

11202  
20/16



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina  
División de Estudios de Postgrado  
Hospital General de México S.S.A.

## PREVENCION EN EL TRANSANESTESICO DE LA HIPONATREMIA POSOPERATORIA

*Yo Soy*  
*Fabiola*  
*Yo Soy*  
*Fabiola*



SECRETARIA  
DE LA  
ASISTENCIA PUBLICA  
HOSPITAL GENERAL  
DEPTO. EDUCACION  
MEDICA

### TESIS DE POSTGRADO

Para obtener el Título en  
la Especialidad de Anestesiología

**DRA. FABIOLA BRITO RAMIREZ**

México, D. F.

TELIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1984



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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 esta 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

Introducción	4
Antecedentes del Estudio	6
Objetivos	9
Hipótesis	9
Hipótesis Nula	9
Material y Métodos	10
Resultados	12
Conclusiones	21
Agradecimiento	24
Bibliografía	25

PREVENCIÓN EN EL TRANANESTÉSICO DE LA HIPONATREMIA  
 POSOPERATORIA

INTRODUCCIÓN:

Más de la mitad del peso de un hombre adulto es agua. Se acepta que el 40% de la masa corporal está formada por material sólido y el 60% por agua. Pero esta última cifra puede variar de acuerdo al sexo, constitución y edad. Así tenemos que en un individuo de sexo masculino libre de grasa el 71 a 72% de peso corporal va a ser agua; en mujeres jóvenes solo el 50%, debido a su mayor contenido de grasa y menor cantidad de músculo. El contenido de agua corporal es proporcionalmente mayor en la infancia y en la juventud y va disminuyendo al avanzar la edad. (9) (20) (21) (22)

Sabemos que la cantidad total de agua se encuentra distribuida en dos compartimentos: el intracelular que corresponde al 40% y el extracelular que corresponde al 20% del peso corporal. Este último corresponde al 15% para el espacio intersticial y 5% para el intravascular.

El agua en el organismo siempre va acompañada de electrolitos, los cuales intervienen en la distribución de ésta en los diferentes compartimentos.

El organismo regula sus funciones vitales con la ingesta de agua y electrolitos llegando al espacio extracelular que es el vehículo de transporte de los materiales nutritivos y de desecho y provee del medio físico-químico constante para que el organismo lleve a cabo sus funciones normales (12).

Los principales electrolitos del espacio extracelular son el sodio (Na) y el Cloro (Cl), mientras que los del espacio intracelular son el potasio (K) y los fosfatos; este compartimento se mantiene constante gracias a su osmolaridad, al volumen total de los diferentes compartimentos y al equilibrio ácido-base.

Cada uno de estos sistemas tiene un "perceptor de alteraciones" que echa andar mecanismos reguladores para compensar dichas alteraciones.

El mantenimiento del agua extracelular depende de la osmolaridad que está dada principalmente por Na, glucosa y nitrógeno urea (NU), calculándose con la siguiente fórmula:

$$\text{Na (1.8\%)} + \text{Glucosa}/18 + \text{NU}/2.85 = 285 \text{ mOsm} \quad (22)$$

Alguna alteración de la osmolaridad del líquido extracelular va a estimular al hipotálamo para que la hormona antidiurética (HAD) sea liberada de hipófisis y reabsorba agua en el túbulo distal y colector del riñón y se normalice la osmolaridad (9) (12) (19) (20) (21) (22).

El aparato yuxtamedular es el receptor de las alteraciones del volumen circulante y los osmorreceptores son perceptores de la presión del volumen. Si hay una disminución del volumen o de la presión circulante se libera renina-angiotensina II estimulando a la corteza suprarrenal para la liberación de aldosterona que actuará en el túbulo distal reabsorbiendo Na y por lo tanto agua, normalizando el volumen e inhibiendo a la renina (8) (22).

Además el riñón regula el volumen urinario con la excreción de 1200 mOsm por litro de solutos (obtenidos de la dieta) en 4 litros de orina con densidad de 1.008 (300 mOsm/l). Si este volumen urinario disminuye, la densidad aumenta para eliminar a los solutos (12).

La regulación del agua entre el espacio vascular e intersticial está dada por el equilibrio de Starling que relaciona la presión hidrostática y oncótica vascular y una constante k representada por la cualidad propia de cada membrana capilar (11) (22).

El espacio intracelular es regulado por la bomba de Na que requiere gasto de energía para extraer constantemente Na al cual se agrega pasivamente cloro y lo intercambia por K, logrando así mantener un medio intracelular rico en K. Esto genera un potencial eléctrico de membrana para el funcionamiento de células musculares que generan energía para que la bomba de Na la utilice (22).

