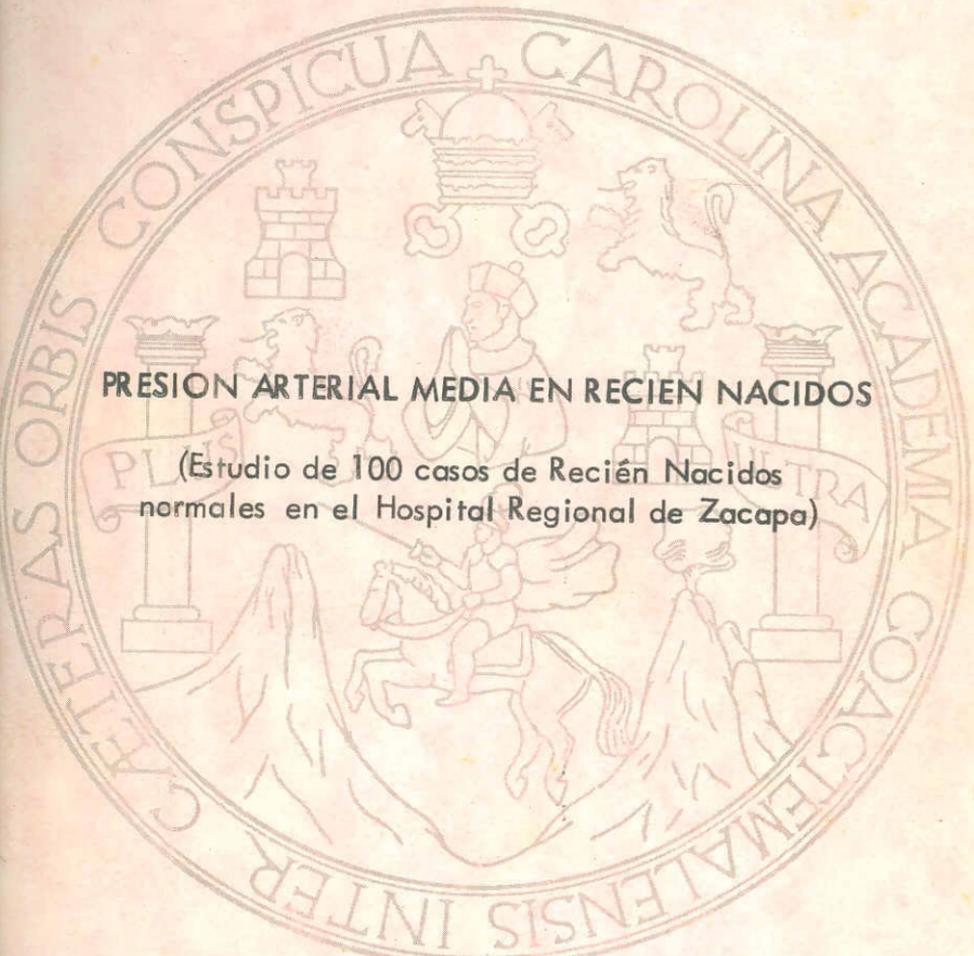


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

The seal of the Universidad de San Carlos de Guatemala is a large circular emblem. It features a central figure of a king on horseback, surrounded by various heraldic symbols including a castle, a lion, and a crown. The text 'UNIVERSITAS CAROLINA ACADÉMIA COACTEMALENSIS INTER CÆTERAS ORBIS CONSPICUA' is inscribed around the perimeter of the seal.

**PRESION ARTERIAL MEDIA EN RECIÉN NACIDOS**

(Estudio de 100 casos de Recién Nacidos  
normales en el Hospital Regional de Zacapa)

**CARLOTA NOEMI SOLIS MARTINEZ**

## PLAN DE TESIS

- I. INTRODUCCION
- II. ANTECEDENTES
- III. OBJETIVOS
- IV. HIPOTESIS
- V. MATERIAL Y METODOS
- VI. GENERALIDADES SOBRE PRESION ARTERIAL
- VII. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS
- VIII. CONCLUSIONES
- IX. RECOMENDACIONES
- X. BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

En el paciente de cualquier edad la presión arterial constituye un valioso indicador del estado clínico. La medición de ésta, constituye un procedimiento que es indispensable llevar a cabo en la práctica pediátrica pero por muchas razones no se ha utilizado rutinariamente. (5)

Se sabe que el 10% de los pacientes adultos hipertensos lo son antes de los 10 años de edad.

Para el neonatólogo la determinación de la presión arterial es el conocimiento de los cambios de los valores de ésta, constituye un parámetro de utilidad para la definición del estado de salud del recién nacido, de su evolución en condiciones patológicas y como indicador del deterioro de su estado clínico así como un evaluador fisiológico del efecto de agentes y factores exógenos que influyen sobre él. (7)

Uno de los problemas más serios que se tiene al determinar la presión arterial en el recién nacido, es la falta de instrumentos adecuados, así como lo restringido e inexacto de los métodos indirectos disponibles, (auscultación, palpación, flujo capilar). (7)

En los infantes de alto riesgo, 2.5% desarrollan hipertensión arterial entre segundo y cuarenta y cinco-avo día de edad mientras que un 2% presentan hipotensión en las primeras ocho horas de edad, pudiéndose detectar la desviación únicamente si

se tiene un alto índice de sospecha y se investiga. (8)

El presente trabajo tiene como objetivo primordial, la investigación de la presión arterial media en recién nacidos normales y la elaboración de curvas adecuadas a nuestro medio.

## II ANTECEDENTES

El trabajo presentado, es el primero en su género a nivel departamental.

Los estudios similares al presente que pude encontrar son los siguientes:

1. Presión arterial en recién nacidos por el Dr. Edgar Barillas Duarte (Trabajo de ingreso a la asociación pediátrica de Guatemala).
2. Tensión Arterial en recién nacidos estudio de 24 casos realizado en el Hospital Infantil de México por: Héctor J. Villa Nueva Clift, Residente Pediatra. Hospital del Niño, D.I.F Daniel Rabadán, Carlos Verdugo, Nicolás Saucedo y Javier Sánchez, Médicos internos I. M. S. S. (5)
3. Tensión Arterial en el período de transición neonatal. Realizado en Clínica Hospitalaria de Gineco-Obstetricia y Pediatría IMSS por: Ma. de los Angeles Segura Roldán, - Jefe del servicio, Ernesto Castaño Treviño, Médico Adscrito, José Rafael Lugo Perales, Médico becario, Rafael Ramírez García, Médico Residente de Pediatría, División de Pediatría. (7)

### III OBJETIVOS

#### GENERALES:

1. Contribuir al conocimiento de los patrones (curvas) de presión arterial media en recién nacidos de Guatemala.
2. Buscar y proponer las técnicas de toma de presión arterial media en recién nacidos de Guatemala.

#### ESPECIFICOS:

1. Buscar los límites de normalidad de la presión arterial de los recién nacidos del Hospital Regional de Zacapa. En base a los patrones encontrados en otros países; para detectar similitudes o diferencias.
2. Analizar las diferentes variaciones de medición de presión arterial en el recién nacido, según su condición fisiológica al nacer.
3. Experimentar la aplicabilidad, adecuación y validez de la técnica de llenado retrogrado, para la medición de la presión arterial.
4. Elaboración de parámetros normales de presión arterial en el recién nacido, propias para nuestro uso.
5. Plantear el esquema de evaluación diagnóstica y el manejo inmediato y posterior de los niños con desviación de la presión arterial.

### IV HIPOTESIS

1. La presión arterial media en el recién nacido normal presenta variaciones dependiendo de su edad, condición fisiológica al nacimiento.
2. El sexo masculino presenta índice de presión más alto que el sexo femenino.
3. La presión Arterial tomada en los cuatro miembros no sufre variaciones.
4. Dependiendo del Apgar del recién nacido la presión arterial sufre variaciones.

