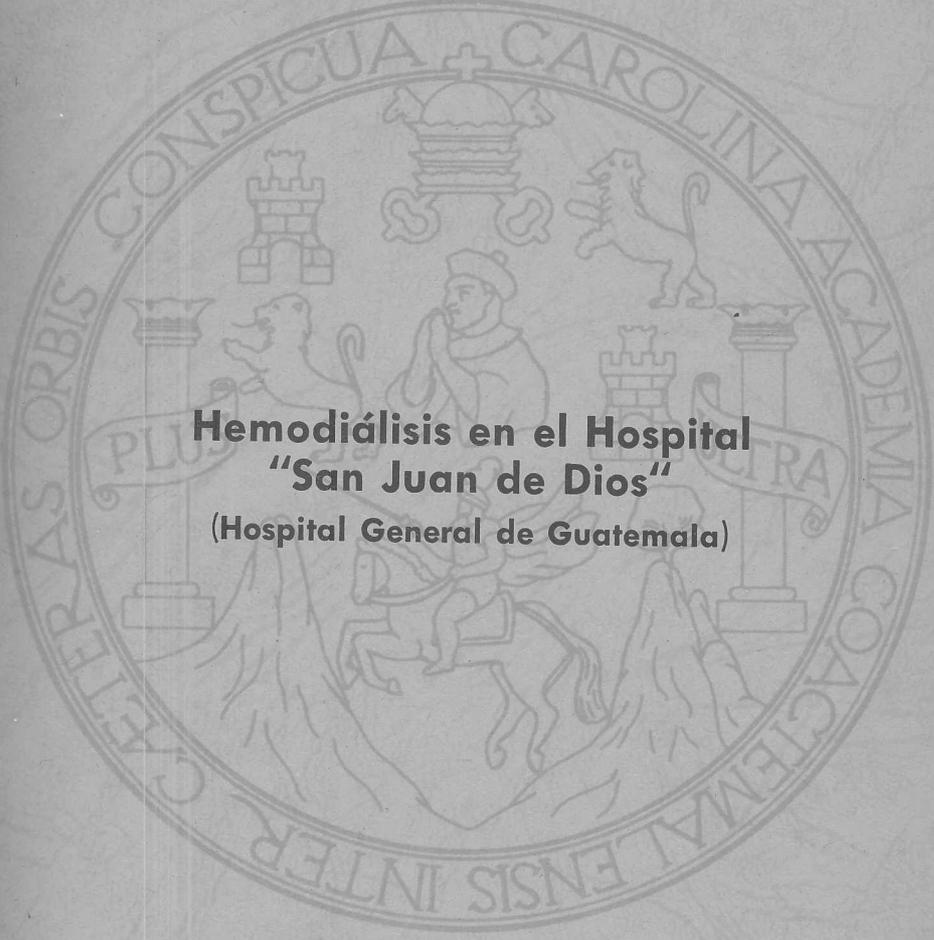


Slup -

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS



**Hemodiálisis en el Hospital
"San Juan de Dios"**
(Hospital General de Guatemala)

MARIA EUGENIA ELIZABETH DAVILA DE LA PARRA DE LUARCA

1970

PLAN DE TESIS

PRIMERA PARTE

- A. Introducción
- B. Historia Breve del desarrollo del Riñón artificial
- C. Modelos de Riñón Artificial.
Comparación entre algunos de los diferentes modelos
- D. Bases del funcionamiento de la Hemodiálisis
- E. Propiedades del Riñón Artificial
- F. Soluciones en General
- G. Indicaciones y Contraindicaciones de Hemodiálisis
- H. Complicaciones en general, durante y después de la Hemodiálisis.
- I. Personal que debe evaluar a un paciente que será hemodializado
- J. Control del paciente sujeto a Hemodiálisis

SEGUNDA PARTE

Experiencias en el Hospital San Juan de Dios

- A. Material necesario para cada paciente
- B. Fístulas material empleado
 método y técnica
 sitios en que fueron colocadas
 duración y permanencia promedio
 complicaciones en nuestros pacientes

C. Riñón utilizado

flujos aproximados del Riñón de Kill
técnica para la conexión de la unidad
preparación del Riñón de Kill
desconexión de la unidad
soluciones empleadas
complicaciones en el manejo
ventajas y desventajas

D. Pacientes

indicaciones en nuestro medio
casuística general
casuística particular
promedios de los resultados obtenidos

E. Comentario

F. Conclusiones

INTRODUCCION

La búsqueda continúa para el mejor tratamiento de la Insuficiencia Renal Aguda y Crónica en fase terminal, ha llevado a la creación y perfeccionamiento de diferentes métodos, para ayudar a estos pacientes.

Este trabajo va encaminado al estudio de la Hemodiálisis, en pacientes agudos y crónicos, sin hacer enfoque ni menospreciar otros procedimientos entre los cuales, la diálisis peritoneal sigue teniendo sus indicaciones precisas.

En la primera parte, se hacen consideraciones generales sobre el Riñón Artificial (bases, indicaciones, contraindicaciones, etc.) y en la segunda parte, se hace una revisión y recopilación de los datos obtenidos en los casos de Hemodiálisis, que han sido manejados en el Hospital San Juan de Dios durante el período comprendido de Mayo a Octubre de 1970.

HISTORIA DEL RIÑÓN ARTIFICIAL

1913: Abel, Roentree y Turner, construyeron en la Escuela de Medicina de la Universidad John Japhins, el primer Riñón Artificial y que fue utilizado únicamente en animales de experimentación, ya que el anticoagulante y la membrana dializadora que emplearon, no permitía su aplicación en humanos. Dicha membrana dializadora estaba formada por finos tubos de celofán de 6-8 mm. muy difíciles de preparar, y el anticoagulante usado fue la hirudina, que les resultó deficiente. (13-1)

1923: En Alemania, Necheles, construyó un tipo plano de dializador, que reducía el área de contacto. Con Lin, en 1926-27 emplearon heparina y bomba en la diálisis. (1-13). En la revista de Fisiología de China en 1927, Necheles describió lo que probablemente fue el primer Riñón Artificial de flujo paralelo. (1).

1923: V n Garrelts en Suecia, usó bobina estacionaria, con tubos de celulosa.

1937: Thalhimer usó el papel celofán como membrana dializadora. (1-13).

1940: J. C. Manning y F. W. Taylor del Departamento de Cirugía de la Escuela de Medicina de la Universidad de Indiana, construyeron un Riñón Artificial, que fué aplicado clínicamente en 1948. (13).

1943: Kólf y Berk diseñaron el primer aparato de uso práctico, en el cual emplearon heparina como anticoagulante y como membrana dializadora, el papel celofán. (1-13).

1947: Murray en Canadá y Alwall en Suecia, construyeron cada uno en su país, riñones artificiales muy parecidos, sin estar de acuerdo entre ellos. (1-13).

1948: Skeggs y Leonard construyeron un riñón de tipo plano. (13).

1952: Merrill modifica el riñón artificial que había construido Kolff en 1943.

1953: Engelberg ingeniosamente diseñó el primer Riñón Artificial usando la bobina de celofán sumergida en el líquido dializador. (1).

1956: Aparece el modelo de Kolff y Watschinger, que poseía bobina gemela. (13)

1960: El Dr. B. Longmore construye su Riñón Artificial portátil. (1)

En Guatemala:

1963: El Dr. Rodolfo Lorenzana construyó un modelo original de Riñón Artificial, modificado del Riñón de Kolff de cilindro rotatorio, efectuando hemodiálisis en perros (Tesis de graduación, 1963) (1)

1964: Se realiza en Guatemala, la primera hemodiálisis en humanos, en el Hospital Privado Herrera Llerandi, con un riñón artificial de tipo Kolff de bobina gemela. (13)

1969: El Dr. César Galicia, inicia el uso de la hemodiálisis en el Hospital General del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

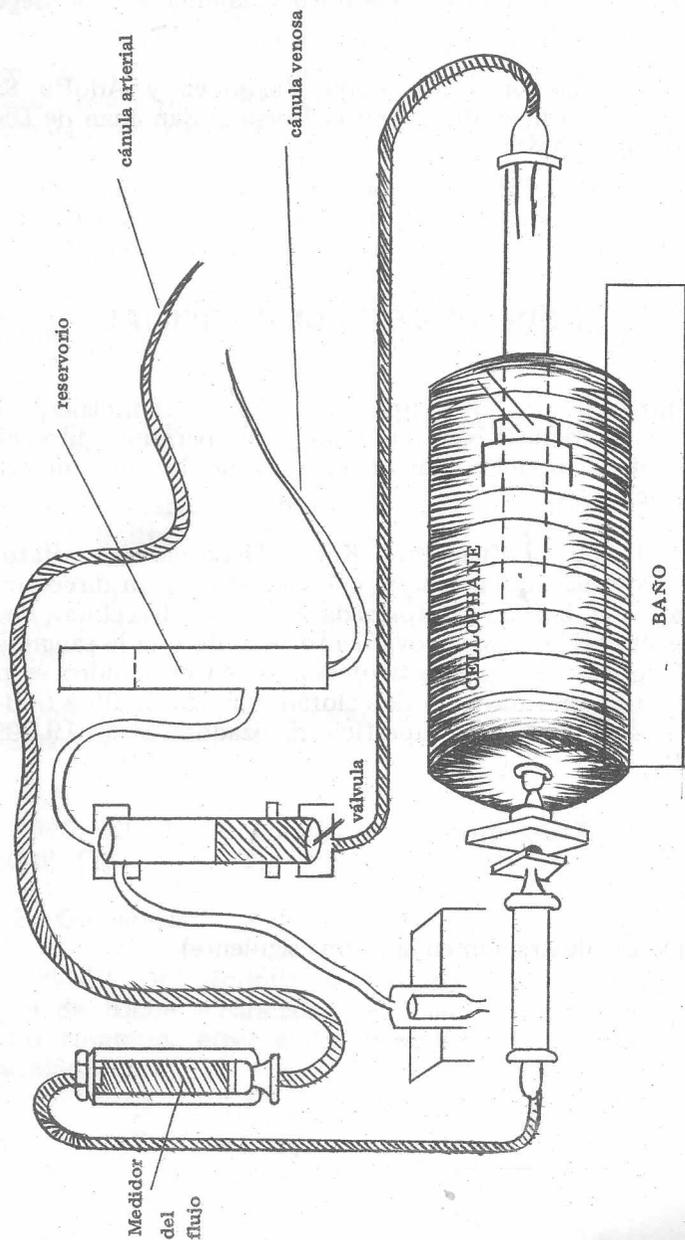
1970: Los Drs. Ana María Velásquez y Adolfo Santizo Lepe, inician la hemodiálisis en el Hospital San Juan de Dios, con un riñón de tipo Kill.