Por lo anteriormente descrito observamos que los electrolitos se encuentran en los 3 compartimentos y que sus funciones principales son:

1. Forman parte integrante de los tejidos como plásticos (hueso) y como parte de las enzimas (catalizadores).
2. Regulan la transmisión nerviosa en la sinapsis de los nervios motores (irritabilidad neuromuscular).
3. Actúan regulando la presión osmótica, el equilibrio electrolítico y ácido-base. (12)

Los electrolitos extracelulares que pueden ser cuantificados son el Na, Cl y K. En el organismo hay 58 mEq/Kg de peso de Na y el 70% de éste se encuentra en el espacio extravascular (135-145 mEq/l). El K total es de 50-55 mEq/Kg y 1.4% se encuentra en el espacio extracelular (3.5-5.0 mEq/l). El Cl es de 33 mEq/Kg y el 94% se encuentra en el espacio extracelular (95-105 mEq/l). (13) (21) (22).

#### ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Hay pocos estudios que hablan sobre el manejo de líquidos y electrolitos en el transanestésico no por ser poco interesante sino por desconocer el mecanismo de adaptación.

Cada individuo necesita de requerimientos diarios básicos de líquidos y electrolitos para el control de su homeostasis. En un adulto promedio los requerimientos por día son: agua 1500 a 2000 ml. Na 75 mEq (NaCl); K 60 mEq, glucosa 150 g (600 cal); aporte de agua endógena 200 a 500 ml; y al paciente que va a someterse a un acto quirúrgico bajo anestesia se le deben reponer sus requerimientos y pérdidas por la preparación o la misma cirugía en forma adecuada para evitar complicaciones.

Este manejo debe iniciarse desde el preoperatorio, sin embargo el anesitólogo es el responsable durante el transanestésico de las pérdidas, durante este período y a veces pérdidas no repuestas en el preoperatorio.

Se sabe que en el posoperatorio hay una retención obligada de Na y agua como respuesta neuroendocrina normal al acto quirúrgico y al stress y se demostró que esto es mediado por aldosterona como respuesta a la disminución patológica del volumen extracelular. No obstante se sigue observando retención de

Na y más de agua en el posoperatorio, encontrándose los primeros 5 días hasta 200 mEq de Na y 3 litros de agua probablemente como respuesta inespecífica al stress y tal vez mediada por HAD.

Claramente observamos que la retención de agua supera al doble a la del Na, existiendo para fines prácticos hipoosmolaridad con un volumen circulante normal o elevado. Aunado a esto la disminución del aporte calórico condiciona al catabolismo celular produciendo aumento de agua de 200 a 500 ml diarios (19) (21) (22).

De manera que en el posoperatorio los receptores de volumen y osmolaridad estimulan a los mecanismos correspondientes para la retención de Na compensando la hipoosmolaridad (22).

En el posoperatorio debe reponerse en forma normal el Na ya que hay pérdidas extrarrenales, para lo que pueden utilizarse las soluciones que contienen este ion, como son el Ringer lactado (75 mEq/500 ml) o solución isotónica (20).

A pesar de que contamos con soluciones que tienen cantidades bien determinadas de electrolitos no se maneja a los pacientes adecuadamente a sus necesidades en el transanestésico ya que cada paciente y cada cirugía, son distintos y sus basales de electrolitos no siempre están controladas por exámenes de laboratorio, basándonos principalmente en la clínica.

Conociendo que en un paciente sano el acto anestésico quirúrgico por sí mismo altera el equilibrio hidroelectrolítico debemos estar preparados teórica y prácticamente para corregir dicho desequilibrio.

Estas alteraciones se incrementan cuando el paciente quirúrgico tiene patología previa o se utilizan medicamentos en el transanestésico, por lo que debemos primero conocer las modificaciones básicas sujetos sanos en el transanestésico y su manejo elemental para poder inferir el manejo del sujeto con patología.

De esta manera se disminuye el riesgo anestésico quirúrgico (RAQ) al mejorar el estado hemodinámico y electrolítico del paciente y se prepara para una

recuperación rápida.

A pesar de que existen numerosos estudios que apoyan incluso con exámenes de laboratorio la hiponatremia posoperatoria, ignoramos los valores existentes de Na en el transanestésico en este tipo de pacientes y probablemente la hiponatremia puede ser detectada y corregida desde este momento.

A pesar de estar disminuido el aporte calórico, se recomienda usar soluciones electrolíticas en pacientes que van a ser sometidos a cirugía desde el preoperatorio hasta el posoperatorio para disminuir la hiponatremia que se presente en ellos por los mecanismos mencionados anteriormente y no usar exclusivamente soluciones que solo aporten calorías. Otros autores (5) apoyan el uso de soluciones electrolíticas ya que han comprobado aumento en la producción de CO<sub>2</sub> y aumento en el consumo de O<sub>2</sub> celular en el posoperatorio inmediato cuando se utilizan exclusivamente soluciones glucosadas o soluciones mixtas en comparación al uso de solución salina.

Aceptando el concepto de que solo deben usarse las soluciones con electrolitos, faltaría elegir el tipo de solución más apropiada para lo cual algunos autores sugieren las soluciones mixtas y otros exclusivamente el uso de soluciones electrolíticas. Debemos considerar que las soluciones mixtas tienen menor cantidad de electrolitos en comparación a las salinas y que se necesitan mayores volúmenes de las primeras para dar el aporte requerido de Na, por lo que es más fácil producir sobrehidrataciones o intoxicaciones acuosas cuando se utilizan exclusivamente soluciones mixtas y a pesar de ello los efectos clínicos de la hiponatremia en estos pacientes son más ostensibles y severos que los de intoxicación acuosa.