## V MATERIAL Y METODOS

### 1. Recursos Humanos:

- A) Médico Asesor y revisor
- B) Personal médico y paramédico del Hospital Regional de Zacapa.
- C) Pacientes que ingresaron a los servicios de Obstetricia y Recién nacido, 100 casos del Hospital Regional de Zacapa.

### 2. Recursos Físicos:

#### 2.1 Instalaciones:

- A) Hospital Regional de Zacapa
- B) Bibliotecas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá.

#### 2.2 Instrumental y otros:

- a) Esfigmomanómetro aneroide con manguito de 4.5 cm. de ancho y 21 cm. de largo
- b) Venda elástica
- c) Biberones
- d) Bibliografía
- e) Papelería.

## METODOLOGIA:

El estudio se realizó en base a lo siguiente:

1. Revisión bibliográfica y planteamiento de hipótesis.
2. El estudio se llevó a cabo con 100 recién nacidos con peso de más de 5 libras y todos nacidos normales y producto de madres con 38 semanas de embarazo en adelante.
3. Toma de presión arterial en cuatro miembros a nivel de dos tercios inferior de antebrazo y dos tercios inferior de piernas en posición supina.
4. Efectuándoles cuatro tomas en cada caso: a 1, 6, 12, y 24 horas de nacido.
5. Tabulación de resultados presentación y análisis de los mismos.

Para la realización de este trabajo escogí la técnica del llenado retrógrado, la cual se realiza con el siguiente procedimiento: Se coloca el brazalete a nivel de dos tercios inferior del antebrazo y/o pierna; se aplica un vendaje compresivo desde los dedos de la mano o pie, hasta el brazalete; se insufla el manguito hasta 200 mm de Hg. se retira el vendaje y se empieza a disminuir la presión lentamente (de 2 a 5 mm de Hg. por segundo) y se anota la presión cuando la parte distal se torna roja.

## VI GENERALIDADES SOBRE PRESION ARTERIAL

### PRESION ARTERIAL MEDIA:

La presión arterial media es el valor medio de la presión en todo el ciclo de variaciones de presiones intervasculares. Pudiera sospecharse que este valor fuera el promedio de la cifra sistólica y la diastólica, pero no ocurre así; la presión arterial suele mantenerse más cerca de la diastólica que de la sistólica durante gran parte del ciclo pulsátil. La presión arterial media suele ser ligeramente menor que el valor que la media aritmética entre la sistólica y la diastólica.

Se dice que la presión arterial media es la fuerza media que tiende a impulsar la sangre por todo el sistema circulatorio. Por lo tanto desde el punto de vista riego sanguíneo de los tejidos, es importante el valor de la presión arterial media. (1)

### REGULACION DE LA PRESION ARTERIAL:

Cabe recordar las relaciones básicas entre presión arterial, gasto cardíaco y resistencia periférica total, ésto nos indica que cualquier factor que aumente el gasto cardíaco o la resistencia periférica total originará un aumento de la presión arterial media.

El 50% de la resistencia periférica total al flujo sanguíneo en la gran circulación se produce en las arteriolas. Las arteriolas pueden estar enormemente constreñidas o dilatadas por factores nerviosos, humorales y tisulares por lo que las arteriolas desempeñan un papel primordial en el control de la presión arterial. (1)

## ETIOLOGIA DE LA HIPERTENSION NEONATAL:

Un pulso femoral débil o ausente en el recién nacido debe hacer pensar en coartación de la aorta, cómo presión arterial mayor en brazos que en piernas. Según el grado de constricción, la hipertensión puede ser leve, o suficientemente intensa para ocasionar insuficiencia cardíaca. Si la coartación de la aorta se presenta como defecto aislado, la hipertensión puede ser peligrosamente alta.

Los antecedentes de rubeola por parte de la madre, o los signos de infección en el niño, harán pensar en malformaciones cardiovasculares como coartación de la aorta y estenosis de la arteria renal. Ambos tipos de lesiones pueden ocasionar defectos de la circulación renal, lo que activará el sistema renina-angiotensina-aldosterona. Un antecedente de cateterismo de la arteria umbilical abre la posibilidad de una trombosis de la arteria renal. (8)

### FISIOPATOLOGIA

La presión arterial en el neonato pre-término presenta valores más bajos que el recién nacido a término.

En el recién nacido se ha cuestionado el papel que juega el sistema Renina-Angiotensina, aldosterona y catecolaminas. Es bien conocido en general que en el recién nacido la presión de filtración glomerular es baja, la presión es menor que la del niño mayor, pero la excreción urinaria es adecuada, lo cual parecerá tener relación con la desviación del flujo renal a la porción yuxtaglomerular dado a que esta porción es mucho menos sensitiva a la acción de angiotensina que la parte más externa de la corteza, lo cual es a su vez inmadura a este tiempo.

Por otro lado el aumento de la actividad del sistema nervioso simpático o la elevación aguda de las catecolaminas puede llegar a estimular la salida de renina pero la excreción de las mismas es baja en el recién nacido. Además el tono periférico es pobremente regulado por el sistema nervioso central el primer año de vida.

La salida de renina parece tener relación proporcional con la elevación aguda de catecolaminas circulantes, en la depresión de sodio, en isquemia renal y en elevaciones de sustrato (efecto estrogénico) este último sucede en el período perinatal durante el cual una  $\alpha$  2 microglobulina atraviesa la placenta y puede funcionar como sustrato renina.

El recién nacido tiene poca habilidad para metabolizar o aclarar la renina y es una de las bases para el mantenimiento de niveles altos que muchas veces podría explicar el pobre flujo renal observado durante el período neonatal temprano, consecuencia lógica del incremento de la resistencia vascular renal, pero no explica la pérdida de peso que por excreta urinaria presenta el recién nacido; a esto se debe agregar el hecho del balance glomerular tubular del riñón inmaduro caracterizado por ineficiencia absoluta de parte del túbulo proximal para transportar sodio con la consecuente retención del mismo.

Se ha mencionado además el Síndrome de hipofunción renal transitorio en el recién nacido en el cual proporcionaría como respuesta a la supresión de mineralocorticoides un estímulo a la salida de renina como esfuerzo para conservar sodio. El aumento de la carga de sodio a la mácula densa promueve la salida de renina. (10)

## HIPERTENSION ARTERIAL EN NIÑOS

La hipertensión arterial es un padecimiento que se diagnostica con frecuencia en personas menores de 20 años.

En los niños la causa más frecuente de hipertensión arterial es nefropatía. Es necesario investigar en niños hipertensos los signos que reflejan disminución del filtrado glomerular ya que estos pueden ser parte del síndrome clínico de uremia, estos incluyen desnutrición proteico calórica, aliento urémico, color cetrino de la piel, osteodistrofia, prurito, trastornos del sistema nervioso central, neuropatía periférica.

Los niños que presentan hipertensión renal aguda tienen el antecedente de haber gozado de buena salud, y de repente mostraron signos y síntomas que reflejan nefropatía ejemplo: cambios en las costumbres de la micción, disminución del volumen de orina o hematuria franca, son comunes náusea y vómitos. La exploración aún nos revela signos de hipertensión intensa o maligna de larga duración, como palidez facial, retinopatía hipertensiva.

Las causas más comunes de hipertensión secundaria a trastornos renales agudos son: glomerulonefritis aguda, púrpura anafilactoide y síndrome urémico hemolítico.

La hipertensión crónica puede ser el resultado de enfermedad renovascular o del parénquima renal, un grupo especial de enfermos con enfermedad del parénquima renal es aquel que tiene el padecimiento en forma asimétrica, esto es, un riñón que es pequeño en un solo lado.

La mayoría de adultos con hipertensión renovascular aumenta la actividad de renina periférica, la medición de la actividad de la renina en las venas renales se ha utilizado para identi

ficar a los pacientes con nefropatía unilateral que causa hipertensión y así calcular la curabilidad quirúrgica. Si la proporción de renina en vena renal excede de 1.5 esto indica que el riñón enfermo secreta cuanto menos 50% más renina que el riñón contra lateral.