MODELOS DE RIÑÓN ARTIFICIAL

Entre los diversos tipos de riñones artificiales, algunos tienen características bien definidas y que permiten diferenciarlos de los otros modelos, tal es el caso de los que describen a continuación:

A: Riñón Artificial tipo Kolff: Tiene cilindro rotatorio, la sangre proviene de una arteria del paciente y pasa directamente a la membrana dializadora, formada por tubos de celofán de 10.85 cm. de diámetro, cuyo movimiento permite que la sangre circule por el aparato y regrese a la solución y en el cilindro es posible enrollar 150 pies de tubo de celofán. Elimina de 90 a 503 gr. de urea en 4-6 horas.- La superficie dializadora es de 19,000 cm² (13-22)

(Véase ilustración en la página siguiente)

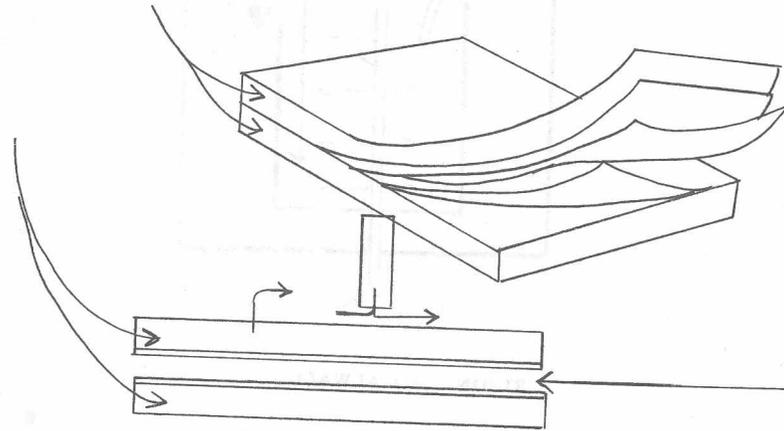


RIÑON TIPO KOLFF.

Tomado del Glaxo Volume, No. 23.

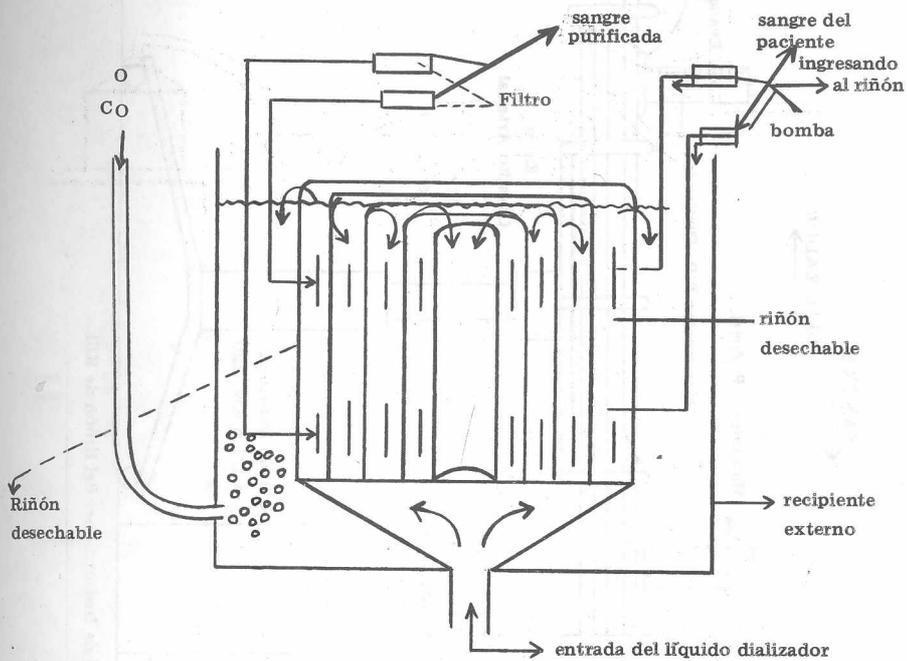
1961.

B: Riñón tipo plano de Skeggs-Leonard: En este tipo de riñón, el tubo de celofán ha sido substituído por hojas que se colocan entre planchas de goma o material plástico, que tienen ranuras en su superficie y permiten que la sangre circule entre ambas hojas y el líquido dializador en la superficie. Si en este riñón se desea aumentar la superficie de contacto, es suficiente juntar varias de las planchas de goma o plástico, ya descritas. La superficie dializadora es de 0.9m (13)



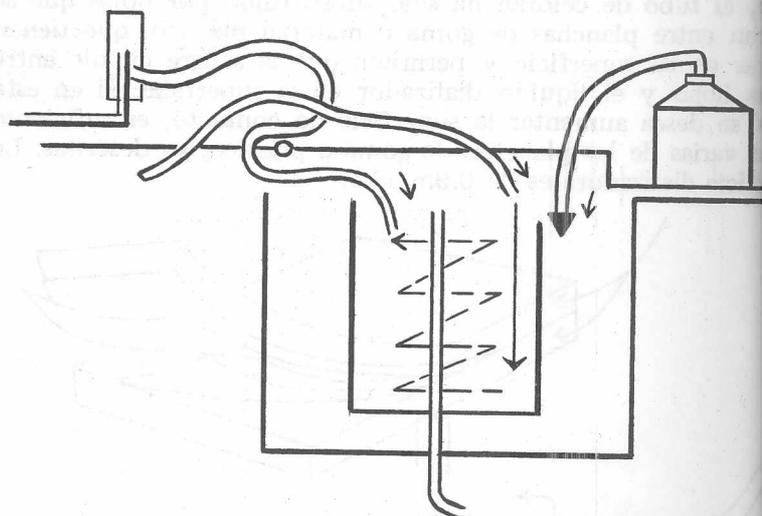
Riñón tipo plano de Skeggs-Leonard. Tomado de la tesis de Graduación del Dr. Rodolfo Lorenzana. 1963.

C: Riñón tipo Alwall: En este tipo de riñón, la sangre circula en un tubo de celofán que está colocado en un cilindro vertical fijo, es impulsada a través de él por medio de una bomba.- El tubo de celofán está comprimido parcialmente por una camisa que lo rodea.- La sangre circula en dirección contraria al líquido dializador, y éste es renovado constantemente por medio de un depósito y un tubo central de desague.(13)



RINON TIPO KOLFF - WATCHINGER. Tomado de la Revista de Travenol Laboratories, Inc. "Un riñón artificial desechable y práctico".

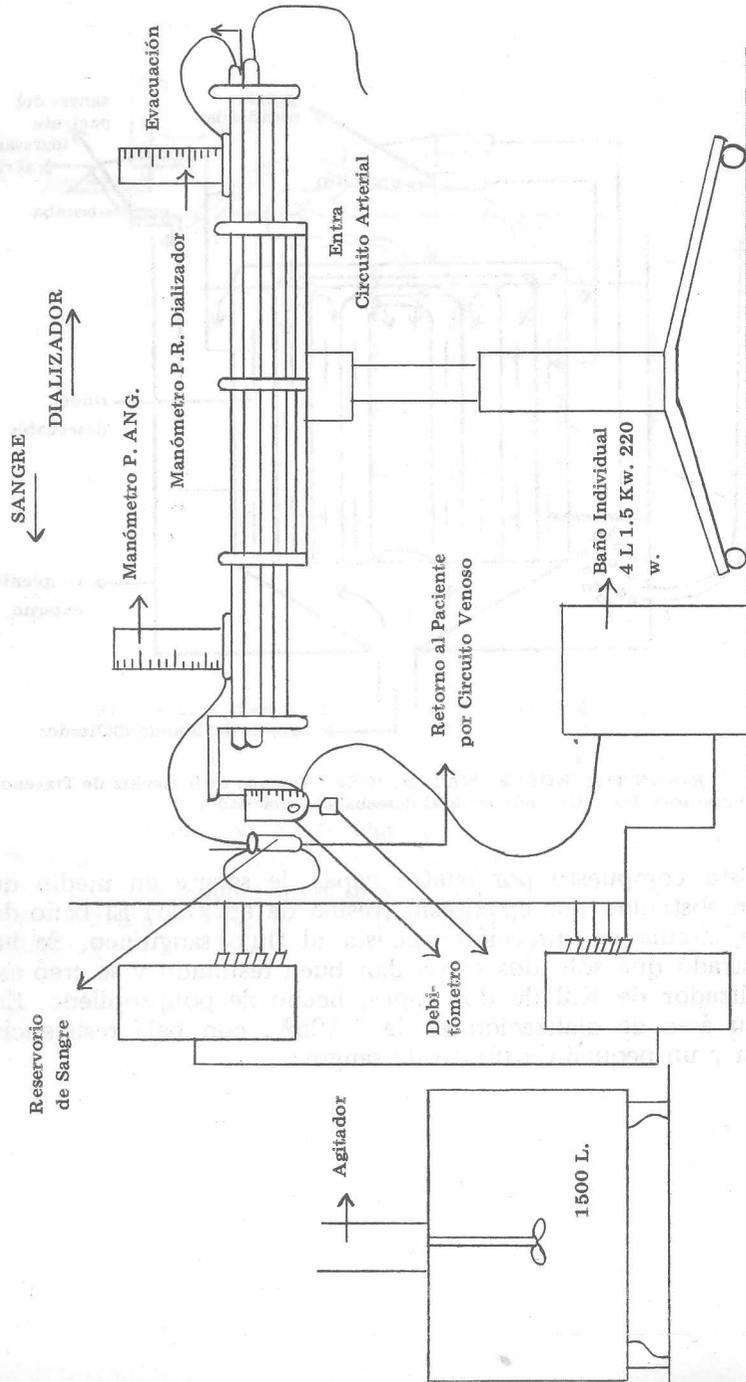
Está compuesto por cuatro capas de sangre en medio de celofán sostenido por epoxiresin (resina de epóxido) El baño de diálisis circula en dirección opuesta al flujo sanguíneo. Se ha demostrado que sólo dos capas dan buen resultado y se creó así el dializador de Kill de dos capas, hecho de polipropileno. En este su área de dialización es de $1.12m^2$, con baja resistencia interna y un pequeño volumen de sangre.