Para evitar estos problemas se recomienda usar exclusivamente soluciones salinas el día de la operación (18).

Faltaría aclarar si el no aportar glucosa en el perioperatorio al paciente sano lo conduce a la hipoglucemia y a la cetosis, ya que en el paciente diabético se acepta universalmente el uso de ellas. Está bien establecido que hay un incremento de la glucemia durante la anestesia y cirugía en pacientes normales como respuesta del aumento de catecolaminas. Además hay una dismi-

nución de la secreción de insulina y una disminución de la utilización de glucosa periférica.

Si existe una discreta elevación en la concentración de cuerpos cetónicos, pero clínicamente no son significativos.

Solo en pacientes con ataque al estado general o con bajas reservas de glucógeno hepático sí debe administrarse soluciones glucosadas perioperatorias para evitar una gluconeogénesis exagerada a expensas de proteínas o lípidos.

#### OBJETIVOS

1. Demostrar que la hiponatremia con la que cursa el paciente quirúrgico puede ser detectada desde el inicio del transanestésico.
2. Demostrar la necesidad de administrar soluciones electrolíticas en el transanestésico para evitar la hiponatremia posoperatoria.
3. Elegir la solución parenteral que menos modifique el equilibrio hidroelectrolítico del paciente quirúrgico.

#### HIPOTESIS

Si todos los pacientes sometidos a cirugía cursan con hiponatremia posoperatoria originada por trastornos neuroendócrinos como respuesta a la intervención, entonces dicha hiponatremia puede ser detectada desde el transanestésico.

#### HIPOTESIS NULA

Si todos los pacientes sometidos a cirugía no cursan con hiponatremia en el posoperatorio y ésta no es originada por trastornos neuroendócrinos como respuesta a la intervención, entonces no se detectará dicha hiponatremia desde el transanestésico.

## MATERIAL Y METODOS

Este estudio se realizó en forma prospectiva y abierta en la Unidad de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital General de México SSA, en 30 pacientes sanos de ambos sexos, entre 15 y 40 años de edad, peso entre 38 y 85 Kg, clínicamente sanos, con exámenes de laboratorio normales, RAQ I-II (ASA), y programados para cirugía electiva de cara, cuello, región abdominal y extremidades.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- a) Pacientes con Desequilibrio Hidroelectrolítico
- b) Pacientes Nefrópatas
- c) Pacientes Cardiópatas
- d) Pacientes Neumópatas
- e) Pacientes con disendocrínias
- f) Pacientes Hipertensos
- g) Pacientes Obesos
- h) Pacientes Diabéticos
- i) Pacientes Anémicos
- j) Pacientes Neuroquirúrgicos
- k) Pacientes con Fístula Natural o Artificial (ej. sonda nasogástrica)
- l) Ingestión de medicamentos para reponer K o diuréticos

De acuerdo con la declaración de Helsinki, se le explicó a cada paciente el tipo de estudio que se realizaría, dándonos su consentimiento verbalmente.

Se formaron 2 grupos de estudio con 15 pacientes cada uno de acuerdo a una tabla de números aleatorios.

El primer grupo (Grupo A) se manejó con soluciones Hartman y Dextrosa al 5% en forma alternada; y el segundo grupo (Grupo B) se manejó únicamente con solución Hartman. La distribución fue la siguiente:

GRUPO A: Paciente No. 04, 05, 06, 08, 09, 12, 13, 14, 15, 18, 21, 23, 24, 26 y 28.

GRUPO B: Paciente No. 01, 02, 03, 07, 10, 11, 16, 17, 19, 20, 22, 25, 27, 29 y 30.

A todos los pacientes se les tomó Tensión Arterial (TA), Frecuencia Cardíaca (FC), Frecuencia Respiratoria (FR) y Peso en el preoperatorio e inmediatamente se les canalizó una vena periférica de cualquier antebrazo con un punzo-cat 18 ó 19, de acuerdo al calibre de la vena. Posteriormente se medicaron a todos los pacientes con 10 mg de Diacepam IV, a través de la venoclisis.

La técnica anestésica se eligió de acuerdo al tipo de cirugía y al tiempo quirúrgico planeado y la ventilación fue manual asistida en los casos manejados con anestesia general inhalatoria.

En el transanestésico se monitorizó la TA con esfigmomanómetro anerode o con esfigmomanómetro integrado al aparato de anestesia, y la FC con estetoscopio precordial e esofágico, registrándose ambas en la hoja correspondiente.

La administración de líquidos fue en la siguiente forma:

1. Pérdidas quirúrgicas: 5 ml/Kg/h en todos los pacientes.
2. Ayuno: 1 ml/Kg/h reponiéndose de acuerdo al tiempo quirúrgico de cada paciente siendo en promedio 12 hrs. de ayuno en los pacientes estudiados.
3. Sangrado trasoperatorio; contándose las gasas y midiendo el volumen colectado por aspiración.

El agua metabólica no se repuso por ser menor de 20 ml por hora en cada paciente.