Resumiendo se puede decir que la hipertensión renal en niños es un trastorno que puede ser secundario a una gran variedad de enfermedades agudas progresivas y crónicas de los riñones que puede ser congénitas y adquiridas y pueden ser diagnosticadas en niños en cualquier momento de la lactancia hasta la adolescencia. Las pruebas de laboratorio señalan elevación de las cifras de creatinina y nitrógeno de urea.

El aumento de la creatinina en suero se debe únicamente a menor filtración glomerular por cambios inflamatorios en el glomérulo, necrosis o cicatrices de estructuras glomerulares y depósitos de fibrina. El aumento de creatinina refleja constricción arterial que origina hipertensión y disminución de filtración glomerular.

Otros factores en relación con la hipertensión renal incluyen el sistema renina angiotensina y su relación con el sistema nervioso autónomo especialmente por inervación simpática del aparato yuxtglomerular que influyen en la liberación de renina, y los niveles circulantes de catecolaminas plasmáticas que son vasoconstrictoras potentes. (4) (2)

#### METODOS PARA MEDIR LA PRESION ARTERIAL:

La presión arterial es un reflejo de: gasto cardíaco, resistencia vascular periférica, volumen de sangre, elasticidad de las arterias y otras variables hemodinámicas. Por lo tanto, las lecturas consideradas anormales tienen implicaciones importantes

y obligan a investigar mejor los diversos sistemas que influyen en el nivel de la presión arterial. La precisión de la medición tiene importancia esencial, pues un error en cualquier dirección puede ser causa de estudios innecesarios y costosos, o que se ignore un problema importante.

En el mejor de los casos la medición de la presión es una estimación más que una determinación precisa, ya que en ella intervienen diversas variaciones fisiológicas, alguna de las cuales no pueden controlarse. La presión sistólica varía durante el día; por la mañana tiene un valor más bajo; al comienzo de la noche más alto. En reposo completo, por ejemplo durante el sueño, la presión sistólica está disminuida. Se sabe que estímulos sensoriales intensos nacidos de factores como la distensión de la vejiga o la actividad física originan aumento de la presión arterial. El miedo, la aprensión, la agitación y otros factores emocionales tienden a elevar la presión. La exposición al frío puede disminuir la presión, mientras que la exposición al calor puede elevarla. (8) (3)

#### MEDICION DE LA PRESION ARTERIAL POR AUSCULTACION:

La mayor parte de valoraciones de presión arterial se efectúan por el método auscultatorio. Sin embargo, en niños pequeños los ruidos vasculares muchas veces son débiles que no permiten una buena interpretación.

Después de aplicar bien adaptado el manguito, hay que comprobar por palpación la localización de la arteria en el espacio antecubital y aplicar el pabellón del estetoscopio a este nivel. El manguito debe vaciarse lentamente. Pero la insuflación ha de ser rápida.

Insuflando el manguito por encima de la presión máxima de

la onda del pulso arterial, la arteria queda totalmente ocluida. Al vaciar gradualmente el manguito se va abriendo el vaso, la presión del pulso se transmite a la periferia, y se perciben los ruidos de Korotkoff. Estos pueden identificarse en cuatro fases distintas: la abrupta aparición de ruidos débiles (fase I); la prolongación de los ruidos constituyendo un soplo (fase II); el aumento de intensidad de los ruidos (fase III), y el apagamiento de los ruidos (fase IV). La fase V a la desaparición de todos los ruidos.

En lactantes, muchas veces la medición de la presión arterial por auscultación resulta difícil o imposible, y hay que recurrir a otros métodos. Se han descrito diversos dispositivos mecánicos y electrónicos, todos basados en los métodos tradicionales de auscultación, palpación, u oscilometría.

### ULTRASONIDO

La base del método es el efecto Doppler. Cuando se dirigen ondas ultrasónicas a una estructura se mueve, como ocurre con la pared de una arteria pulsátil, la frecuencia de las ondas reflejadas está modificada (efecto Doppler). La alteración de frecuencia, y por lo tanto el tono del ruido audible, varía con la velocidad de la sangre que circula.

El aparato consiste esencialmente en un pequeño transductor que transmite y recibe las ondas; se inserta en el ojo de un manguito insuflable y se aplica al brazo en la forma usual, de manera que el transductor cubra la arteria humeral. El manguito se insufla hasta el nivel que ocluye la arteria, y las ondas de ultrasonido transmitidas se reflejan sin cambio de frecuencia. Al ir vaciando el manguito el vaso bruscamente se abre, causando un cambio de frecuencia de las ondas reflejadas, y originando señales audibles. El comienzo de estas señales de alta frecuencia es el índice de la presión sistólica. Las señales repiten con cada -

pulsación hasta que la presión del manguito es menor que en la arteria. En ese momento la arteria se conserva abierta durante todo el ciclo cardíaco y la señal ultrasónica queda amortiguada. Este se considera el índice de la presión diastólica. (8) (3)

### METODO DEL CAMBIO DE COLOR O LLENADORETROGRADO

La técnica se empleará de preferencia con el lactante acostado. Se aplica al manguito de brazo a la muñeca para una lectura de extremidad superior, y al tobillo para una lectura de extremidad inferior. La extremidad más allá del manguito se comprime vendándola firmemente con una venda elástica, el fin perseguido es vaciar de sangre la mano o el pie. El enrollamiento debe empezar de las puntas de los dedos y proseguir en dirección proximal hacia el borde inferior del manguito, luego se insufla el manguito hasta 200 mm de Hg, y se suprime el enrollamiento, con un ritmo de vaciamiento del manguito no mayor de 5 mm de Hg. por segundo el punto final corresponde aproximadamente a la presión arterial media. Para tal medición se requiere de dos observadores uno para manipular la pera de presión y el otro para observar el punto final. Cuando se efectúa mediciones simultáneas en mano y pie, para establecer el diagnóstico de coartación de la aorta, se necesitan tres observadores.

### PALPACION DIGITAL

Se efectúa de la siguiente manera: después de localizar el pulso radial se eleva la presión en el manguito neumático muy por arriba del nivel en el cual desaparecen las pulsaciones palpables. Vaciando gradualmente el manguito reaparecen las pulsaciones. La presión que marca el manómetro cuando se percibe el primer latido palpable se considera la sistólica. Este suele ser de 5 a 10 mm de Hg. más bajo que el registrado por auscultación.

## OSCILOMETRIA VISUAL:

Este se basa en observar las oscilaciones transmitidas por el pulso arterial a la columna de mercurio que haya en el manómetro. Al vaciar el manguito se leen los niveles en el cual aparecen las oscilaciones, y en el cual desaparecen, considerándolas respectivamente presiones sistólicas y diastólicas.

## LIMITES DE VALORES NORMALES

Los límites de valores normales observados son: de 1 a 7 días presión arterial medija en la muñeca de 41 con una desviación estándar de más - menos 8, y para el tobillo 37 con desviación estándar de más - menos 7. De 1 a 3 meses  $67 \pm 11$ . (8)

## MANIFESTACIONES CLINICAS:

Los síntomas cardiorespiratorios y neurológicos son los más frecuentes en hipertensión arterial en el recién nacido. Existen do taquipnea, cianosis, e insuficiencia cardíaca congestiva en la mayor parte de los niños. La insuficiencia cardíaca congestiva es consecuencia probable de hipertensión. Sin embargo, también puede presentarse por la sola persistencia del conducto arterioso. Cuando la situación se debe a una enfermedad renal cabe encontrar otros signos como la presencia de sama en el abdomen, o hematuria, y oliguria. Los síntomas neurológicos incluyen: le t a r g i a, temblores, apnea, epistótonos, crisis convulsivas, vómitos, abultamiento y mayor tensión de la fontanela anterior. No está clara la frecuencia con la cual tales síntomas podían depender de presión elevada per se o eran secundarios a una hemorragia intracraneana.

