhídrico -- concentrado, en presencia de indicador de almidón. La solución por valorar, contenida en una bureta, se adiciona sobre esta solución -- hasta que desaparezca la coloración azul producida por la adición de almidón.

RESULTADOS

Técnica de Schales y Schales.

En la tabla 1 se presentan los valores obtenidos en cada una de las 27 determinaciones por el método de Schales y Schales; con objeto de comparar la variación entre las 3 determinaciones de cada serie con la de las series entre sí, los datos se presentan individualizados para cada determinación en cada serie. Como puede observarse en ella la diferencia máxima que se obtuvo entre las 3 determinaciones de una serie corresponde a la serie 7 (129.9-119-2) con un valor de 10.7 mEq por litro, siendo la variación media en las 9 series de 6.0 mEq por litro. Considerando como valor para cada serie la media de sus 3 determinaciones, al comparar dichos valores se observa que la variación máxima (entre las series 3 y 4) fué de 4.7 mEq por litro. Por la similitud de los valores de estas diferencias (6.0-4.7) se consideró que no requerían de análisis estadístico y que podrían considerarse de magnitud equivalente.

Por lo antes mencionado se decidió que los 27 valores podrían considerarse como otros tantos valores individuales ó repeticiones. Con esta consideración se calculó su media aritmética (\bar{X}) y desviación estandar (DS).

TABLA 1

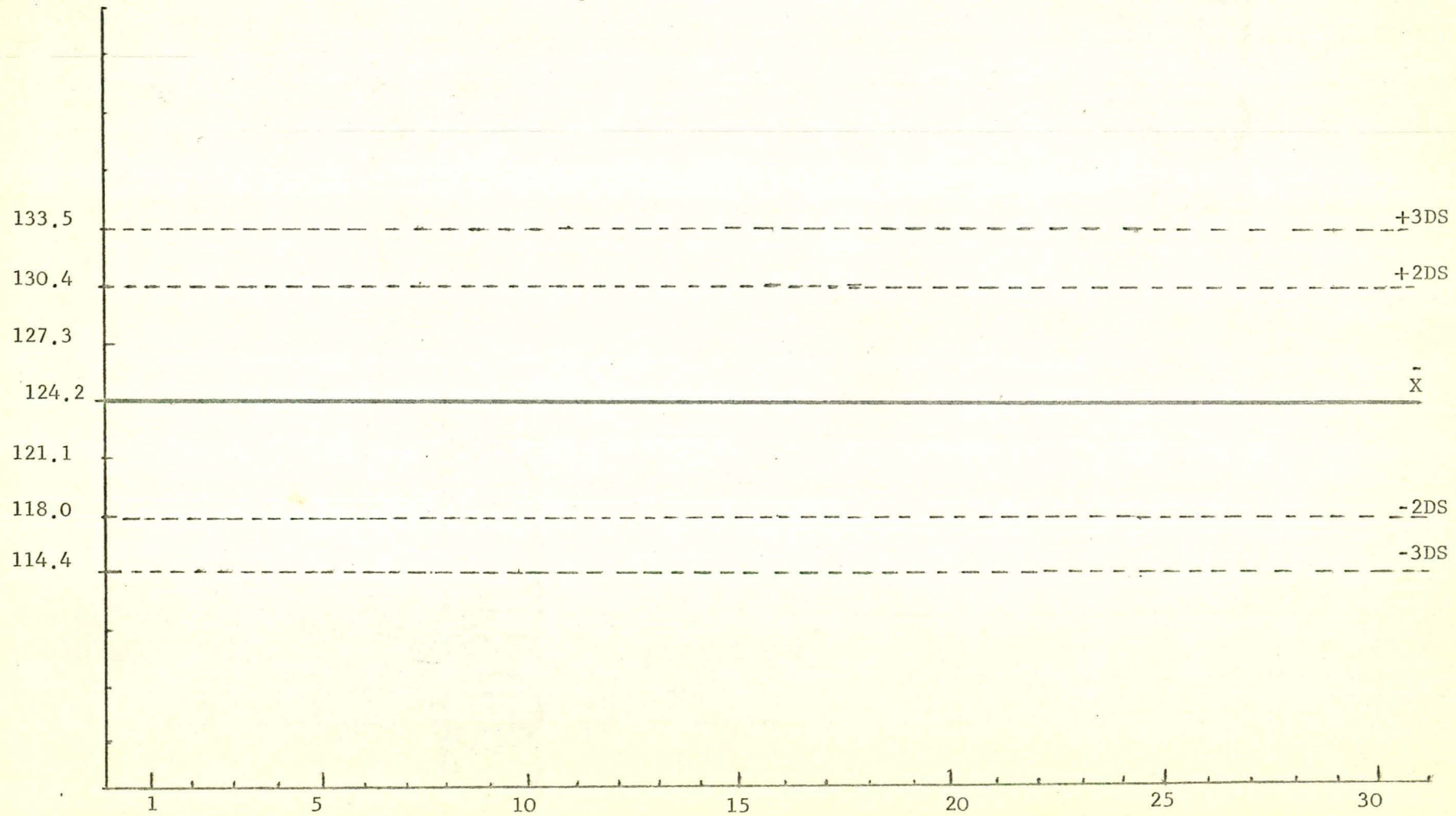
Valores, expresados en mEq/litro obtenidos para 3 determinaciones de cada una de 9 series en un "pool" de suero. Con la técnica de Schales y Schales.