Las muestras sanguíneas se obtuvieron en la siguiente forma:

La primera se tomó al canalizar al paciente, antes de conectar la solución y de la medicación.

La segunda muestra se tomó a los 60 minutos de la incisión quirúrgica en otra vena periférica, en el brazo contrario a la venoclisis.

La tercera muestra se tomó a los 30 minutos de terminarse la anestesia en otra vena periférica distinta a las anteriores.

En las tres muestras se determinaron electrolitos séricos (Na y K) y glucosa con tiras reactivas de Naemo-Glukotest (EM-Test). Las determinaciones se realizaron antes de una hora de haber tomado la muestra para que no se alterara el suero.

Las determinaciones de electrolitos se realizaron en el laboratorio de la Unidad de Cardiología situado enfrente a la sala de recuperación de Cirugía Plástica. Primero se centrifugaron las muestras en la centrífuga 115 VAC de 1.2 amp, y posteriormente se hizo la determinación en fotómetro de flama 343 (Instrumentation Laboratory Inc.), calibrándolo previamente con estándar pa ra electrolitos 140/5.0 mEq/l.

Para la determinación de la glucosa se tomó una gota de sangre de la muestra que se colocó en la tira reactiva durante 60 seg; posteriormente se secó con tela o gasa y se esperó durante 2 minutos para hacer la lectura.

Se tomaron como cifras normales las siguientes:

Na	135-145 mEq/l		
K	3.5-5.0 mEq/l	(21)	(22)
Glucosa	60-120 mg/100 ml		

La posible reacción adversa prevista para el estudio fue la hipoglucemia, con el siguiente plan de manejo: Administración de solución glucosada al 50% que repusiera las calorías correspondientes a la mitad del ayuno calculado.

#### RESULTADOS

Los pacientes estudiados tuvieron las siguientes características:

#### SEXO:

Masculino	12	Femenino	18	Total	30
-----------	----	----------	----	-------	----

## EDAD:

Mínima 17 años Máxima 38 años Media 25.1

RAO	
E 1 A - 12	E 2 A - 0
E 1 B - 15	E 2 B - 3
T O T A L 30	

## SIGNOS VITALES PREANESTESICOS

SIGNO	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA	De	Ee
TA	90/50	130/80			
FC	60 x'	90 x'	76.16	+ 7.0	+ 1.27
FR	14 x'	28 x'	19.40	+ 2.45	+ 0.44

## PESO

CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA	De	Ee
38,700 Kg	83.600 Kg	57.01	+ 11.76	+ 2.14

## EXAMENES DE LABORATORIO

EXAMEN	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA
Hb	11 mg %	19.5 mg %	15.64
Hto	34	55	45.83
Tpo. de protrombina	65 %	100 %	87.33

Se realizaron las siguientes cirugías :

PACIENTE Y GRUPO	DIAGNOSTICO	CIRUGIA REALIZADA
1 B	Deformidad Nasal Congénito	Rinoplastia Secundaria
2 B	Sección de Flexores del 4ºdedo derecho	Injerto Tendinoso Derecho
3 B	Ritidosis Facial	Ritidectomía
4 A	Secuela de Traumatismo de mano derecha	Exploración e Injerto de Tendón de Mano derecha
5 A	Defecto Nasal Congénito	Rinoseptoplastia
6 A	Orejas de Cona	Otoplastia Bilateral
7 B	Defecto Nasal Congénito	Rinoplastia
8 A	Otonlastia Bilateral	Microtia
9 A	Secuela de Radiodermatitis de Párpado izquierdo	Corrección Secundaria de Párpado izquierdo
10 B	Defecto Nasal Congénito	Rinoseptoplastia
11 B	Defecto Nasal Congénito	Rinoplastia
12 A	Lesión Nervio Mediano izquierdo	Exploración y Liberación de Nervio Mediano izquierdo
13 A	Síndrome de 1ºy 2º Arco Brarquial	Suspensión de Dermis Grasa
14 A	Fractura Mandibular	Reducción
15 A	Fístula A-V en Región Frontal	Resección de Fístula
16 B	Defecto Nasal Postinfec- ción	Rinoplastia
17 B	Secuela de Quemadura en Mano izquierda	Toma y Aplicación de Injerto
18 A	Traumatismo de Mano iz- quierda	Plastia de Mano izquierda
19 B	Sección de Flexores de Mano izquierda	Tenorrafia
20 B	Secuela de Herida en Mano derecha	Revisión de Nervio Mediano derecho
21 A	Ritidosis Abdominal	Demolipectomía Abdominal
22 B	Deformidad Nasal Congénita	Rinoplastia
23 A	Secuelas de Amputación de Nariz	Colgajo Rotación Fronto-Na- sal

PACIENTE Y GRUPO	DIAGNOSTICO	CIRUGIA REALIZADA
24 A	Deformación Nasal	Rinoseptoplastía
25 B	Secuela de Quemadura de Mano derecha	Toma y Aplicación de Injerto
26 A	Fractura de Maxilar	Osteosíntesis Maxilar
27 B	Defecto Nasal Congénito	Rinoplastía
28 A	Secuela de Labio paladar Hendido	Rinoplastía
29 B	Secuela de Traumatismo Mandibular y Malar	Osteotomía Bilateral de Ramas
30 B	Defecto Nasal Congénito	Rinoplastía