Estos síntomas son inespecíficos pues pueden depender de problemas médicos concomitantes como lo son: sepsis, hipoxia e hipocalcemia.

Los signos físicos resultan también inespecíficos incluyen en estos: cardiomegalia, hepatomegalia, atonía o hipertonía, reflejos asimétricos y alteraciones del sensorio. (8)

## CAUSAS DE HIPERTENSION ARTERIAL EN NIÑOS:

Los síntomas y los signos de la hipertensión encontramos: cefalea, vértigo, náuseas y vómitos, trastornos de la visión, irritabilidad, hiperactividad, parálisis de nervios faciales, convulsiones cambios en el estado de conciencia, trastornos de la personalidad ansiedad, taquicardia, episodios de sudor, disnea, poliuria, polidipsia, debilidad y pérdida de peso.

Como alguno de los procesos causantes de hipertensión resultan curables, el clínico ha de buscar la causa del aumento de la presión arterial.

Hay varias teorías acerca de la patogenia de la hipertensión asociada con la pérdida de tejido renal en caso de enfermedad renal crónica. Una considera que la retención de sodio produce aumento del volumen sanguíneo, y ello es la causa del mal. Otra indica que la hipertensión depende de una disminución de sustancias vasodilatadoras secretadas por el riñón. Ejemplos de ellos son la prostaglandinas  $A_2$ , un lípido neutro aislado de la médula renal, y cilidina y bradicina. Se han observado valores altos de renina-angiotensina en algunos pacientes con hipertensión acompañado a enfermedad renal crónica.

La hemodinámica supuesta para el desarrollo de hipertensión es la siguiente: la disminución del riego del riñón aumenta la liberación de renina, a consecuencia de lo cual aumenta la angiotensina II, provocando vasoconstricción e incremento de la resistencia periférica. La producción de aldosterona también se halla estimulada, con la siguiente retención de sodio, aumento de volumen plasmático e incremento del gasto cardíaco. La autoregulación origina un aumento mayor todavía de la resistencia periférica, y el gasto cardíaco puede disminuir hasta valores normales.

El signo físico importante es la presión arterial elevada en las extremidades superiores, y baja o imposible de determinar en las inferiores. Los pulsos en la arteria femoral, poplítea y pedía son débiles, tardíos o nulos.

Otros tipos de hipertensión secundaria, que se presentan - menos frecuentemente, son feocromocitoma, y aldosteronismo primario. (8)

Los feocromocitomas son tumores nacidos de células cromafines situadas principalmente en la médula suprarrenal, pero que también aparecen en ganglios simpáticos, los paraganglios situados a lo largo de la cadena simpática y por delante de la bifurcación de la aorta.

## CAUSAS DE HIPERTENSION:

### 1. Renales:

Glomerulonefritis aguda  
Síndrome hemolítico urémico  
Uropatía obstructiva bilateral  
Defectos congénitos poliquísticos. Trastornos hipoplásicos  
Trastornos renales unilaterales.

- a) Anomalía de arteria renal, estenosis, trombosis, traumatis-  
mo, fístula, displasia fibromuscular.
- b) Enfermedad parenquimatosa unilateral: pielonefritis, de-  
fectos congénitos, uropatía obstructiva.
- c) Masas perirrenales.

Nefritis de la púrpura anafilactoide

Después del trasplante renal (rechazo, relacionado con esteroides)

Insuficiencia renal aguda

Pacientes anéfricos

Después de transfusiones sanguíneas en enfermos de riñón

Después de cirugía genitourinaria

Después de biopsia renal

Tumores de riñón

Enfermedades de la colágena

Glomerulonefritis crónica y pielonefritis crónica

## II. Endocrinas:

Feocromocitoma

Hiperplasia suprarrenal congénita

Hipertiroidismo

Aldosteronismo

Neuroblastoma

Enfermedad de Cushing

Hiperparatiroidismo

Tumores de ovario

Síndrome de Liddle.

## III. SISTEMA VASCULAR

Policitemia

Anemia (sólo sistólica)

Seudoxantoma elástico

Arterites de Takayau

Aortitis de radiación

Persistencia de conducto arterioso (sólo sistólica)

Coatación de la aorta

Fístula arteriovenosa (sistólica)

Leucemia

Endocarditis bacteriana subaguda

Insuficiencia aórtica

## IV. METABOLICAS

Diabetes sacarina (participación renal)

Nefropatía gotosa

Porfiria intermitente aguda

Hipercalcemia

Hipernatremia

## V. NEUROLOGICAS

Disautonomía (Síndrome de Riley-Day)

Neurofibromatosis

Aumento de presión intracraneal

Síndrome de Guillain-Barré

Poliomielitis

Ansiedad.

## VI. EN RELACION CON DROGAS

Administración de esteroides (corticosteroides y DOCA)

Metales pesados (mercurio y plomo)

Reserpina en dosis excesivas

Anfetaminas en dosis excesivas

Después de alfa-metildopa por vía intravenosa.

## OTROS:

Quemaduras (3) (6) (8)

## EVALUACION POR LABORATORIO:

Lo primordial en el diagnóstico de desviación de la presión arterial es la sospecha y tener presente que si existe generalmente hay patología que debería ser investigada concienzudamente ya que la mayoría son potencialmente curables.

En el hipertenso se efectuará examen de orina corriente ni trógeno de urea, creatinina sérica, electrolitos séricos estudios de coagulación, catecolaminas y si es posible, actividad de renina plasmática, también estudio radiológico incluyendo pielograma, aortograma etc.

El hipotenso dependiendo de la patología, cultivos, frote periférico, estudios hematológicos (coagulación recuento de plaquetas, estudio del material tensoactivo del aspirado gástrico, radiografías de tórax y de abdomen. (8)

## TRATAMIENTO:

Para el manejo de la hipertensión arterial se usan diuréticos, hidralacine 1.9 mg por kilogramo de peso IV o Po o metildopa de 5-50 mg. por kilogramo de peso IV o PO. Los efectos secundarios de hidralacina son relativamente comunes incluyen cefalalgia náusea y vómitos y los de metildopa son letargia y disminución de la ideación estos efectos suelen desaparecer unos días después de comenzado el tratamiento o de incrementar la dosis.

Los efectos secundarios de la metil dopa incluyen anemia hemolítica y enfermedad hepatocelular una complicación rara de la administración de hidralacina es un síndrome Lupoide con una prueba de anticuerpos antinucleares positiva o negativa, el propranolol a dosis de 0.5 a 2 mg. por kilogramo de peso. (2)

Algunas veces se hace necesario el uso de combinaciones de drogas a base de un diurético tiacídico, metildopa e hidralacina. En vez del tiacídico puede usarse un diurético más potente como furosemida.

Como alternativa del tratamiento con estos medicamentos para combatir la hipertensión arterial moderada o intensa puede emplearse Guanetidina. La experiencia de esta es limitada en pediatría y puede causar hipotensión ortostática. La Guanetidina debe reservarse en pacientes que no mejoran con el tratamiento más conservador.

El Diazoxido IV se emplea para tratar urgencias hipertensivas a dosis de 5 mg. por Kg. de peso IV se administra rápido y se evita la extravasación y la necrosis ulterior de tejidos vecinos. El Diazoxido es un vasodilatador potente y por esta razón es un antihipertensor poderoso. Para antagonizar las propiedades de retención de sodio y agua que tiene esta sustancia, se necesita administrar furosemida IV de la 2 mg. por Kg. de peso. (9)

Otra de las medidas de urgencia es el nitroprusiato sódico por goteo intravenoso continuo a dosis de 0.5 microgramos por Kg. de peso; por minuto dosis máxima 5 microgramos por Kg. de peso por minuto.

El Hipotenso logra alcanzar la normalidad al mejorar la enfermedad principal. Uno de los ejemplos clásicos tenemos el prematuro que hace el síndrome de dificultad respiratoria idiopática, este necesita un buen manejo de líquidos y electrolitos, albúmina y plasma, estimulación del sistema nervioso central. (2,8,9).