RIÑON TIPO ALWALL

Tomado de la Tesis de Graduación del Dr. Rodolfo Lorenzana.
1963.

D: Riñón tipo Kolff Watschinger: Este tipo de riñón es bobina gemela, y en él la sangre circula en tubos de celofán enrollados concéntricamente y dispuesto en carretes desechables de polivinilo. Una bomba impulsa la sangre y el líquido diálisis.(13)



Tomado del Manual de Instrucciones del Riñón de Kill.

RIÑON DE KILL DE DOS CAPAS.

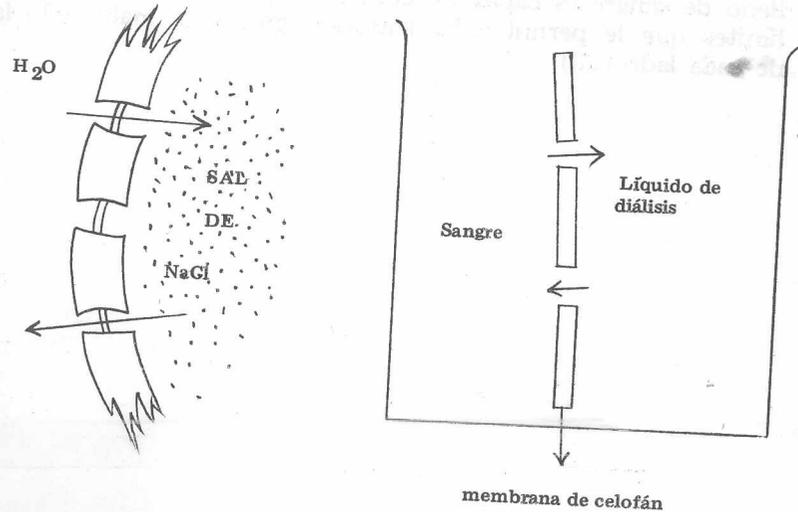
BASES DEL FUNCIONAMIENTO DE LA HEMODIALISIS LA LA DIALISIS

El fenómeno en el cual se basa el procedimiento, tema de esta tesis, es sencillo, se trata de un fenómeno físico-químico que permite la separación de los coloides y cristaloides en solución, a través de una membrana semipermeable.(10).

Para la mejor comprensión de este fenómeno, debemos tomar en cuenta varios principios de física, como son:

1: ¿Qué es Osmosis? Es la difusión neta del agua a través de una membrana semipermeable, haciendo que la célula aumente de volumen o se retraiga, según la dirección de la difusión neta.- Este fenómeno depende del gradiente de concentración de la solución (10)

La presión que desarrolla el agua pura o una solución diluida, cuando pasa a una más concentrada, estando separadas ambas por una membrana semipermeable, se llama Presión Osmótica.- Esta presión puede incluso llegar a interrumpir completamente la ósmosis (13-6). La presión osmótica desarrollada por una solución es la misma que produciría la sustancia disuelta si estuviera en estado de gas, en el mismo volumen, y a la misma temperatura (13)



Con esto también debemos tener en cuenta, leyes como:

Ley de Boyle-Maricotte: “La presión osmótica es proporcional a la concentración molecular, siendo la temperatura constante.” (15)

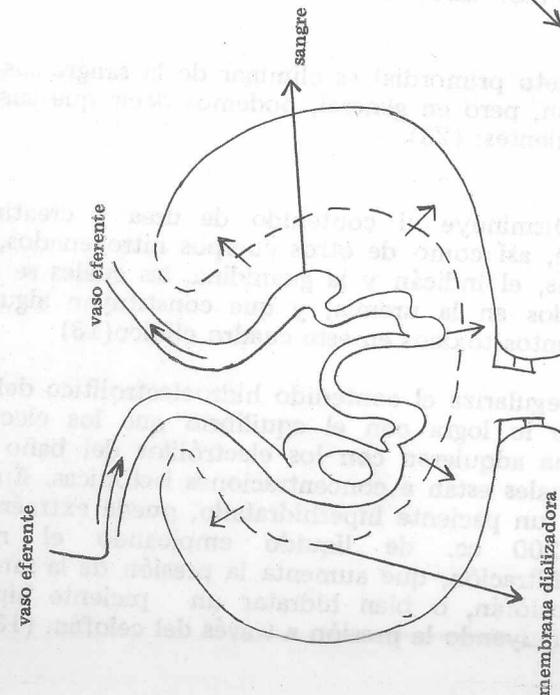
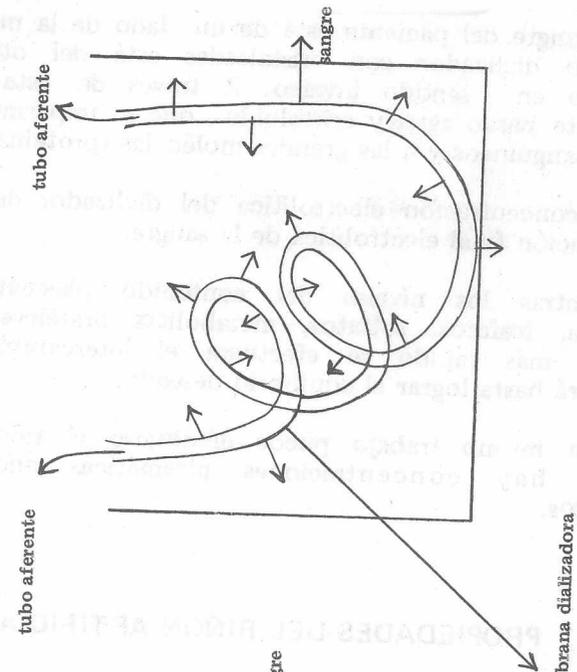
Ley de Avogadro: “Dos soluciones a la misma temperatura con igual presión osmótica y en igualdad de volúmen, contienen el mismo número de moléculas.” (15)

Ley de Gay-Lussac: “La presión osmótica es proporcional a la temperatura absoluta, siendo la concentración molecular constante.” (15)

Ley de Dalton: “Si hay varias sustancias disueltas, cada una desarrolla la misma presión osmótica, como si estuviera sola, siendo la presión osmótica total, la suma de las presiones osmóticas de las sustancias disueltas” (15)

En el plasma humano, las 3/4 partes de la presión osmótica son debidas al Cl.Na.-

Con las leyes y principios anteriores, puede ya explicarse en forma somera, el funcionamiento del riñón artificial, ya que en realidad, su función es similar a la que efectúa el glomérulo. (23) La membrana interna de la cápsula de Bowman, esta representada en el riñón artificial por el tubo de celulosa.- Al igual que en los glomérulos, cuando el tubo de celulosa está lleno de sangre es capaz de contraerse y dilatarse dentro de los límites que le permiten las bandas angostas de malla a lo largo de cada lado (23)



La sangre del paciente está de un lado de la membrana y el líquido dializador con cristaloides está del otro lado, circulando en sentido inverso. A través de esta membrana únicamente pasan agua y cristaloides, que es impermeable a los coloides sanguíneos y a las grandes moléculas (proteínas) (23).

La concentración electrolítica del dializador determina la concentración final electrolítica de la sangre.

Mientras los niveles del contenido plasmático (urea, creatinina, fosfatos, sulfatos, metabolitos práticos) sea más anormal, más rápido se efectuará el intercambio, el cual continuará hasta lograr el equilibrio deseado.

Este mismo trabajo puede efectuarlo el riñón artificial cuando hay concentraciones plasmáticas anormales de electrólitos.

PROPIEDADES DEL RIÑÓN ARTIFICIAL

El objeto primordial es eliminar de la sangre sus productos de retención, pero en general, podemos decir que sus funciones son las siguientes: (23).

- A. Disminuye el contenido de urea y creatinina de la sangre, así como de otros cuerpos nitrogenados, Como los fenoles, el indicán y la guanidina, las cuales se encuentran elevados en la uremia, y que constituyen algunos de los elementos tóxicos en este cuadro clínico(13)
- B. Regulariza el contenido hidroelectrolítico del organismo y eso lo logra con el equilibrio que los electrólitos del plasma adquieren con los electrólitos del baño de diálisis, los cuales están a concentraciones isotónicas. En el caso de tener un paciente hiperhidratado, puede extraérsele de 200 a 1200 cc. de líquido empleando el método de ultrafiltración, que aumenta la presión de la sangre a través del celofán, o bien hidratar un paciente hipohidratado, disminuyendo la presión a través del celofán. (13).