TIEMPO DE	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA
ANESTESIA	1.10 h	6.40 h	2.46
CIRUGIA	1.00 h	6.00 h	1.88

## TECNICA ANESTESICA

General Inhalatoria	27 pacientes
Bloqueo Axilar + Ge- neral Inhalatoria	1 paciente
Bloqueo Axilar	1 paciente
Local Sedación	1 paciente

## LIQUIDOS ADMINISTRADOS EN EL TRANSESTESICO

## AYUNO

GRUPO	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA	De	Ee
A	306 ml	1076 ml	661.14	$\pm$ 201.59	$\pm$ 52.09
B	480 ml	1006 ml	659.46	$\pm$ 135.37	$\pm$ 34.97

## PERDIDAS QUIRURGICAS POR HORA

GRUPO	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA	De	Ee
A	230 ml	415.00 ml	306.33	$\pm$ 50.196	$\pm$ 12.96
B	200 ml	415.00 ml	269.0	$\pm$ 57.296	$\pm$ 14.79

## SANGRADO

GRUPO	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA	De	Ee
A	00 ml	300	59.33	$\pm$ 78.05	$\pm$ 20.16
B	00 ml	100	38.66	$\pm$ 37.77	$\pm$ 9.75

## SIGNOS VITALES TRANSANESTESICOS

## TENSION ARTERIAL

GRUPO	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR
A	80/50 mm Hg	120/90 mm Hg
B	80/50 mm Hg	130/90 mm Hg

## FRECUENCIA CARDIACA

GRUPO	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA
A	65 X'	94 X'	78.06
B	65 X'	100 X'	79.46

## SODIO

## PREANESTESICO

GRUPO	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA	De	Ee	CONCLUSION
A	137 mEq/l	146 mEq/l	140.86	+ 3.20	+ 0.82	P>.1 No hay diferen cia estadísti camente signi ficativa entre los dos grupos.
B	137 mEq/l	159 mEq/l	143.40	+ 5.76	+ 1.49	

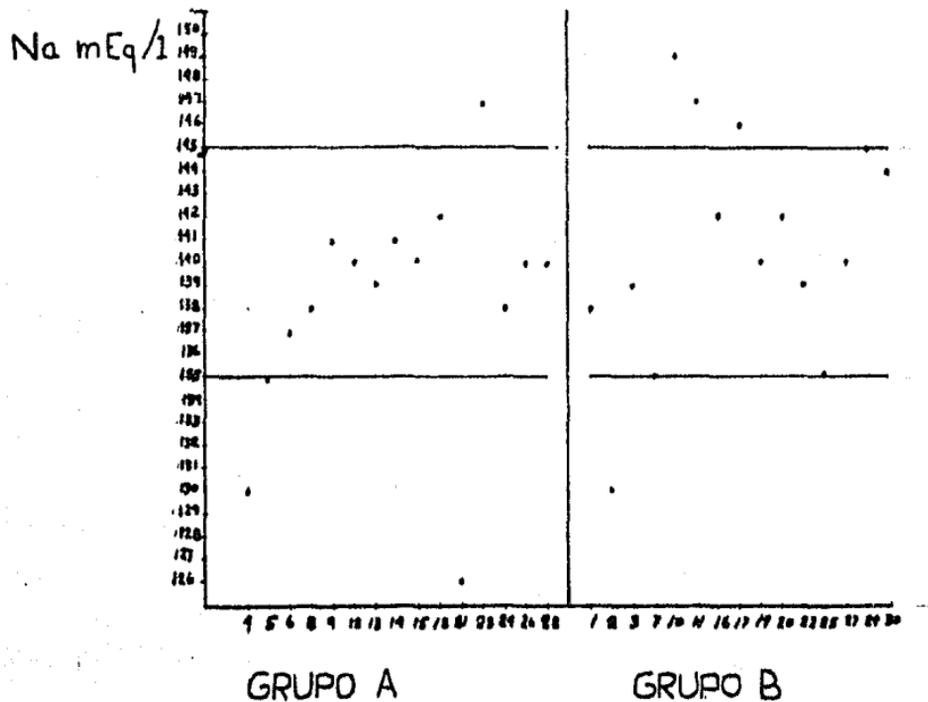
## TRANSANESTESICO

GRUPO	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA	De	Ee	CONCLUSION
A	132 mEq/l	147 mEq/l	140.13	+ 4.42	+ 1.14	P>.5 No hay diferen cia
B	136 mEq/l	151 mEq/l	142.83	+ 4.84	+ 1.25	

## POSANESTESICO

GRUPO	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA	De	Ee	CONCLUSION
A	126 mEq/l	147 mEq/l	138.13	+ 5.1	+ 1.3	P>0.05 No hay diferen cia
B	130 mEq/l	149 mEq/l	140.73	+ 5.1	+ 1.3	