Serie No.	Determinación			Media Aritmética
	1	2	3	
1	122.8	120.5	126.1	123.1
2	126.6	121.1	127.1	124.9
3	117.1	120.5	127.7	121.7
4	126.6	126.6	126.1	126.4
5	127.1	124.2	125.0	125.4
6	123.5	126.6	122.8	124.3
7	122.8	129.9	119.2	123.9
8	120.5	125.0	126.6	124.0
9	121.1	124.2	126.6	124.3

La media aritmética para estos valores fué de 124.2 mEq por litro con una DS de 3.1 que corresponde a un coeficiente de - variabilidad (C V) de 2.5%.

Con estos valores se presenta el esquema para establecer un programa de control de calidad para la determinación de cloruros por este método (Fig. 1).

Figura 1. Esquema de un diagrama para control de calidad



Técnica de Sendroy modificada por Van-Slyke y Hiller.

En la tabla 2 se presentan los valores obtenidos en cada una de las 27 determinaciones por método de Sendroy modificado por Van-Slyke y Hiller; con objeto de comparar la variación entre las 3 determinaciones de cada serie con la de las series entre sí, los datos se presentan individualizados para cada determinación en cada serie. Como puede observarse en la Tabla 2 se obtuvieron diferencias tan grandes como de 18.2 mEq/litro (serie 2), sin embargo en las determinaciones correspondientes a las 6 últimas series se obtuvieron valores bastante homogéneos. Esto hizo pensar que los valores inesperadamente bajos obtenidos en las determinaciones 1 y 3 de la serie 2 entraran dentro de la categoría de espurios que -- frecuentemente se interpretan como debidos a errores gruesos tales como descuido del manipulador, lecturas equivocadas, registro equivocado de lecturas correctas, etc. Con objeto de determinar si dichos valores deberían ser eliminados como resultados divergentes -- se adoptó como criterio de rechazo el que dichos valores difieran de la media corregida mas de cuatro veces la desviación media. Como este no fue el caso los mencionados valores se conservaron como pertenecientes al mismo universo.

Dada la relativa semejanza entre los valores obtenidos en las series de la 4 a la 9 se juzgó conveniente considerar los 27 valores como otras tantas repeticiones independientes para calcular la media aritmética y la desviación estandar.