- C. Disminuye los valores de potasio, que usualmente se encuentran elevados en la uremia.(13-7).
- D. Aumenta las concentraciones de sodio, que se encuentran disminuídas debido a la continúa diuresis osmótica, que se produce en la insuficiencia renal. (7-13).
- E. Corrige las alteraciones de hipocalcemia y las pérdidas de bicarbonato y fosfato.
- F. La acidosis metabólica del paciente urémico, debida a dificultad que presenta el riñón para excretar iones amonio, (y que parece estar relacionada con una disminución del número de nefronas, más que con función tubular deficiente) (7), es corregida por el pH del líquido dializador que se mantiene a 7.4 por medio de una mezcla de 90o/o de O₂ y 10o/o de CO₂ burbujeando dentro del líquido (13).
- G. Otra función de la hemodiálisis, es remover del organismo sustancias que éste no puede movilizar aunque la función renal esté intacta. En este caso se encuentran los pacientes con intoxicación por barbitúricos, tetracloruro de carbono, sales de bismuto, sulfonamidas, y las cuales pueden sufrir lesión de tubulis renales secundaria a la intoxicación.

El riñón artificial ideal debe tener las siguientes características:(8)

- A. Debe ser eficiente para la filtración de productos nitrogenados y productos tóxicos del metabolismo (8). La

La fórmula de diálización (derivada por Kolff, Kempt, Kiley y Curris) es la siguiente:
$$D = \frac{A - V}{A - B} \times BFR$$
 donde

D: diálización de la solución específica; A: sangre arterial; V: sangre venosa; B: concentración en el baño de la solución; BFR: fluído de sangre a través del dializador.

- B. Debe ser capaz de remover el agua de un paciente oligúrico (8) y la cantidad depende del grueso de la membrana, del tamaño del poro y de la presión a través de la membrana. Mientras la membrana es más delgada o la presión aumenta, puede filtrarse más sangre.

- C. Debe tener poca resistencia interna para permitir el flujo de sangre a través del sistema, si esta es impulsada por la presión arterial.
- D. Debe tener un bajo volumen interior, eliminando así la necesidad de prepararse con sangre (8).
- E. Debe ser confiable, seguro y requerir poca atención durante su uso.
- F. Debe ser económico, con bajo costo de mantenimiento.

Sin embargo, ningún riñón artificial conocido posee las características antes mencionadas, siendo el riñón de Kólf-Travenol, el de Skeggs Leonard y el de Kill 10s que más se acercan a las condiciones del dializador ideal y cuyas características físicas, volumen primario, capacidad de filtración y de ultrafiltración están resumidas en el cuadro siguiente: (8).

TIPO DE dializador	Superficie de diálisis m ²	Volumen primario ml	Capacid. optima fil. lts/minuto	Ultra filtr. ml/min	Fluido de PA. mmHg
Standar de bobina gemela	1.9	800-1200	9.0	3.25	175-300
bobina crónica modificada	0.9	320-595	30.0	1.75	90
Skeggs Leonard 6 capas	0.95	200	0.3-1.0	2.9	20
Kill 2 capas	1.15	215	2.0	1.9	50

Soluciones en General.

Las más comunmente empleadas son:

1 Abbott-Sheal (13)

NaCl	6.1 gr /lt.	
KCl	0.35 gr/lt.	
MgCl anhidro	0.05 gr/lt	---- solución A
CaCl ₂ anhidro	0.23 gr/lt.	
Glucosa	20.00 gr/lt	
Agua Agua esp.	970.00 cc.	
Bicarbonato de sodio agua esp.	2.2 gr/lt.	---- solución B
	30.0 cc.	

2. Solución de Cuchí de la Cuesta (13) en 25 lts. de agua se diluyen las siguientes sales:

NaCl	5.77 Gr/lt.
KCl	0.4 Gr/lt.
CO ₃ HNa	2.0 Gr/lt.
Glucosa	15.0 Gr/lt.

El total del volumen se cambia cada hora mientras dure la diálisis y la temperatura se mantiene entre 37-40° C.

3. Solución de Riñasol: sin potasio, concentrada (25)

ClCa dihidratado	4.862 Kg.
Glucosa anhidra	88.900 Kg.
Cl ₂ Mg hexahidratado	2.482 Kg.
ClNa	196.850 Kg.
Acetato de sodio trihidratado	95.121 Kg.
agua deionizada csp.	1000.000 lts.

Se diluye una parte de este concentrado en 34 partes de agua, obteniéndose las siguientes concentraciones electrolíticas:

ClCa dihidratado	0.180 gr/lt (2.5 mEq/lt de Ca)
Glucosa anhidra	2.540 gr/lt (254 mg/lt.
Cl ₂ Mg hexahidratado	0.150 gr/lt. ((1.5 mEq/lt. de Mg)
ClNa	5.624 gr/lt ((129 mEq/lt. de Na y 100 mEq/lt. de cloruros)
Acetato de sodio trihidratado	4.500 gr/lt (33) mEq/lt. de acetato)

INDICACIONES. (1-9-13-22-23)

La hemodiálisis debe ser ejecutada antes del principio de la deteriorización clínica severa del paciente.

La indicación clásica es la Insuficiencia Renal, cuyas causas pueden ser:

1. Pre-renales:

- A. Hemólisis e hipotensión secundarias a: (22)
quemaduras extensas,
hemorragia rápida en mesa de operaciones,
especialmente en cirugía de aorta,
choque bacteriémico,
lesiones por machacamiento,
reacciones transfusionales.
- B. Trastornos del embarazo:
placenta previa,
aborto séptico,
eclampsia,
hemorragia post-partum.

2. Renales: (22)

A. Agudas:

nefritis nefrotóxica por

intoxicación por tetracloruro de carbono,
mercurio y metales pesados, sulfas, venenos,
hongos.

Glomerulonefritis aguda: post-estreptocócica,
post-neumocócica.

B. Crónicas:

glomerulonefritis crónica en fase aguda, uremia
crónica, especialmente los casos reversibles.

Aunque son indicaciones menos claras, para hemodializar pacientes con fallas renales crónicas, debe tomarse en cuenta:

lesión renal progresiva lenta o estacionaria,
volumen urinario superior a 1400 ml/24 horas y
sodio superior a 130 mEq/lit. (22)
paciente cuyo metabolismo ha sido incrementado
por enfermedades, infección o trauma.

3. Diálisis profiláctica

4. Condiciones no renales:

La diálisis tiene poco que ofrecer en pacientes con:
enfermedades hepáticas, excepto aquellos con intoxicación amoniaca.

En pacientes con **tóxicos dializables**, tales como:

barbitúricos	ácido úrico,	bromuros,
salicilatos,	difenilhidantoína,	glutentamida,
metanol,	quinidina,	sedantes a dosis excesivas,
etanol,	calcio,	trinitro,
estroncio,	anilina,	sobredosis de antibióticos,

5. Indicaciones bioquímicas:

Bicarbonato en el plasma menor de 12 mEq/lit.

Potasio sérico mayor de 7 mEq/lit.

Capacidad baja de catabolismo proteico. Debe esperarse
por lo menos 90 o/o de recuperación

Contraindicaciones (1-22)

Absolutas: Discrasias sanguíneas

Relativas: Infarto reciente del miocardio

Insuficiencia cardíaca descompensada

Complicaciones. (22)

1.- Arritmias cardíacas, por corrección rápida de
anormalidades químicas.

2.- Hemorragia postheparinización, en cuyo caso se pueden poner transfusiones al final de la diálisis.

3.- Fluctuaciones amplias de presión arterial, por cambios hemodinámicos ocasionados por el aparato.

4.- Pacientes con uremia que son dializados, pueden sufrir trastornos cerebrales profundos, convulsiones por algunos instantes, que pueden controlarse con dosis bajas de tiopentano (0.05-0.1). En el caso de que las convulsiones desaparezcan en un período de 6 horas, se aconseja suspender la diálisis durante más o menos 12 horas.

Control del paciente que está sujeto a hemodiálisis (11)

En todo paciente que será sometido a dicho procedimiento, deberá de controlarse:

- 1.- Permeabilidad de las líneas.
- 2.- Flujo sanguíneo adecuado
- 3.- Control del tiempo de coagulación cada 30 minutos
- 4.- Control de presión arterial cada 30 minutos.
- 5.- Control de signos vitales:
 - a) Antes de conectarlos al aparato
 - b) Durante la hemodiálisis, aproximadamente 12 al día.
 - c) Antes de proceder a desconectarlos.
- 6.- Nivel adecuado del desburbujador.
- 7.- Asegurarse que las líneas no tengan fugas de aire.
- 8.- Evitar en lo posible la posibilidad de aumentos de volumen por el peligro de insuficiencia cardíaca y de edema pulmonar agudo.
- 9.- Vigilar la permeabilidad de las membranas, observando el líquido de diálisis.

El tiempo de coagulación ha de permanecer en 30 minutos evitando en lo posible que llegue a 15 minutos. En este caso poner 2 cc. de heparina en el lado venoso.

Segunda Parte.

Experiencias en el Hospital San Juan de Dios

Material necesario para cada paciente . (11)

Antes de iniciar toda hemodiálisis, es necesario revisar el equipo que va a necesitarse para el procedimiento; dicho equipo consiste en:

- 1.- Mesa de Mayo delante del paciente y debe tener Bandéja de plástico con el nombre del paciente.
 - a). Curaciones estériles (gasitas)
 - b) Dos vendas
 - c) Un frasco con uniones estériles de teflón
 - d). Un frasco de algodón con alcohol
 - e). Un frasco con germicida que contenga un termómetro una tijera
2. Dos clamps de fístula
3. Un riñón no estéril, con:
 - a). Dos pinzas de Kelly
 - b). Una pinza de campo
 - c). Cinco agujas estériles No. 21
4. Un riñón estéril, con:
 - a). Una pinza de Kelly
 - b): Una pinza de disección sin dientes
 - c). Una copa estéril
 - d). Gasitas estériles

5. Cinta engomada, cortada en tiras, para fijar las fístulas y para el control del tiempo de coagulación.
6. Una jeringa de 10 cc. con 2 cc. de heparina y vitaminas.
7. Una jeringa de 5 cc. con 2 cc. de heparina.
8. Una bolsa de papel al borde de la cama para material desechable.

Riñón Utilizado

Flujos aproximados en el Riñón de Kill (11)

Trama de 50 cms. de línea por medio de burbuja de aire de 1 cc.