# Na Posanestésico



POTASIO

PREANESTESICO

GRUPO	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA	De	Ee	CONCLUSION
A	3.8 mEq/l	6.2 mEq/l	4.6	$\pm 0.61$	$\pm 0.15$	<p><math>P &gt; .5</math> No hay diferencia estadística significativa entre los dos grupos.</p>
B	3.5 mEq/l	7.0 mEq/l	4.4	$\pm 0.83$	$\pm 0.21$	

TRANSANESTESICO

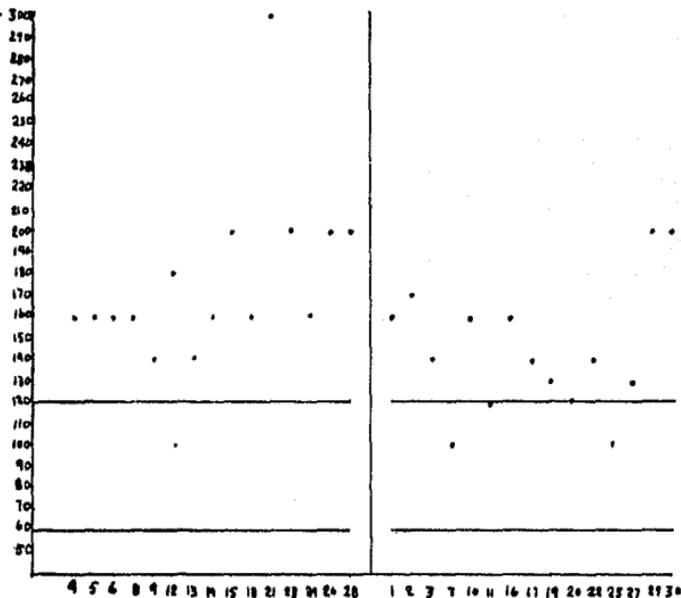
GRUPO	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA	De	Ee	CONCLUSION
A	3.4 mEq/l	5.4 mEq/l	4.3	$\pm 0.57$	$\pm 0.14$	<p><math>P &gt; .9</math> No hay diferencia</p>
B	3.5 mEq/l	3.6 mEq/l	4.2	$\pm 0.65$	$\pm 0.17$	

POSANESTESICO

GRUPO	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA	De	Ee	CONCLUSION
A	3.6 mEq/l	6.9 mEq/l	4.4	$\pm 0.80$	$\pm 0.20$	<p><math>P &gt; .9</math> No hay diferencia</p>
B	3.6 mEq/l	6.9 mEq/l	4.3	$\pm 0.45$	$\pm 0.11$	

# Glucosa Transanestesica

glucosa  
mg %



$P < 0.01$

GRUPO A

GRUPO B

## GLUCOSA

## PREANESTESICO

GRUPO	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA	De	Ee	CONCLUSION
A	60 mg %	140 mg %	90.66	$\pm 28.14$	$\pm 7.26$	<p><math>P &gt; .5</math></p> <p>No hay diferencia estadística significativa entre los dos grupos.</p>
B	60 mg %	140 mg %	90.33	$\pm 27.33$	$\pm 7.07$	

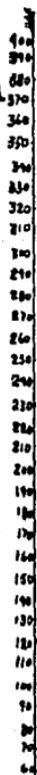
## TRANSANESTESICO

GRUPO	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA	De	Ee	CONCLUSION
A	140 mg %	300 mg %	178.66	$\pm 39.61$	$\pm 10.23$	<p><math>P &lt; 0.01</math></p> <p>Sí hay diferencia estadística significativa entre los dos grupos.</p>
B	100 mg %	200 mg %	144.66	$\pm 30.67$	$\pm 7.92$	

## POSANESTESICO

GRUPO	CIFRA MENOR	CIFRA MAYOR	MEDIA	De	Ee	CONCLUSION
A	100 mg %	400 mg %	189.33	$\pm 92.30$	$\pm 23.84$	<p><math>P &lt; .05</math></p> <p>Sí hay diferencia.</p>
B	100 mg %	180 mg %	130.66	$\pm 23.44$	$\pm 6.05$	