## PRONOSTICO:

La hipertensión neonatal es problema grave, con mortali-

dad y morbilidad elevadas. La muerte puede atribuirse a la hipertensión grave y rebelde o a problemas concomitantes. Se necesita de estudios de vigilancia prolongada como controles de presión arterial, exámenes creatinina en suero, análisis de orina, valores de renina angiotensina.

Los pacientes sometidos a tratamiento médico pueden desarrollar hipertensión arterial en edad posterior, que mejora o fuera rebelde al tratamiento médico. Los pacientes con estenosis de arteria renal que han sufrido nefrectomía pueden volver a presentar lesiones estenóticas del riñón contralateral con hipertensión. (8)

## VII PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

Se estudiaron 100 casos de recién nacidos normales con peso mayor de 5 libras producto de madres arriba de 38 semanas de gestación. Tomándoles la presión arterial media a: 1, 6, 12, y 24 horas de nacido, efectuándoles cada toma a los cuatro miembros superior e inferior. De los 100 casos estudiados 55 casos corresponden al sexo masculino (55%), y 45 casos al sexo femenino (45%)

### DISTRIBUCION DE CASOS POR SEXO

Recién Nacidos Normales Estudiados, según Sexo en Cifras Absolutas y Porcentuales, Zacapa, Guatemala, 1980

Sexo	No.	%
Masculino	55	55%
Femenino	45	45%
Total	100	100%

Fuente: Encuesta realizada en Hospital Departamental de Zacapa, en Depto. de Recién Nacidos, Enero-Febrero de 1980, por las Dras. Noemí Solís, Edna López, y Enfermera Dora Barillas.

DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS, SEGUN MEDICION DE PRE-  
SION ARTERIAL EN RECIEN NACIDOS, EN MIEMBRO SUPER-  
IOR REALIZADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA

A: 12 HORAS DE NACIDO

A: 24 HORAS DE NACIDO

P/A en mm de Hg	Frec. de fx casos	no x fx	P/A en mm de Hg	Frec. de fx casos	no x fx
35	0	0	35	0	0
36	1	36	36	0	0
37	0	0	37	0	0
38	1	38	38	1	38
39	0	0	39	0	0
40	34	1360	40	25	1000
41	0	0	41	0	0
42	12	504	42	15	630
43	1	43	43	0	0
44	0	0	44	0	0
45	26	1170	45	31	1395
46	0	0	46	0	0
47	0	0	47	0	0
48	0	0	48	7	336
49	0	0	49	0	0
50	23	1150	50	15	750
51	0	0	51	0	0
52	2	104	52	2	104
	100	4405	53	0	0
			54	0	0
			55	3	165
			56	0	0
			57	0	0
			58	0	0
			59	0	0
			60	1	60
				100	4478

$$\bar{X} = \frac{4405}{100} = \bar{X} = 44.05 \text{ mg de Hg}$$

$$\sigma = 20.15 \text{ mm de Hg.}$$

$$\bar{X} = \frac{4478}{100} \quad \bar{X} = 44.78 \text{ mm de Hg}$$

$$\sigma = 37.76 \text{ mm de Hg}$$

DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS, SEGUN MEDICION DE PRESION ARTERIAL EN RECIEN NACIDOS, EN MIEMBRO SUPERIOR REALIZADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA

A UNA HORA DE NACIDO			A 6 HORAS DE NACIDO		
P/A en mm de Hg	Frec. de casos fx	no x fx	P/A en mm de Hg	Frec. de casos fx	no x fx
35	22	770	35	2	70
36	1	36	36	0	0
37	0	0	37	0	0
38	12	456	38	11	418
39	0	0	39	0	0
40	43	1720	40	36	1440
41	0	0	41	0	0
42	10	420	42	14	588
43	0	0	43	0	0
44	0	0	44	0	0
45	9	405	45	19	855
46	0	0	46	0	0
47	0	0	47	0	0
48	0	0	48	4	192
49	0	0	49	0	0
50	3	150	50	14	700
	100	3957		100	4263