Tiempo en segundos.

Flujos de cc/minuto.

Tiempo en seg.	Flujos en ml/ minuto	Tiempo en seg.	Flujos en ml/ minuto
1.0	500	5.4	92.6
1.1	454.5	5.5	90.8
1.2	416.8	5.6	89.2
1.3	384.8	5.7	87.5
1.4	357.2	5.8	86.2
1.5	333.5	5.9	84.7
1.6	312.8	6.0	83.3
1.7	294.2	6.1	81.9
1.8	277.8	6.2	80.6
1.9	263.3	6.3	79.4
2.0	250	6.4	78.1
2.1	238.1	6.5	76.9
2.2	227	6.6	75.7
2.3	217.9	6.7	74.6
2.4	208.8	6.8	73.5
2.5	200	6.9	72.4
2.6	192.8	7.0	71.4
2.7	185.5	7.1	70.4
2.8	178.6	7.2	69.4

2.9	172.4	7.3	68.4
3.0	166.5	7.4	67.5
3.1	161.0	7.5	66.6
3.2	156.0	7.6	65.8
3.3	151.4	7.7	64.9
3.4	147.0	7.8	64.1
3.5	142.7	7.9	63.2
3.6	138.8	8.0	62.4
3.7	135.0	8.1	61.7
3.8	131.5	8.2	60.9
3.9	128.1	8.3	60.2
4.0	125.0	8.4	59.5
4.1	121.9	8.5	58.8
4.2	119.0	8.6	58.1
4.3	116.3	8.7	57.4
4.4	113.6	8.8	56.8
4.5	111.0	8.9	56.1
4.6	108.6	9.0	55.5
4.7	106.3	9.1	54.9
4.8	104.1	9.2	54.6
4.9	102.0	9.3	53.7
5.0	100.0	9.4	53.2
5.1	97.0	9.5	52.6
5.2	96.1	9.6	52.0
5.3	94.3	9.7	51.5

Fistulas.

En todos los pacientes a los cuales se les efectuó hemodiálisis se les instalaron fístulas artificiales de Quinton-Scribner, unas en miembros superiores y otros en miembros inferiores.

Material empleado:

Se usaron tubos de silástico con puntas de teflón, uno para la arteria y otro para la vena. El tubo arterial y el tubo venoso se conectaron entre sí por medio de un tubo de teflón conector. Los tubos de silástico empleados fueron escogidos de acuerdo al miembro en que se instalaron, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Técnica empleada:

Miembros superiores. Aquí se utilizó la arteria radial, habiéndose llegado a ella por una incisión vertical y paralela a la misma, que incindió piel y tejido celular subcutáneo. Se separaron con disección roma los colgajos derecho é izquierdo ampliamente con la idea de preparar el sitio donde quedaría la acodadura del tubo de silastic; despues de haber incidido la aponeurosis y localizada la arteria, se disecó en un trayecto suficientemente largo para poder ligarla en el extremo distal, con seda y poder colocar en el extremo proximal una pinza vascular. Hecho esto, se seccionó la arteria parcialmente en el sentido transversal y se canuló con el tubo de silástico, previamente ocluído con clamps para evitar fuga de sangre arterial al ser canulada. Por disección se aisló una vena superficial, canulándose con el tubo venoso de silastic, siguiendo la técnica habitual de una disección de vena. Los tubos de silastic, dado la curvatura que tienen, se sacan por una contraincisión a distancia de la incisión original, teniendo cuidado que no se angulen en el lecho artificial formado en el tejido celular subcutáneo. Sacados el tubo venoso y el arterial por sus extremos libres, se conectan entre sí por medio del tubo conector. Hecho esto, se quitan los clamps especiales que se habían puesto en la cánula, comprobándose que hay paso de sangre arterial hacia el lado venoso. Cerrada la herida operatoria inicial, se fijaron los tubos de la fístula con los estabilizadores, poniéndose un apósito y una venda elástica. Cuando se está haciendo esto, debe tenerse cuidado de dejar una parte de la cánula visible para controlar su funcionamiento.

Miembros inferiores. Aquí se sigue la técnica descrita anteriormente, usandose de preferencia la arteria tibial anterior y safena interna o arteria tibial posterior y vena s fena interna.

Duración y permanencia:

Con respecto a esto, deben ser considerad s dos situaciones: en los pacientes con padecimientos renales agudos, como el caso de los intoxicados por barbitúricos, y los pacientes **con padecimientos renales crónicos**. Como bien se comprende, el tiempo que permanece la fístula en las primeras corresponde a la duración del período agudo, en cambio en las segundas, las fístulas se dejarán en permanencia. Será necesario removerlas de sitio cuando se presenten complicaciones, las cuales pueden ser:

En general:

Unicamente se mencionarán algunas de las más frecuentes.

1. Obstrucción de la cánula por un coágulo, siendo una de las complicaciones que más se observan. A veces es posible desobstruir la cánula, cuando el coágulo es reciente. Después de extraer el coágulo es aconsejable usar heparina, estreptoquinasa y estreptodornasa. Cuando no pueden desobstruirse, es mejor cambiarlas de lugar en un mismo miembro o miembro diferente. (11)
2. Irritación constante en la pared del vaso, complicación desagradable y poco frecuente. (11)
3. Angulación de la curva subcutánea de la cánula, que impide la libre circulación de la sangre, formándose un coágulo. (11)
4. Infección: la cual puede ser: A: de la arteria y/o de la vena, B: del tejido celular subcutáneo y/o de la piel. En este caso será necesario cambiarlas de lugar cuando no cede la infección con tratamiento de antibióticos. (11).
5. Necrosis: Hay ciertos casos donde se ha producido necrosis de la piel por desvascularización en el momento de la colocación de las cánulas o por necrosis (también de origen vascular) por quedar la piel un poco tensa sobre la angulación normal subcutánea de la cánula. (11)
6. Arrancamiento de las cánulas pudiendo ser accidental en el momento de la curación o intencional, producido por el mismo paciente. No hay que olvidar que el siquismo de estos pacientes, debido al stress y a los cambios tóxicos que padecen, hace que reaccionen con actitudes neuróticas e incluso, pueden desconectarse o abrir la cánula con fines suicidas. (11)

Complicaciones en nuestros pacientes:

1. Oclusión de la fístula, se presentó en el paciente No. 1, con fístula A-V izquierda. Fue imposible destaparla por lo que

se debió cambiar al miembro inferior izquierdo. El paciente No. 2, con fístula en miembro inferior izquierdo, presentó una oclusión que fue posible corregir mecánicamente.

2. Infección: el paciente No. 4 presentó infección local en miembro superior izquierdo, con supuración a través de la herida operatoria. La fístula funcionó perfectamente a través de 4 meses.
3. Flebitis: en el paciente No. 1 y en el paciente No. 6, la cual no ameritó tratamiento especial y el problema se manifestó únicamente por dolor al iniciarse la diálisis.
4. Embolia gaseosa: en la paciente No. 2, fue debida al aire que quedó en el aparato cuando fue desconectado. La paciente salió del accidente sin mayores problemas.

TECNICA PARA LA PREPARACION DE LA MAQUINA (11)

1. Conectar el aparato a la corriente eléctrica.
2. Cambiar el botón de esterilización a diálisis.
3. Abrir las llaves del agua.
4. Preparación de tanques.
5. Dar límites de conductividad y temperatura.
6. Conectar el switch de distribución.
7. Abrir las consolas.
8. Dejar que drene el líquido durante diez minutos.
9. Cambiar llave roja de drenaje a recirculación.
10. Vigilar el aparato durante la diálisis.

La preparación del riñón de Kill debe iniciarse desde el día anterior al que se tiene planeado efectuar la hemodiálisis, pero es importante revisar el funcionamiento de todo el equipo, el cual incluye (12-14):

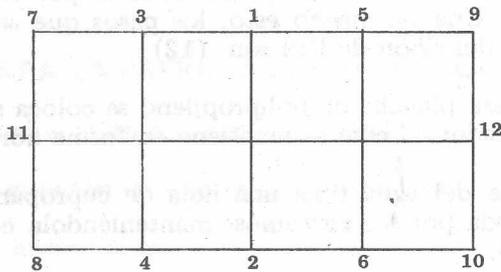
1. Bomba de Heparina
2. Bomba de Protamina
3. Calentador de diálisis
4. Bomba de líquido de diálisis
5. Depósito de soluciones
6. Conexiones

Las placas de polipropileno deben ser lavadas y cepilladas cuidadosamente (utilizando cepillo quirúrgico), con agua tibia y jabón líquido. Luego se coloca en un recipiente espeical de plástico o acero inoxidable, con agua tibia sin esterilizar, las hojas de Cupropane, que deben remojar por lo menos durante 20 minutos, debiendo cuidar de no tocarlas por el centro para no romperlas. Una vez hecho esto, los pasos que se siguen para el MONTAJE del riñón de Kill son: (12)

1. La primera plancha de polipropileno se coloca sobre la base del dializador, el cual se mantiene en forma horizontal.
2. Se extrae del agua tibia una hoja de cupropane, que debe ser tomada por los extremos, manteniéndola con tracción uniforme.
3. Se coloca sobre el dializador, poniendo primero sobre uno de los bordes largos de la plancha, y se va bajando progresivamente, teniendo cuidado de que no queden burbujas y arrugas, esto se consigue con solo que los técnicos mantengan la tensión de la membrana en forma uniforme.
4. Se colocan en ranuras especiales, en los extremos de la plancha, los aditamentos de plástico llamados Puertas de Flujo Sanguíneo.
5. Se coloca otra membrana en la misma forma en que se colocó la primera.
6. Se perforan las orificios de las membranas, que se encuentran en esquinas oblicuas opuestas, y que sirven para el paso de líquido de diálisis.