TABLA 2

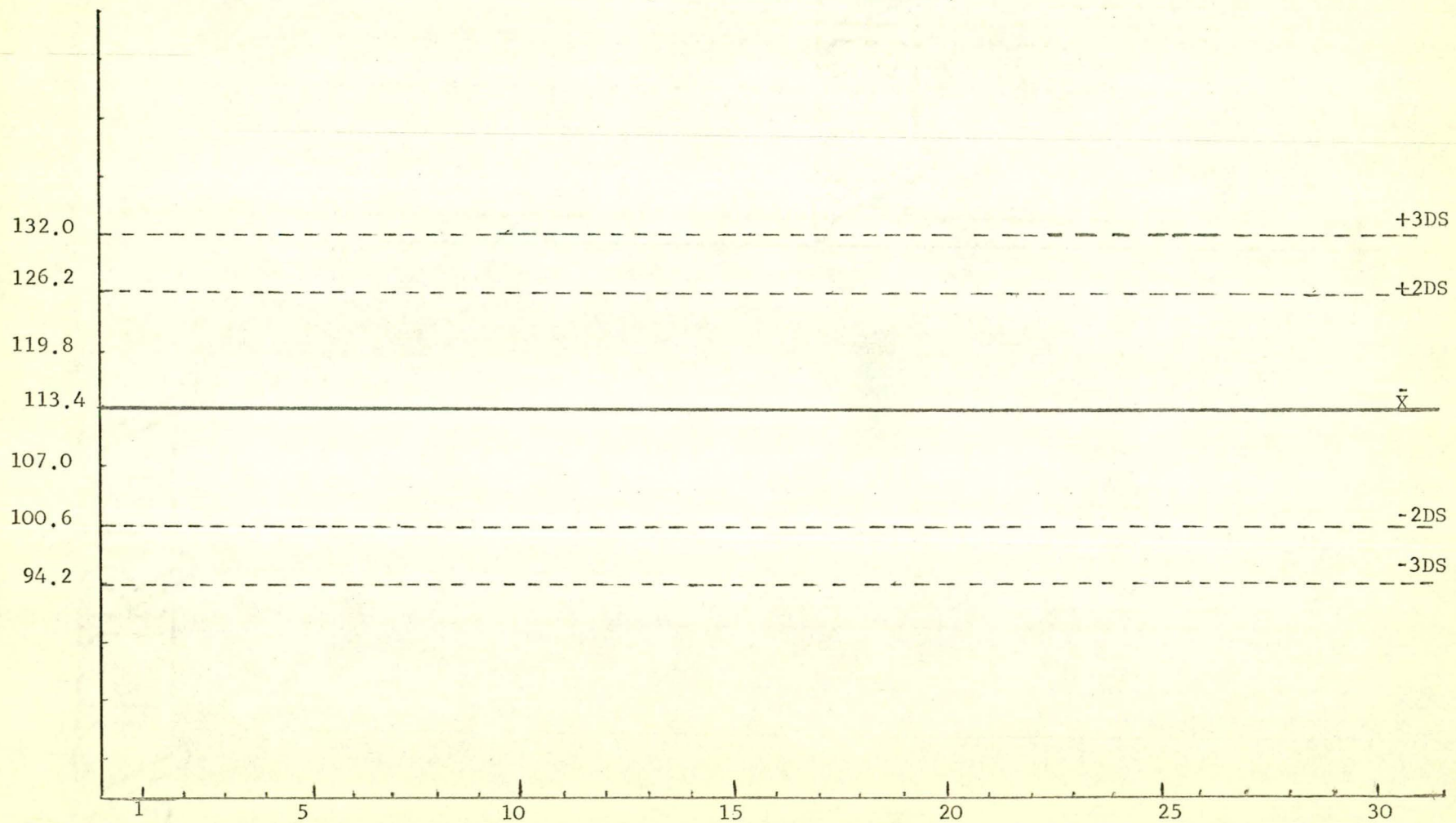
Valores, expresados en mEq/litro obtenidos para 3 determinaciones de cada una de 9 series en un "pool" de suero. Con la técnica de Sendroy modificada por Van-Slyke y Hiller.

Serie No.	Determinación			Media Aritmética
	1	2	3	
1	107.3	105.2	106.1	106.2
2	101.1	119.3	103.1	107.5
3	108.3	110.5	104.2	107.0
4	115.5	115.5	108.3	113.1
5	118.6	115.5	116.5	116.8
6	115.5	116.3	116.5	116.1
7	122.7	122.7	120.7	122.0
8	121.4	119.5	119.5	120.1
9	109.7	112.8	109.7	110.7

La media aritmética fué igual a 113.4 mEq/litro con una desviación estandar igual a 6.4 correspondiente a un coeficiente de variabilidad igual a 5.6% con estos valores se presenta (Fig. 2) el esquema para establecer un programa de control de calidad para esta técnica.

Una vez realizadas las 27 determinaciones se observó la variación que había entre los valores obtenidos y se juzgó conveniente realizar 7 determinaciones más con objeto de establecer si la viabilidad observada era dependiente del proceso de filtración, de la titulación en sí ó de ambos. No se encontraron diferencias entre las 7 titulaciones del mismo filtrado; en todas ellas el valor encontrado fué de 129.3 mEq/litro.

Fig. 2. Esquema de un diagrama para control de calidad.



DISCUSION Y CONCLUSIONES

La técnica de Schales y Schales implica un procedimiento sencillo, una serie de reactivos, cuya adquisición es posible y de costo moderado, en cuanto a la estabilidad de los reactivos podemos considerar que duran en buenas condiciones por lapsos de tiempo aceptables -- excepto el indicador de difenil carbazona que es estable sólo por un mes; con respecto al tiempo requerido para efectuar cada una de las de terminaciones se observó que el tiempo empleado es corto.