$$\frac{3957}{100} = 39.57 \text{ mm Hg}$$

$$\bar{X} = \frac{4263}{100} = 42.63 \text{ mm Hg}$$

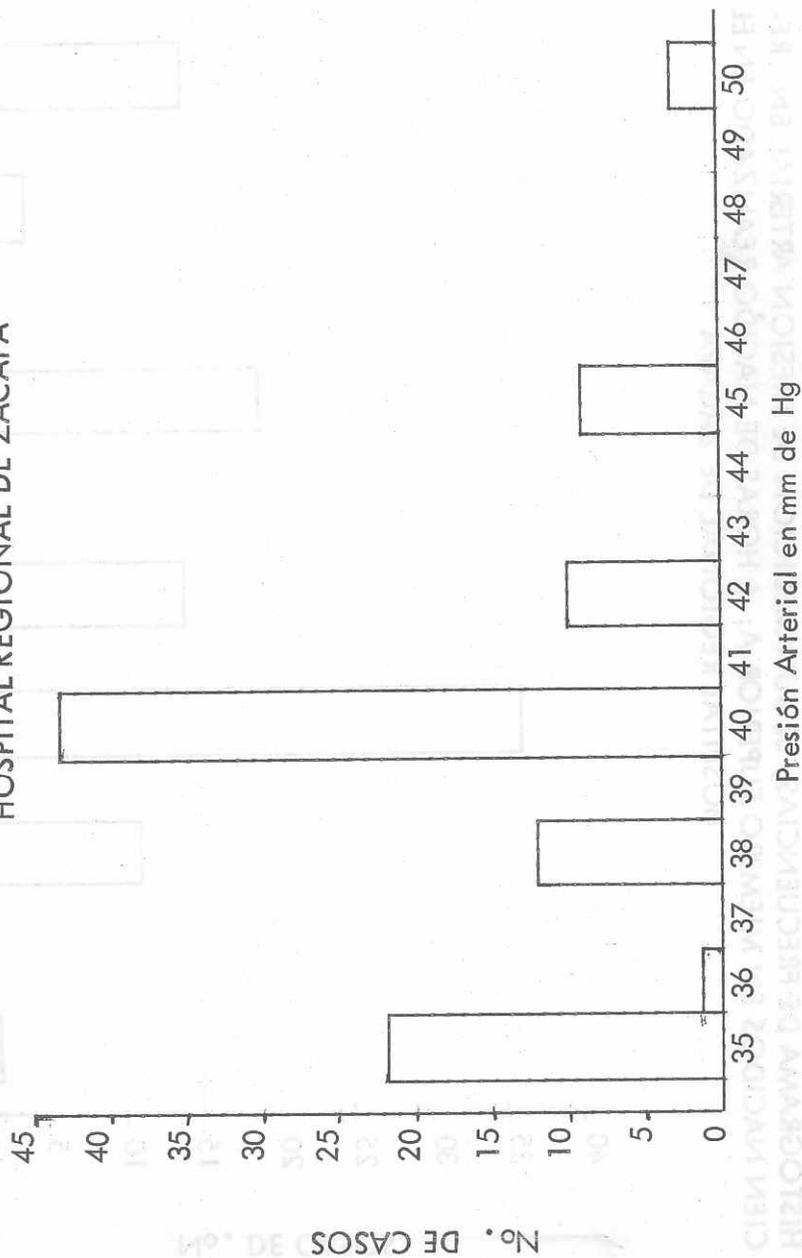
$$\bar{X} = 39.57 \text{ mm Hg.}$$

$$\bar{X} = 42.63 \text{ mm Hg}$$

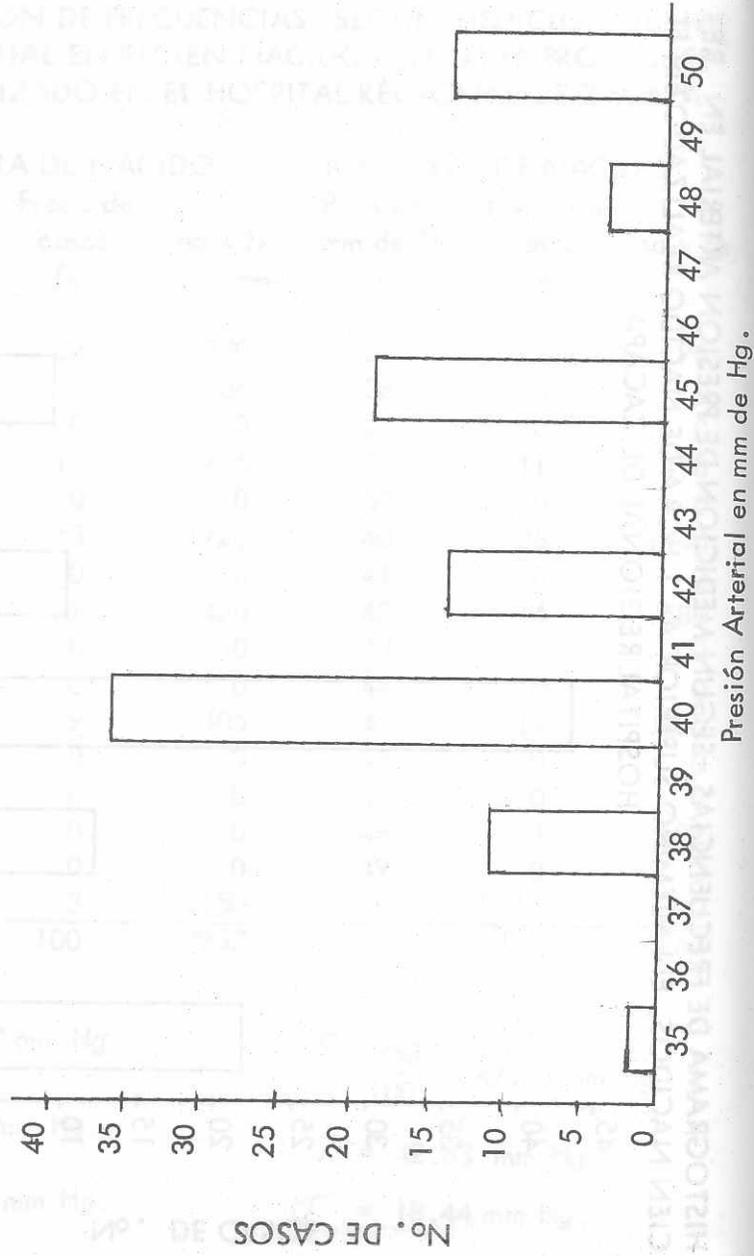
$$\sigma = 21.85 \text{ mm Hg.}$$

$$\sigma = 18.44 \text{ mm Hg.}$$

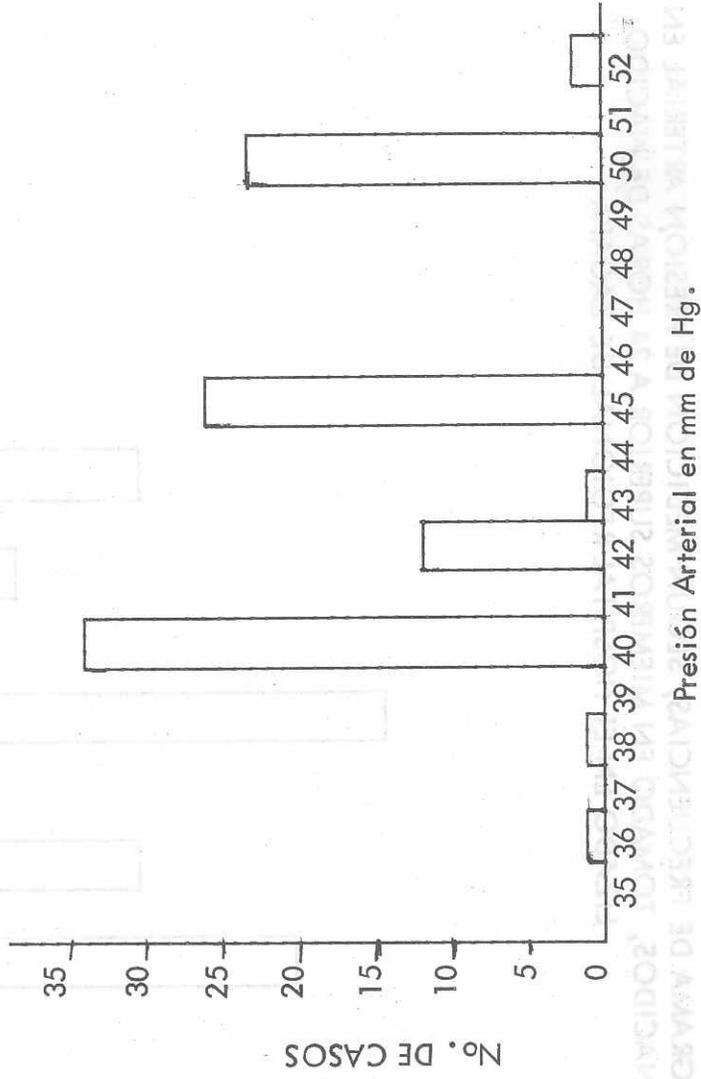
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, SEGUN MEDICION DE PRESION ARTERIAL EN RECIEN NACIDOS, EN MIEMBRO SUPERIOR A: 1 HORA DE NACIDO REALIZADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA



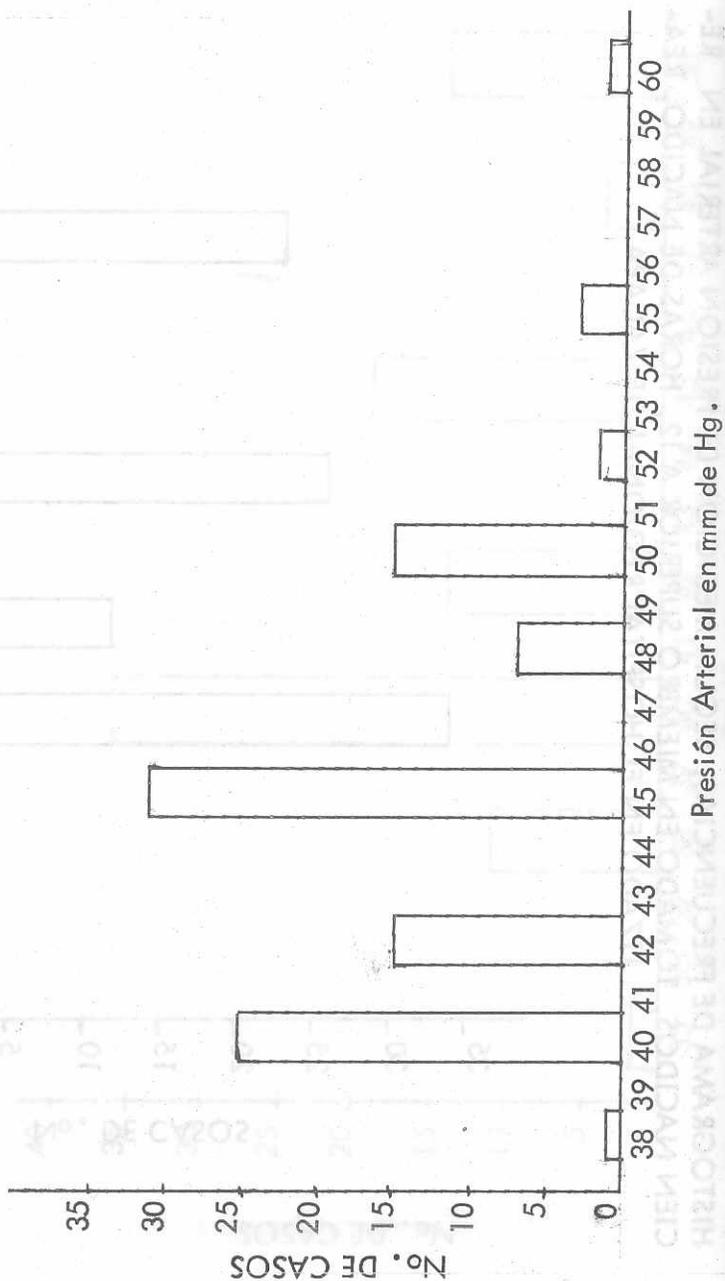
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, SEGUN MEDICION DE PRESION ARTERIAL EN RECIEN NACIDOS EN MIEMBRO SUPERIOR A: 6 HORAS DE NACIDO REALIZADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPCA



HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, SEGUN MEDICION DE PRESION ARTERIAL EN RECIEN NACIDOS, TOMADO EN MIEMBRO SUPERIOR A 12, HORAS DE NACIDO, REALIZADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPCA



HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, SEGUN MEDICION DE PRESION ARTERIAL EN RECIEN NACIDOS, TOMADO EN MIEMBROS SUPERIOR A 24 HORAS DE NACIDO; REALIZADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA



DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS, SEGUN MEDICION DE PRESION ARTERIAL EN RECIEN NACIDOS, EN MIEMBRO INFERIOR, REALIZADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA

A una hora de nacido  
P/A en mm de Hg. Frec. de casos

X	f	X.F
35	27	945
36	0	0
37	0	0
38	17	646
39	0	0
40	34	1360
41	0	0
42	10	420
43	0	0
44	0	0
45	9	405
46	1	46
47	0	0
48	0	0
49	0	0
50	2	100
<hr/>		
	100	3922

$$\bar{X} = \frac{3922}{100} \quad \bar{X} = 39.22$$

$$\bar{X} = 39.22 \text{ mm. de Hg}$$

$$\sigma = 22.62 \text{ mm de Hg}$$

A 6 horas de nacido  
P/A en mm de Hg. Frec. de Casos

x	f	X.F
35	5	175
36	0	0
37	0	0
38	16	608
39	0	0
40	35	1400
41	0	0
42	12	504
43	0	0
44	0	0
45	14	630
46	0	0
47	0	0
48	5	240
49	0	0
50	13	650
<hr/>		
	100	4207

$$\bar{X} = \frac{4207}{100}$$

$$\bar{X} = 42.07 \text{ mm. de Hg.}$$

$$\sigma = 18.51 \text{ mm. de Hg.}$$

DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS, SEGUN MEDICION DE PRESION ARTERIAL EN RECIEN NACIDOS, EN MIEMBRO INFERIOR; REALIZADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA.

A: 12 horas de nacido

P/A en mm de Hg	Frec. de Casos	X.f
X	f	X.f
35	2	70
36	0	0
37	0	0
38	7	387
39	0	0
40	36	1440
41	0	0
42	12	504
43	0	0
44	0	0
45	21	945
46	0	0
47	0	0
48	2	96
49	0	0
50	20	1000
	100	4442

A: 24 horas de nacido

P/A en mm de Hg	Frec. de Casos	X.f
X	f	X.f
35	0	0
36	0	0
37	0	0
38	2	76
39	0	0
40	35	1400
41	0	0
42	7	294
43	0	0
44	0	0
45	32	1440
46	0	0
47	0	0
48	5	240
49	0	0
50	15	750
51	0	0
52	0	0
53	0	0
54	0	0
55	3	155
56	0	0
57	0	0
58	0	0
59	0	0
60	1	60
	100	4491