7. Se coloca la plancha de polipropileno, intermedia, y se repite la operación, para colocar otras 2 membranas y una terchera plancha. Todas las placas de polipropileno, deberán quedar con las letras A en un extremo y las letras B en el otro.
8. Se coloca encima de la tercera plancha un enrejado de metal con doce ranuras, que tienen tornillos de gozne y que de la presión que se les aplique depende que el riñón quede herméticamente cerrado. Estos tornillos se cierran en forma sistemática, así:

a: 1-2 b: 3-4 c: 5-6 d: 7-8 e: 9-10 f: 11-12



Si el riñón quedó perfectamente cerrado, no deben existir escapes por los que pueda perderse líquido de diálisis o sangre. En el caso de que esto suceda debe pensarse en que los tornillos están mal ajustados o la membrana dializadora está rota. La hermeticidad se controla inyectando aire en la cámara con una bomba manométrica que se conecta a las puertas de flujo sanguíneo. La presión obtenida con esta bomba es de 220 mm., de Hg. y la presión baja hasta 6 mm. en 3 minutos.

Antes de inyectar el aire se pinza el tubo del aditamento del flujo sanguíneo en el lado opuesto. En esta forma puede probarse la hermeticidad de ambas cámaras por separado.

Esterilización: (14)

Se puede efectuar en solución de formaldehído, al 2 o/o o 4 o/o, o con solución de ácido acético al 3 o/o, siendo la primera la más efectiva. Esta esterilización debe hacerse así:

1. Se inclina el riñón a 180 grados, teniendo cuidado de que las marcas venosas vayan hacia abajo.
2. El tubo en Y se conecta a las cámaras sanguíneas. Este tubo proviene del recipiente que contiene la solución.
3. El frasco con solución esterilizante se coloca más alto que el riñón, para que se realice el llenado de las cámaras de celofán y pueden así extraer todo el aire que quedó cuando se montó el riñón.

Cuando se llenan las cámaras con el líquido de diálisis, se hace en la misma forma en que se hizo con la solución esterilizante.

Todos los tubos de las cámaras sanguíneas deben ser pinzadas cuando se considera que ha salido todo el aire. Lo mismo debe hacerse con los tubos de las cámaras del líquido de diálisis.

Con el método anterior, la esterilización se logra durante las primeras dos horas y el riñón puede ser utilizado en cualquier momento durante un lapso de 15 días.

Puede sospecharse la ruptura de membranas en el momento de la esterilización, si se comprueba la salida de formol en el líquido de diálisis.

Desconexión del Riñón de Kill. (11) con aire.

1. Previa posición del riñón de Kill en declive,
2. Pasar 250 cc. de D/A al 5 o/o en pacientes sin problemas. A pacientes con problemas, se les pasará el mínimo de solución indispensable al final de la diálisis.
3. Poner el manómetro en el tubo arterial e insuflar de 50 a 70mm de Hg. y mantener esa presión hasta purgar totalmente el riñón.

4. Aplicar vitamina B-6 en el lado venoso.
5. Unir la fístula y vendarla para su protección.

Debe vigilarse el aire en los tubos para no provocar una embolia gaseosa.

Con suero (11)

1. Previa posición del riñón de Kill media hora antes de la desconexión, en declive.
2. Pasar 500 cc. de solución glucosada al 5 o/o por el lado arterial.
3. Tomar muestras del lado venoso y si éstas están ordenadas.
4. Aplicar vitamina B 6 en el lado venoso.
5. Unir la fístula para su protección.

SOLUCIONES EMPLEADAS (19)

Durante las hemodiálisis efectuadas, la solución que hemos empleado está constituida por:

Bicarbonato de sodio	675	gr.
Cloruro de calcio	75	gr.
Fosfato monosódico	21	gr.
Cloruro de magnesio al 50 o/o	60	cc.
Cloruro de sodio	1950	gr.

Las cantidades anteriores deben ser diluidas en 300 litros de agua antes de ser utilizadas. En nuestros pacientes no se utilizó potasio. La cantidad de glucosa varió en cada caso de acuerdo con la hipertonia deseada en el líquido de diálisis.

Complicaciones en el Manejo.

Hemos tenido las siguientes complicaciones:

1.- Ruptura de membranas, que se pone de evidencia de acuerdo con la técnica empleada por el manómetro. Dicha técnica fué descrita anteriormente. Sin embargo, cuando esto sucedió pudimos darnos cuenta rápidamente, ya que usando tubos de propileno transparente en el circuito del líquido de diálisis, este se coloreó de rosado, al mezclarse la sangre con el líquido a través de las membranas.

2. Al principio las líneas arterial o venosa, debido a adaptación defectuosa con el dializador, se desconectaron en dos oportunidades, complicación que ameritó intervención inmediata, para evitar mayores consecuencias. En la actualidad se ha logrado superar esta falla técnica.

3. En el primer paciente, al final de la diálisis, hubo coagulación leve dentro del dializador, por no haber tenido bombas de heparinización.

4. Otras complicaciones que se presentaron, aunque no en todas las pacientes fueron: náuseas, sensación de frío, vómitos, embolia gaseosa. En dos casos, dolor en la iniciación de la diálisis.

Accidentes en hemodiálisis:

Pueden ocurrir generalmente en forma casual:

1. Punción del tubo de silástico por personal no entrenado.
2. Cortar el tubo al desvendar la fístula
3. Ruptura de membranas en la unidad, durante el tratamiento.

Ventajas y desventajas del riñón de Kill: (8)

Ventajas: se considera que esta unidad es la más eficiente de los dializadores de flujo pasivo. Es una gran ventaja el hecho de que la resistencia al flujo sanguíneo y el volumen de sangre

Hospital General "San Juan de Dios"
Guatemala, C.A.

UNIDAD DE HEMODIALISIS
Historia de Insuficiencia Renal Aguda

de 19

NOMBRE HOSPITAL No.

EDAD SEXO DIAGNOSTICO

ANTECEDENTES TOXICOS a las hrs. del

ANTECEDENTES QUIRURGICOS el de 19

Choque transoperatorio NO SI T.A. durante hrs. min

Choque postoperatorio NO SI T.A. durante hrs. min

ANTECEDENTES TRANSFUSIONSANGUINEA c.c. el de 19

Paciente tipo Rh. Sangre Tipo Rh. cantidad

ANTECEDENTES UROLOGICOS SI NO Benignos Malignos

—

Infecciosos

ANTECEDENTES GINECO OBSTETRICOS

—

ANTECEDENTES MEDICOS: Diarrea

Vómitos

—

—

PADECIMIENTO ACTUAL

Oliguria de c.c. el de de 19

de c.c. el de de 19

de c.c. el de de 19

Anuria, menos de 100 cc. en 24 hrs. desde el de de 19

EXPLORACION:

T.A. PULSO RESPIRACIONES TEMP. PESO

ESTADO DE LA CONCIENCIA: Conciente Estuporoso Inconciente Exitado

FONTANELAS Normales Deprimidas

PIEL: Seca Húmeda ELASTICIDAD: Conservada Disminuida Perdida

MUCOSAS: Húmedas Secas Lengua Retraída LAGRIMAS Presentes Ausentes

CUELLO: Venas yugulares ingurgitadas a 45° NO SI

CAMPOS PULMONARES: Limpios Estertores bases diseminados

RUIDOS CARDIACOS: Rítmicos Arrítmicos Soplos

VIENTRE: Blando Depresible Dolores Defensa muscular Rebote

Peristalsis normal disminuida, aumentada, ausente, ascitis Hepatomegalia

HERIDAS: Cicatrizando bien, Infección superficial, Infección profunda

EDEMA: Cara Sacro Genitales M.I. Anasarca

HOMAN: M.I.D. M.I.I. M.S.D. M.S.I.

REFLEJOS OSTEOTENDINOSOS: Normales Aumentados Disminuidos Ausentes

TEMBLORES: Finos Gruesos Convulsiones en M.S. M.I. Generalizados

Signo de Rueda Dentada, SI NO Signo Chvostek SI NO

EXAMENES DE LABORATORIO: Hg. Ht. Blancos Neutrofilos

Na. K. Cl.

ORINA: Densidad Albúmina Piocitos

UROCULTIVO Colonias por c.c. de

Sensibles a

EVOLUCION

DIAS DE ANURIA

T.A. PULSO RESP. TEMP. PESO

ESTADO DE CONCIENCIA: Conciente Inconciente Estuporoso Exitado

FONTANELAS: Normales Deprimidas

PIEL: Seca Húmeda ELASTICIDAD: Conservada Disminuida Perdida

Ictericia: Piel Conjuntivas Escarcha urémica

MUCOSAS: Húmedas Secas Lengua Retraída LAGRIMAS : Presentes Ausentes

CUELLO: Venas yugulares ingurgitadas a 45° NO SI
 CAMPOS PULMONARES: Limpios, Estertores bases diseminados
 RUIDOS CARDIACOS: Rítmicos, Arritmicos Soplos
 VIENTRE: Blando Depresible Dolores Defensa Muscular Rebote Peristalsis
 Normal Aumentada Disminuida Ausente Ascitis Hepatomegalia
 HERIDAS: Cicatrizando bien, Infección superficial, Infección profunda
 EDEMA: Cara Sacro Génitales MS, MI. Ascitis
 HOMAN: MID MII
 REFLEJOS OSTEO-TENDINOSOS: Normales Aumentados Disminuidos Ausentes
 TEMBLORES: Finos Gruesos Convulsiones, MS MI Generalizados
 Signo de Rueda Dentada NO SI Signo Chvostek SI NO

PERDIDAS		INGESTA	
ORINA	C.C. Clara Turbia Purulenta Hematuria Coluria	ORAL	C.C.
DIARREA	C.C.	I.V.	C.C.
VOMITO	C.C.	METADOLICA	C.C.
SUCCION	C.C.C		
CANALIZACION	C.C.		
DIAFORESIS	C.C.		
INSENSIBLES	C.C.		