El punto de viraje es difícil de apreciar cuando se usan --- 0.06 ml de indicador de difenil carbazona, pero se hace más claro al usarse 0.6 ml.

Esta técnica para la determinación de cloruros en suero o en plasma, puede realizarse: empleando 2 ml de filtrado de Folin-Wu (4) - de plasma o suero o bien usando 0.2 ml de suero. En este estudio se siguió la técnica de Schales y Schales titulando directamente en suero, sin previa desproteinización. El motivo principal por el que se aplicó la técnica directamente fué porque se necesitaba menor cantidad de suero lo cual para fines prácticos en el laboratorio implica una -- ventaja.

Los errores cometidos en esta técnica son debidos al operador desde el momento de valorar la solución de nitrato mercúrico hasta la deficiencia visual al observar el vire que nos indica el punto final.

La técnica de Sendroy modificada por Van-Slyke y Hiller es más laboriosa que la técnica de Schales y Schales requiriéndose mayor tiempo para su realización debido a que incluye una serie de pasos poco prácticos y que en ninguna forma pueden modificarse debido a que si se modificaran se sumaría error al problema, uno de estos pasos poco prácticos y tediosos consiste en pesar 0.3 g de iodato de plata en el momento de cada determinación, pues el iodato no puede ser previamente pesado ya que se descompone a la luz y es higroscópico. En sí el número de pasos en esta técnica es mayor, por lo tanto, la posibilidad de error también es mayor y el tiempo requerido para cada determinación es prolongado. Pudiéndose considerar que la mayor ventaja que presenta esta técnica es la claridad con que se detecta el punto final.

Con respecto a la reproducibilidad de ambas técnicas podemos concluir: que si la técnica de Sendroy modificada por Van-Slyke y Hiller muestra un coeficiente de variabilidad de 5.6% y la de Schales y Schales un coeficiente de variabilidad de 2.5% es de suponerse que la más reproducible es la técnica de Schales y Schales. Después de haber considerado detenidamente los puntos anteriormente expuestos, puedo sugerir como técnica más adecuada la de Schales y Schales

para que sea establecida como técnica estandar en el Laboratorio de
Análisis Clínicos Servicio Social Labastida-U. de M.

RESUMEN

En este estudio se compararon dos técnicas para la determinación de cloruros en suero, la de Schales y Schales y la de Sendroy modificada por Van-Slyke y Hiller.

De un "pool" de suero se hicieron 27 determinaciones ---- (nueve series con tres determinaciones cada una). Con los valores obtenidos se calculó la media aritmética, la desviación estandar y el coeficiente de variabilidad para cada una de ellas. Se analizaron cuidadosamente los resultados así como las ventajas y desventajas de ambas técnicas, eligiéndose la de Schales y Schales como técnica para ser estandarizada en el Laboratorio de Análisis Clínicos Servicio Social Labastida-U. de M.

BIBLIOGRAFIA

1. Bauer, J. D.; Ackermann, P. G. and Toro, G.; Bray's Clinical Laboratory Methods. 7th Ed.; Mosby, Saint Louis. 764 p. 1968.
2. Guyton, C. A.; Fisiología Humana; 3a Ed. Interamericana, México. 468 p. 1969.
3. Harper, A. H.; Manual de Química Fisiológica. 2a Ed. Manual Moderno, México. 537 p. 1969.
4. Hawk, B. P.; Oser, L. B. y Summerson, H. W.; Química fisiológica práctica. Interamericana, México. 1850 p. 1949.
5. Lynch, J. M.; Raphael, S. S. and Mellor, D. L.; Métodos de Laboratorio. Interamericana, México. 661 p. 1965.
6. Mason, S. H.; Todd, R. W. y West, S. E.; Bioquímica Médica. 4a Ed. Interamericana, México. 1214 p. 1969.

7. Murray, R. S.; Estadística. McGraw-Hill, México. 357 p. 1969.

8. Oser, B. L.; Hawk's Physiological Chemistry. 14 th Ed.; McGraw--
Hill, New York. 1338 p. 1965.

800201

FECHA DE DEVOLUCION

El último sello marca la fecha tope para ser devuelto este libro.

Vencido el plazo, el lector pagará 1.00 peso por cada día que pase.

Plata 153,314

--	--	--