glucosa  
mg %



Glucosa  
Posanestesia

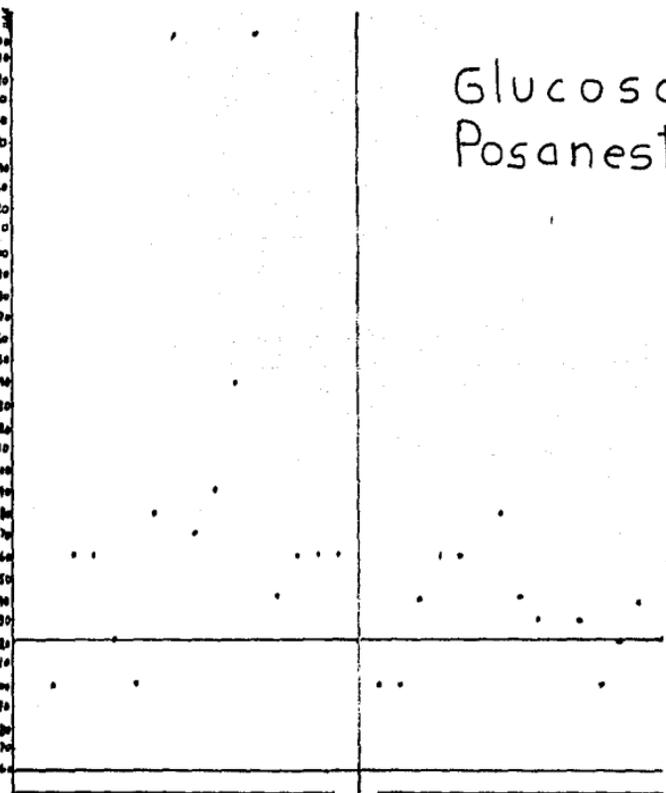
$P < 0.05$

1 3 6 8 9 12 13 14 15 18 21 23 24 26 28

GRUPO A

1 3 7 10 11 16 17 19 20 22 25 27 29 30

GRUPO B



## CONCLUSIONES

Varios autores refieren que se ha determinado la hiponatremia posoperatoria dilucional como causa de stress y del acto quirúrgico, mediada por aldosterona y hormona antidiurética (HAD). En este trabajo los pacientes estudiados fueron clínicamente sanos, con un  $\text{NaQ}$  bajo y no se encontró una disminución de  $\text{Na}$  importante en el transanestésico en la mayoría de los casos ni se confirmó la hiponatremia posoperatoria. Se observó que en el preoperatorio algunos pacientes presentaron cifras elevadas de  $\text{Na}$  que se explican por el déficit hídrico del ayuno que produce hemoconcentración pues la mayoría de los pacientes para cirugía electiva llegan al quirófano con un déficit de 500 a 1500 ml que es reemplazado en las primeras 2 hrs de cirugía (5).

En el grupo B, manejado con soluciones Hartman, solo dos pacientes presentaron descenso de 8 mEq/l aproximadamente de  $\text{Na}$  en el transanestésico; de éstos, en el posoperatorio uno se mantuvo con sus cifras transanestésicas y el otro descendió 8 mEq/l más pero sin llegar a hiponatremia, pues sus cifras preanestésicas demostraron hemoconcentración.

En el resto de pacientes se presentaron variaciones en las 3 muestras de 3 mEq/l, permaneciendo dentro de cifras normales en ambos grupos.

Solo un paciente del Grupo A (manejado con soluciones Hartman y Dextrosa), sangró el 7.5% de su volumen circulante presentando descenso de 12 mEq/l en el  $\text{Na}$  (126 mEq/l) llegando a la hiponatremia explicada porque la pérdida de  $\text{Na}$  fue real, disminuyendo la osmolaridad ya que el volumen fue repuesto con solución glucosada.

Con estos resultados concluimos primero, que no demostramos nuestra hipótesis; ya que a pesar de la pequeña disminución de  $\text{Na}$ , no hay hiponatremia posoperatoria inmediata y por lo tanto no es detectada desde el transanestésico. Probablemente se presenta tardíamente por lo que se necesitan estudios más exhaustivos durante el posoperatorio para confirmar o rechazar definitivamente nuestra hipótesis.

En cuanto al K, se observaron variaciones de aumento y disminución de aproximadamente 3 mEq/l en ambos grupos por lo que no son significativos estadísticamente.

Se reportaron algunas cifras elevadas en muestras con hemólisis de dos a tres cruces.

Ya que con el manejo de cualquiera de los 2 tipos de soluciones no hay desequilibrio electrolítico, podríamos elegir cualquiera de las dos para el manejo de pacientes sanos. Sin embargo observamos que con soluciones que contengan glucosa, aumenta la glucemia en forma muy importante desde el transanestésico.

La liberación de catecolaminas y la hiperglucemia que producen los anestésicos elevan importantemente la glucosa aún con el manejo de soluciones electrolíticas únicamente (Ver tabla de glucosa transanestésica), por lo que en pacientes sanos no es indispensable el uso de soluciones glucosadas.

Al administrar soluciones glucosadas únicamente, soluciones mixtas o alternas elevamos más la glucosa desde el transanestésico. Hagerdald en un estudio comparativo de soluciones que contenían glucosa encontró que la administración de éstas en el transanestésico produce aumento en la producción de  $CO_2$  y en el coeficiente respiratorio durante el posoperatorio, lo cual dificulta el despertar o el destete en pacientes con ventilador mecánico. Además observó que si en el posoperatorio se cambia la solución glucosada por salina estos efectos se revierten parcialmente (5). Por lo que consideramos en base al estudio, que la administración de solución glucosada en el transanestésico en pacientes sanos no es indispensable y sí puede tener complicaciones en el posoperatorio, siendo preferible que el paciente que se va a intervenir quirúrgicamente en forma electiva, se encuentra bien nutrido ya que la supresión de glucosa por algunas horas no produce desgaste del glucógeno muscular y hepático en dichos pacientes (5).