BALANCE:	C.C.	POSITIVO	NEGATIVO
EXAMEN DE LABORATORIO:	Hg.	Ht.	Nde Urea Urea Creat.
CO2	NA.	K.	CL
ORINA: Densidad	Osmolaridad	Albuminuria	Piccitos

OBSERVACIONES:

—

—

—

—

ORDENES PARA EL DIA DE DE 19
 PASAR C.C. de la siguiente solución por vía intravenosa en las siguientes

horas a razón de gotas por minuto EXACTAMENTE

	Glucosado al	o/o	c.c.	
	Dextrabott al	50 o/o	c.c.	
	Fisiológico		c.c.	
	Lactato 1/6M, Bicarbonato		c.c.	
	Gluconato de Calcio al	10 o/o	c.c.	
	Cloruro de Potasio		mEq.	
	Insulina Simple		Unidades	
	Vit. C. Dextravit		Amp.	Gr.
2.- Pasar	c.c. de MANITOL al	o/o en	Hrs. a	gotas por minuto
3.- Administrar líquidos orales			c.c. en 24 hrs.	
4.- Dieta				
5.- Antibiótico				
6.- Anabólico				
7.- CONTROL ESTRICTO DE LIQUIDOS				
8.-				
9.-				
10.-				
11.-				
12.-				

(Hoja tomada del Centro Renal de México)

Hospital General "San Juan de Dios"
Guatemala, C.A.

UNIDAD DE HEMODIALISIS

Fecha	Hist. Cl.		Dialisis N	
Nombre				
NOTA CLINICA PREDIALISIS				
Integrado al trabajo	Completo	Parcial	Nulo	
Adaptación al medio	Buena	Regular	Mala	
Adaptación al programa	Bueno	Regular	Mala	
Nauseas	si	no	Vómito	si no
Prurito	si	no	Disnea	si no
Edema	si	no	Yugulares ingurgitadas a 45°	si no
Campos Pulmonares:	Limpios	Estertores		
ORDENES: Heparinización total dosis inicial	mgr.	Dosis subsecuentes		
	TOTAL	mgr.	Protamina	mgr.
Heparinización pseudo regional	mgr./hora	Protamina al final		
Heparinización regional Heparina	mgr./hora	Protamina	mgr./hora	
Duración de la dialisis	hrs.	Ultrafiltración	mm. Hg.	
Transfusión sanguínea Sante Total	c.c.	Paquete	c.c.	
Pérdida de peso planeada				
Concentración de K en líquido de diálisis	mEq/lt.			
Dieta de complacencia	si	no		
Medicación				
DIALISIS: Toma de sangre fístula	A.V.	en MID.	MSD	MI I. MSI.
Se inició a las	horas.	Se terminó a las	horas.	TOTAL horas
FLUJO SANGUINEO	C.C./min.	FLUJO DE LIQUIDO DE DIALISIS	C.C./min.	
Total de Heparina usada				

T.A. Inicial	Transdiálisis	Postdiálisis
Riñón Usado	Esterilizado con	
Rehusado	lavado con	esterilizado con
Rehusado	lavado con	esterilizado con
Rehusado	lavado con	esterilizado con
Rehusado	lavado con	esterilizado con

REACCIONES

Sangrado post-diálisis

Accidentes:

	ANTES	DESPUES	EXAMENES ESPECIALES
Peso			
Urea			
Creatinina			
A. Urico			
CO2			
Na.			
K			
Cl.			
Ca.			
Ph.			
Hort.			
Cloruros			
Observaciones			

Vo. Bo.

CASUISTICA GENERAL

El número total de pacientes tratados fue de 6, y se efectuaron 25 hemodiálisis. Ninguno de ellos puede considerarse paciente ideal, ya que no fueron seleccionados para efectuar el procedimiento.

Para mayor facilidad, los pacientes serán mencionados con un número. Estos pacientes pueden ser divididos en dos categorías:

- A. Pacientes con padecimientos renales crónicos
- B. Pacientes con padecimientos renales agudos.

En los primeros, la indicación fue insuficiencia renal en fase terminal, secundaria a Glomerulonefritis Crónica y en los segundos fue Insuficiencia Renal Aguda, con anuria total de 1 semana, secundaria a producto tóxico, cuya naturaleza no fue posible establecer.

Ninguno de los pacientes agudos había tenido tratamiento previo con diálisis peritoneal o hemodiálisis. De los pacientes crónicos, únicamente el No.2 había tenido 2 diálisis peritoneales, efectuadas en otro centro hospitalario.

Con respecto a dieta, ésta fue calculada en base a 2000-3000 calorías/K/día con tipos de dieta especiales, de acuerdo a cada caso. El día de la hemodiálisis se les administró dieta libre de 2500-3000 calorías con baja ingesta de sodio. Las proteínas variaron entre 0.5-1 gramo/K/día.

La ingesta de líquidos se limitó de acuerdo con la diuresis diaria y con la retención de líquidos entre cada hemodiálisis.

También se hizo restricción de la ingesta de sodio y potasio, y recibieron un suplemento de vitaminas, especialmente hidrosolubles, ya que como es sabido éstas se pierden con cada hemodiálisis.

Todos los pacientes fueron sometidos a heparinización total a la dosis de 2 mgr./K, manteniendo un tiempo de coagulación arriba de 20'.

La mayor parte de pacientes, fueron sometidos a presiones

negativas de 50mm.

En los pacientes renales crónicos, se han tratado de mantener alrededor de 8gr. de hemoglobina. Con nuestra unidad de Kill, por no tenerse que sebar, hubo una baja de hemoglobina entre 1-1.5 de Hg. con cada hemodiálisis. Para reponer esto se usaron células empacadas, habiéndose encontrado dificultades consistentes, entre otros, grupos sanguíneos difíciles y falta de sangre en el Banco de Sangre, cuyas causas no serán analizadas.

La dieta inadecuada que tuvieron algunos pacientes poco colaboradores, unido a las náuseas y los vómitos determinó en algunos una baja de proteínas.

Se logró hacer bajar de peso a nuestros pacientes con cada hemodiálisis, pero éste volvió a subir entre las hemodiálisis por aumento del agua total..

En nuestros pacientes no tuvimos alteraciones en el metabolismo del calcio (Calcificaciones de tejidos blandos, córnea, periostitis, etc.) Creemos que esto fue debido al poco tiempo que tiene de desarrollo el programa de hemodiálisis y a lo espaciado de las mismas.

No se hicieron en todos: Dosificaciones de Calcio, Fósforo, Acido Úrico, Reserva Alcalina, etc. por razones de tipo económico en nuestro medio, y por indicaciones de personas de más experiencia en este tipo de tratamiento (21).

En los pacientes se efectuó estudio socio-económico, pero no fue posible efectuar estudios en relación a la personalidad de cada paciente ni de su comportamiento tanto en el medio ambiente familiar como en el hospitalario.

Aún así podemos decir que en nuestros pacientes agudos la respuesta a la hemodiálisis fue buena, en los pacientes crónicos también se obtuvo una buena respuesta. De los 5 pacientes crónicos uno era ambulatorio, teniendo un comportamiento normal en el seno familiar y en el hospital, no habiéndose podido integrar a las labores del campo.

Por primera vez se usó el sauna como tratamiento de la Insuficiencia Renal Crónica en uno de los pacientes.

CASUISTICA PARTICULAR

De los 6 pacientes admitidos en el programa de hemodiálisis 4 correspondían al sexo masculino y 2 al femenino.

Las edades de los mismos oscilaron así:

20-30 años: 3 pacientes

31-40 años: 2 pacientes

41-50 años: 1 paciente

La paciente con cuadro renal agudo fue del sexo femenino y con edad que osciló entre los 20-30 años. El resto de pacientes tenían todos cuadros renales crónicos.

El número total de horas de hemodiálisis fue de 157.30' hrs. lo cual corresponde a 26 hrs. 15' por paciente y 6.34' horas por hemodiálisis.

La pérdida de peso, únicamente fue posible registrarla al final de 14 hemodiálisis, teniendo una pérdida máxima de 14 libras y un mínimo de 1 libra con un promedio de 1.42 libras.

El sodio al iniciarse la diálisis tuvo un promedio de 124.9mEq/lit. y al finalizar la diálisis fue de: 133.2 mEq/lit.

El potasio al iniciarse la diálisis tuvo un promedio de 5.13 mEq/lit. y al finalizar el procedimiento fue de 4.12 mEq/lit.

El promedio del CO2 fue de 23.19 volúmenes.

Debemos hacer la aclaración que los resultados anteriores fueron obtenidos de los resultados que fue posible encontrar, ya que se los hicimos a todos los pacientes y sin embargo no todos aparecieron.

Los niveles de Creatinina al iniciarse la diálisis fueron: de 11.3 mg. o/o y al final fueron de 6.45 mg o/o.

Los niveles de N. de Urea al iniciarse la Diálisis fueron de 116.9 mg. o/o y al final fueron de 77.2 mg. o/o

En el siguiente cuadro, se encuentran resumidos los datos generales de cada paciente, así como el número de hemodiálisis efectuadas, durante cuanto tiempo, signos y síntomas, y las complicaciones que presentaron.

PTE. N°.	Edad	Sexo	Ocupación	Antecedentes	No. Hemod.	Horas	Fístula	DX	Comp.
1	31	M	Jornalero	Urológicos	7	42.30	M.S.D. M.I.I.	G.N.C.	Trombosis arterial
2	35	F	Lavandera	Eclampsia	3	18.00	M.I.I.	G.N.C. Post eclamp.	Trombosis arterial
3	30	M	Av. albañil	Urológicos Pielog. Retr.	3	24.00	M.I.I.	G.N.C.	
4	48	M	Campeño	Urológicos Hipert. Art.	7	45.00	M.S.I.	G.N.C.	Infección local
5	24	M	Jornalero	Urológicos	2	13.30	M.I.D.	G.N.C.	
6	22	F	Secretaria	Ingestión de tóxico Naturaleza ?	2	14.30	M.S.I.	Necrosis Tubular con anuria	

SIGNOS DE PACIENTES CRONICOS

	No. 1	No.2	No.3	No.4	No.5
Hipertensión	*	*	*	*	*
Taquicardia	*	*	*	*	*
Fiebre	*	*	*	*	
Edema de cara	*	*	*	*	*
Edema miembros	*	*	*	*	*
Ascitis	*	*			*
Anasarca	*	*			*
Yugul. Ingur.	*	*		*	*
Estertores Bas.	*		*		
Soplos					*
Arritmia			*		
Temblor miembros	*	*	*	*	*
Refl. Tend. Nls.	*				*
Refl. Tend. Aum.			*	*	
Refl. Tend. Dism.		*			
Desorientación					*
Estupor			*		

SINTOMAS DE LOS PACIENTES CRONICOS

Síntomas	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
Astenia		*			
Adinamia		*			
Náusea			*	*	*
Vómitos					*
Diarrea					*
Disnea	*			*	
Palpitaciones				*	
Prurito				*	
Dolor lumbar				*	
Anorexia			*		
Fiebre	*	*	*	*	
Cefalea		*			
Oliguria	*	*	*	*	*
Anuria					
Edemas	*	*	*	*	*
Temblor fino MS	*	*	*	*	*

RESULTADOS OBTENIDOS

Con respecto a esto, debemos tomar en cuenta, el tipo de padecimiento que presentaban los pacientes a las cuales se les efectuó el procedimiento:

1o. En los pacientes con cuadros crónicos, los resultados fueron los siguientes:

instalación súbita, cefalea intensa, náusea y vómitos, líquidos color café y anorexia.

Al examen físico se encontró agudamente enferma con dolor a la palpación en ambas fosas ilíacas; en piel de miembros inferiores, lesiones pustulosas. Al examen neurológico: rigidez de nuca, signo de Brudzinsky bilateral y Babinsky en el miembro inferior izquierdo.

Se tuvo la impresión clínica de:

1. Meningitis
2. Septicemia
3. Sarcophtosis impetiginizada.

Al día siguiente el 11 de Julio del 69, falleció con impresión clínica definitiva de:

1. Shock séptico
2. Septicemia

Se le practicó autopsia tipo A, no revelando existencia de pólipos intestinales. El diagnóstico anatomopatológico fue el mismo que el clínico.

ARBOL GENEALOGICO

Abuelos paternos:

fallecido a los 47 años.
(cólico abdominal)

fallecida a los 50 años
de cuadro no determinado

Tíos paternos:

falleció de 37 años de
etilismo agudo

falleció de 55 años de
ataque cardíaco. Dejó
dos hijos sanos.

secuestrado y desapare-
cido a los 55 años. Dejó
1 hijo sano.

vivo de 55 años, tiene 5
hijos sanos

Abuelos maternos:

actualmente vivo de 72
años, sano.

viva, de 56 años
aparentemente sana

Tíos maternos:

viva de 36 años, familia sana

vivo de 30 años, familia sana

vivo de 27 años, familia sana

vivo de 23 años, familia sana

vivo de 18 años, soltero

vivo de 16 años, soltera

viva de 14 años, soltera

falleció a los 5 años de infección
intestinal

Las fallas técnicas que se presentaron al inicio del programa, han sido superadas y actualmente es raro que se presenten.

En lo que se refiere al aparato en sí, pienso que se posee uno de los tipos de riñón artificial más funcionales que hasta el momento se conocen, ya que su montaje y manejo es relativamente sencillo. El equipo que se tiene para colocar las fístulas es bastante completo y ha sido utilizado en forma conveniente.

CONCLUSIONES DE NUESTRO TRABAJO

1. El presente trabajo es un informe preliminar y consiste en 25 hemodiálisis efectuadas en 6 pacientes que nos permitieron evaluar las ventajas del procedimiento, así como la corrección de los errores.
2. El resultado obtenido fue satisfactorio la mayor parte de veces, siempre que la indicación de hemodiarizar fue establecida completamente.
3. La heparinización total que se practicó en todos nuestros pacientes fue suficiente para que su efecto durara todo el tiempo de la hemodiálisis.
4. La duración promedio de las hemodiálisis efectuadas, es la recomendada por centros de mayor experiencia, para obtener un resultado satisfactorio.
5. El aumento de peso entre hemodiálisis, en algunos pacientes se debió a la baja de proteínas, debida a dieta hipoproteica, y retención de líquidos.
6. La hiponatremia que presentaban los pacientes fue posible elevarla a niveles casi normales.
7. Los niveles de potasio fueron disminuidos a niveles un poco arriba de los normales.
8. Las concentraciones de N. de Urea y Creatinina, fueron disminuidas en todas las hemodiálisis.

9. Los valores de Hemoglobina y Hematocrito, tuvieron un descenso en casi todos los pacientes, debido al sistema de llenado del aparato.
10. Los resultados obtenidos en los pacientes con padecimientos renales agudos, fueron satisfactorios.
11. En los pacientes fallecidos, a los cuales se les efectuó autopsia, se encontraron los riñones completamente atrofiados.

CONCLUSIONES GENERALES

- 1o. El riñón de Kill en nuestro medio y en nuestras manos, nos ha reportado resultados satisfactorios.
- 2o. El costo por hemodiálisis se podrá reducir al dializar varios pacientes simultáneamente.
- 3o. La hemodiálisis no sustituye a la diálisis peritoneal que tiene sus indicaciones.
- 4o. Los pacientes con insuficiencia renal en fase terminal, en nuestro medio tienen únicamente el recurso de la hemodiálisis.
- 5o. La hemodiálisis es un paso previo para el trasplante de riñón.
- 6o. El trasplante de riñón no eliminará a la hemodiálisis, ya que ésta se usará en pacientes trasplantados, en los cuales el trasplante haya sido un fracaso.

BIBLIOGRAFIA

1. Arias Tejada, Manuel. Riñón Artificial, hemodiálisis, sus indicaciones y uso clínico. Congreso nacional de medicina, 15o. Guatemala. Nov. 64, Guatemala, Ed. Esc. Piedra Santa, 1964, 13 p.
2. Cervantes, Luis Jr. Argueta C. Cristóbal y Rivas D. Javier, Hemodiálisis crónica, México, Centro Renal de México, s.f.*
3. Cervantes, Luis Jr. y Argueta C. Cristóbal, Hemodiálisis crónica con riñón de Kill-Kolff. Hospitales y Clínicas (México) (23): 1762-1776, Enero 1970.
4. Cervantes, Luis Jr. Jefe del Centro Renal de México, comunicación personal. 1970.
5. Chron-A-Coil, disposable coil dialyzing unit, is the technically feasible procedure when conservative treatment is inadequate, Morton Grove, Illinois, June 1965, 5 p.
6. De la Carrera, F. y Vargas F. Curso de química elemental, 3a. ed. La Habana, Cuba, Cultural, S.A. 1956, 50 p.
7. Donadio, James V. Jr. y Johnson, William J. Tratamiento conservador de la insuficiencia renal crónica. Clínicas Med. N.A. Julio 1966, p. 1185.
8. Freeman, Richard; B. Maker, and John F. Schreiner. Hemodialysis for chronic renal failure, I: Technical considerations. Annals of Internal Medicine. 62 (3): 519-534, March 1965.
9. Harrison, T.R. et al. Medicina Interna, 3a. ed. México, La Prensa Médica Mexicana. 1965, p. 498.
10. Housay, B.A. y col. Fisiología humana, 3a. ed. Buenos Aires, El Ateneo, 1964, pp.5-7,11.
11. ISSSTE, (México) (Hojas informativas sobre el manejo del riñón de Kill) (Mecanografiadas).

12. López Engelking, Raúl y Waxmen, Sinón. Montaje y esterilización del riñón de Kill, consideraciones prácticas para la enfermera y técnicos. 2a. ed. por Xavier Ibarra Esparza, México, Impresiones Modernas, S.A. 1970. pp. 179-190. Enero 1970.
13. Lorenzana, Rodolfo. Presentación de un nuevo riñón artificial de modelo original. Resultados preliminares. Tesis Guatemala, Univ. de San Carlos, Fac. de C.C.M.M. 1963, 74 p.
14. Manual de instrucciones de riñón de Kill. (Hojas informativas)
15. Maiztegui, Alberto P. y Sabato, Jorge A. Introducción a la física. 8a. ed. Buenos Aires. Editorial Kapelusz, 1965, p.63
16. Nosé Y. The artificial kidney, in: Manual of artificial organs. Saint Louis, C.V. Mosby, 1969. (V.1).
17. Rodas C. Carrillo A. Guatemala, Hospital General San Juan de Dios, Autopsia No. 496-70. 3-10-70.
18. Rodas, C. Guatemala, Hospital General San Juan de Dios, Autopsia No. 550-70. 11-11-70.
19. Santizo L Adolfo y de Padilla, Rebeca, Solución electrolítica para el riñón artificial. Guatemala, Hospital San Juan de Dios, s.f.* (mecanografiado).
20. Santizo L. Adolfo: Guatemala, Hospital General San Juan de Sios, Unidad de hemodiálisis. Historia de insuficiencia renal aguda (mecanografiada).
21. Schupak, Eugene, and Merril John P. Experience with Long-term intermittent hemodialysis. Annals of Internal Medicine. 62(3): 509-518, March 1965.
22. The artifical kidney. Glaxo Volumen, an occasional contribution to the Science on Art of Medicine. 23:22-32, 1961.

* sin fecha

23. Un riñón artificial desechable y práctico. Morton Grove, Illinois, Travenal Laboratories, Inc. n.d.** 12 p.

** no date

Vo. Bo.

Ruth R. de Amaya
Bibliotecaria

Br. María Eugenia Elizabeth Dávila de la Parra de Luarca

Dr. Adolfo Santizo Lepe
Asesor

Dr. Oscar Cordón Castañeda
Revisor

Dr. Julio de León Méndez
Director de la Fase.

Vo.Bo.

Dr. Carlos A. Bernhard
Secretario

Dr. César A. Vargas M.
Decano