Se ha demostrado que el trauma quirúrgico produce retención de Na. Cl y  $H_2O$  en músculos lejanos a la lesión. Pero en pacientes bien alimentados o con alimentación parenteral la composición del músculo retorna fácilmente a la

normalidad, en cambio en pacientes con inanición esto es posible solo con la administración de carbohidratos (5).

En pacientes debilitados, con escasa reserva de glucógeno hepático o en diabéticos, si deben administrarse soluciones glucosadas en el perioperatorio como efecto protector o ahorrador de proteínas (5).

En pacientes con patología sistémica pueden presentarse desequilibrios hidroelectrolíticos importantes de acuerdo al padecimiento, por lo que esto sería motivo de estudios que lo demostraran en cada tipo de padecimiento para determinar el manejo hidroelectrolítico adecuado.

## A G R A D E C I M I E N T O

- Al Dr. Isaac Ortiz Pérez y al Dr. José Luis Gutiérrez García, por su asesoría, paciencia y colaboración en este trabajo.
  
- Al Dr. Alejandro Cortés, por su comprensión e interés en la realización del trabajo.
  
- Al personal de enfermería y de laboratorio, por las facilidades que me brindaron para llevar a cabo esta investigación.
  
- A los residentes de Cirugía Plástica y de Anestesiología, por el interés que mostraron y por la motivación que me brindaron al realizar esta tesis.
  
- A los pacientes que gentilmente cooperaron en este estudio.

## B I B L I O G R A F I A

1. BERGSTROM, Pürst et al. Influence of injury an Nutrition on Muscle Water and Electrolyte. Effect of Elective Operation. Ach Surg Vol 193 No. 6, June 1981, 810-816.
2. DRAGO, J., Drago, H. Fluid Therapy in Pediatric Urologic Surgery. New York State Journal of Medicine. January 1979: 34-36.
3. FILSTON. Estimation of Posoperative Fluid Requirements in infants and children. Ann Surg 1982 Jul 196(1): 76-81.
4. GUERCIO, L. Del., Perioperative Fluid Management. The mount Sinai Journal of Medicine 48(4): 369-372. August, 1982.
5. HAGERDAL, M., Caldwell, C., Intraoperative Fluid Management Influences carbon dixode production and respiratory Quotient. Anesthesiology 59(1): 48-50 July 1983.
6. HALLWORTH, Jellicoe and Wilkes. Hypotension during epidural anaesthesia for Caesarean section. Anaesthesia, Vol 37 1982, 53-55.
7. JACOBSON, S, Electrolyte therapy after abdominal surgery. Acta Chir Scand 143, 285-296, 1977.
8. MADDOX, Price and Rector. Effects of surgery on plasma volume and salt and Water exretion in rats. Am J Physiol. 233 (6): F600-6 Dec 77.
9. MAXWELL, Morton H, Clinical Disorders of Fluid and electrolyte Metabolism. Third Edition. Caps. 1, 2, 3, 7, 10, 12.
10. OH, Tas., Fórmulas for calculating fluid Maintenance Requirements. Anesthesiology 53 (4): 351 Oct 1980.

11. PETERS, Alan, Gargens. Proteínas contra electrolitos y todas las fuerzas de Starling. Arch. Surg. Vol 116; Oct 1981, 1293-1298.
12. PICAZO. Urgencias Médicas en Pediatría. "Trastornos Hidroelectrolíticos" Ed Méndez Oteo, 5a. Edición 1976, pag 125-169.
13. ROTELLAR E., ABC de los trastornos electrolíticos. Editorial JIMS, 3a. Edición 1978.
14. SHACKFORD Sise et al. Hypertonic sodium lactate versus lactated Ringer's solution or intravenous fluid therapy en operations on the abdominal aorta. Surgery Vol 94, No. 1, July 1983, 41-51.
15. SHIREF, T., Posoperative, post-traumatic management of fluids. Bull N.Y. Acad. Med 55(2): 248-256 February 1979.
16. SHOMAKER, W. Schluchler, M., Comparison of the relative effectiveness of colloids and Crystalloids in emergency resuscitation. The American Journal of Surgery. 142: 73-84. July, 1981.
17. STODDART. Fluid Balance and Acute Cardiovascular Failure. Int. Anesthesiol Clin 16(1): 174-98, Spring 78.
18. THOMAS, T.H., Morgan, D.B., Post-surgical hyponatraemia: the role of intravenous fluids and arginine vasopressin. Br. J. Surg 66: 540-542, 1979.
19. THORNTON Harry. Anestesia de Urgencia. "Equilibrio líquido y electrolítico". Salvat 1977 pág. 23-49.
20. VICKERS; Wood-Smith, Stewart. Fármacos en la Anestesia. "Electrolitos y líquidos de Infusión". Salvat 1981 pág. 609-647.

21. VILLAZON, Guevara, Sierra. Cuidados Intensivos en el enfermo Grave. "Agua y Electrolitos" y "Regulación renal en cirugía y en el enfermo Grave". CECSA. 2a. Impresión 1975 pág 19-99.
22. VILLAZON Sahagún A. Urgencias Comunes en Medicina Crítica. "Líquidos y Electrolitos. CECSA. 2a. Impresión 1983 pág 473-508.