$$\bar{X} = \frac{4442}{100}$$

$$\bar{X} = \frac{4491}{100}$$

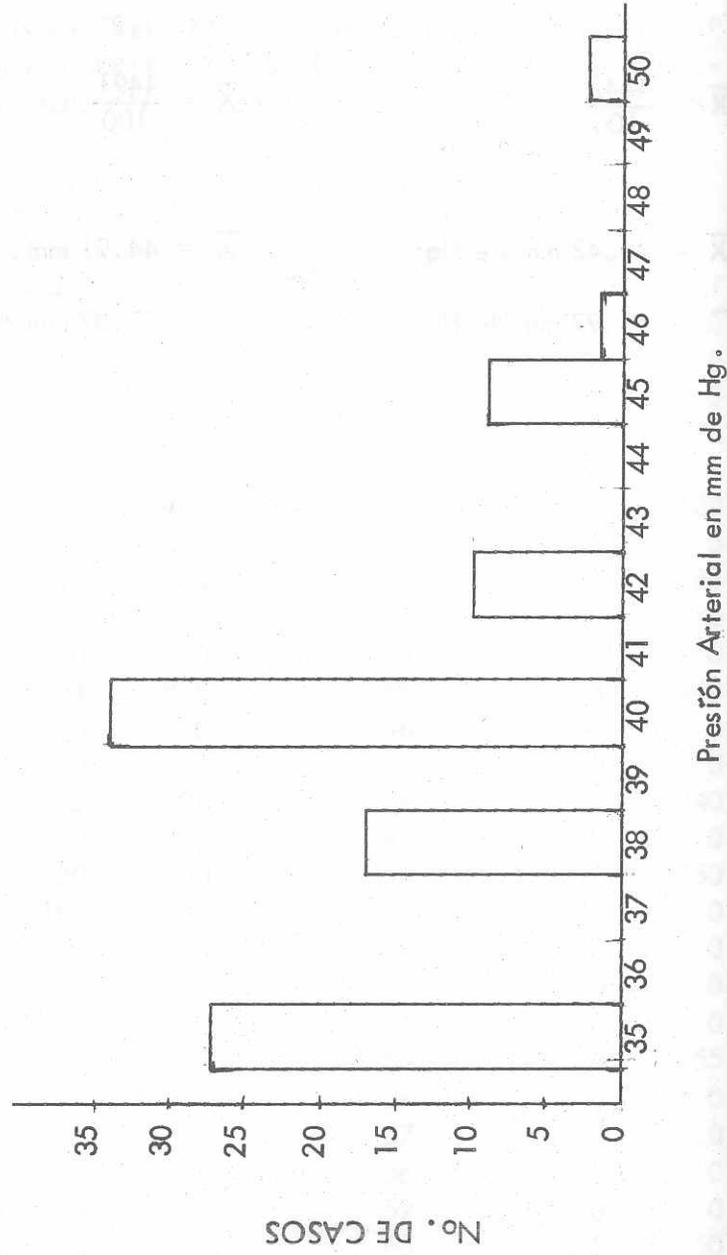
$$\bar{X} = 44.42 \text{ mm de Hg}$$

$$\bar{X} = 44.91 \text{ mm. de Hg.}$$

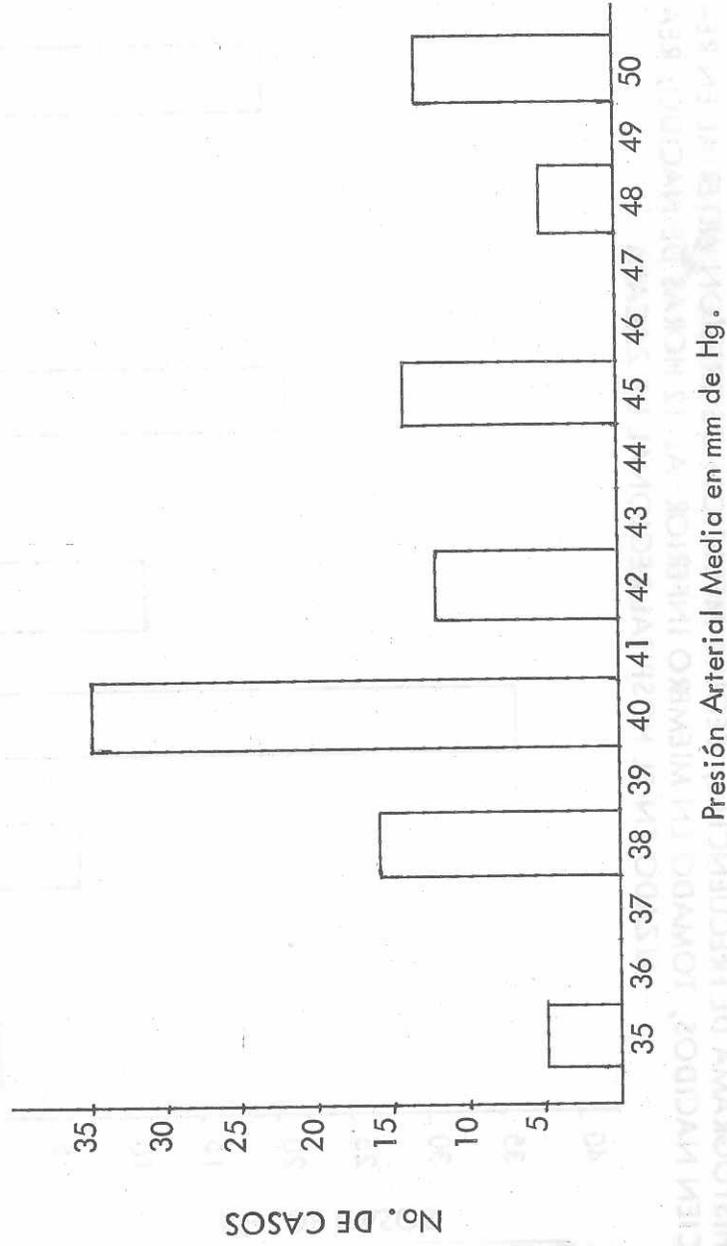
$$\sigma = 19.97 \text{ mm de Hg}$$

$$\sigma = 37.37 \text{ mm de Hg.}$$

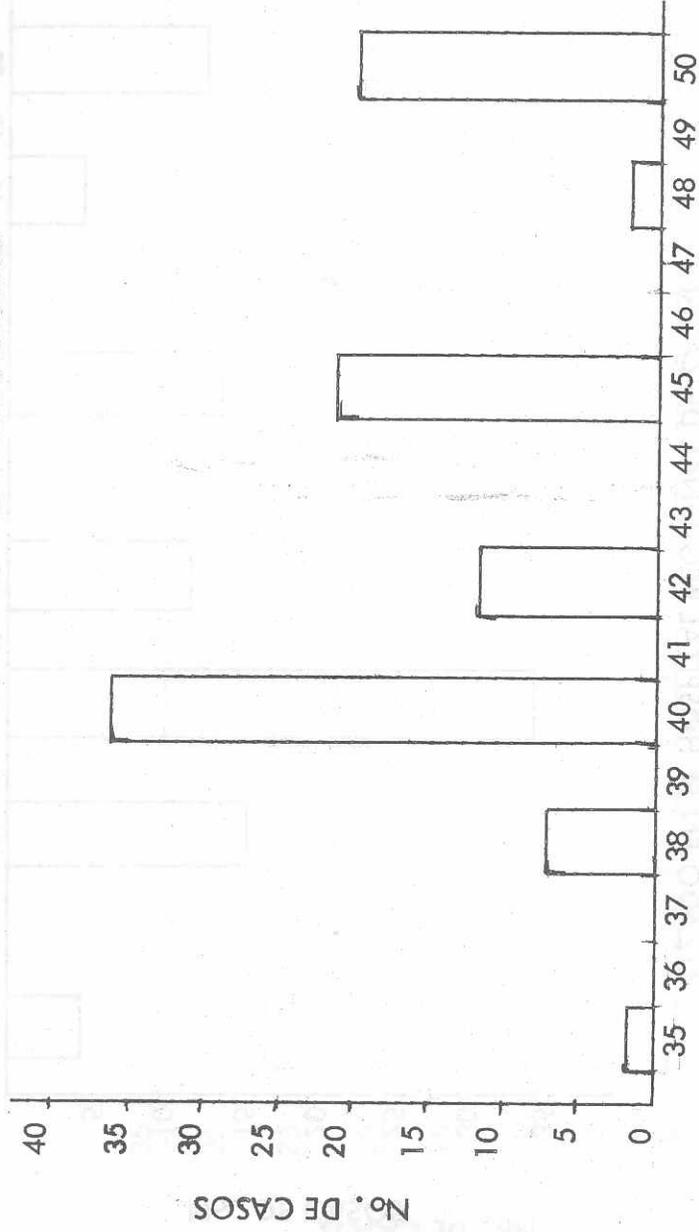
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, SEGUN MEDICION DE PRESION ARTERIAL EN RE-  
CIEN NACIDOS, TOMADO EN MIEMBRO INFERIOR A: 1 HORA DE NACIDO; REA-  
LIZADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA



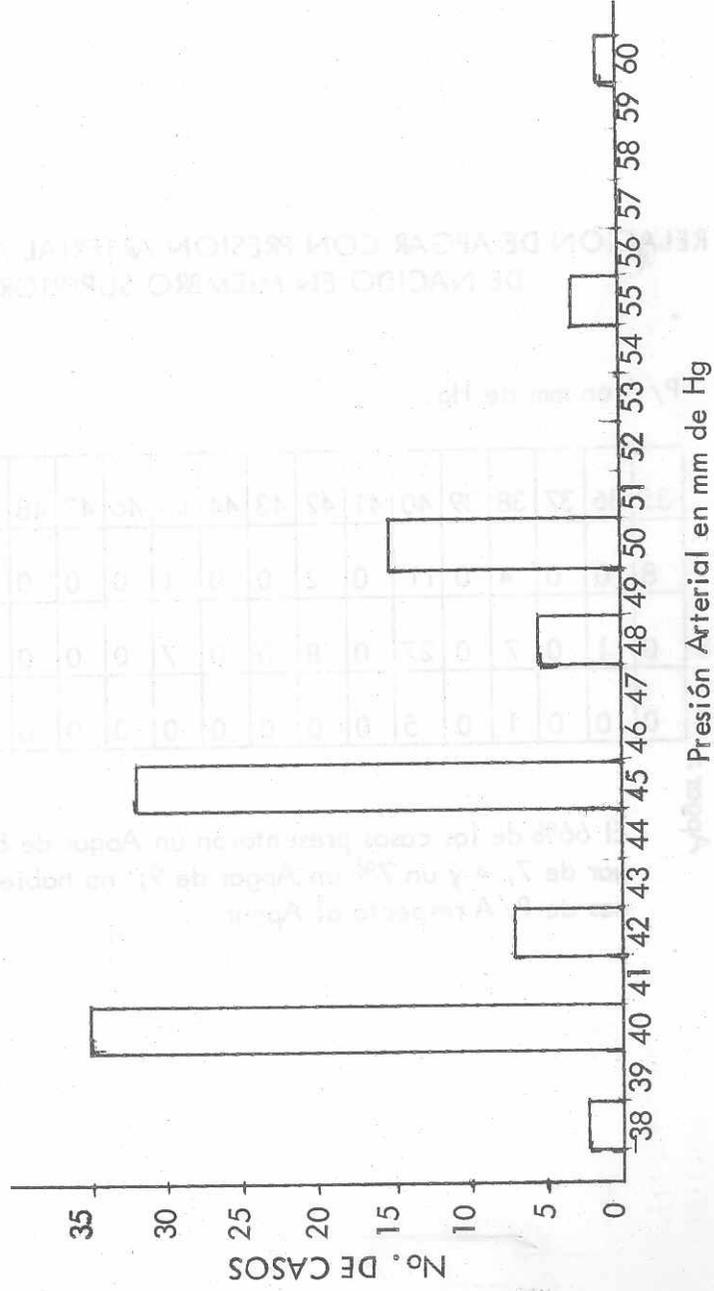
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, SEGUN MEDICION DE PRESION ARTERIAL EN RE-  
CIEN NACIDOS, TOMADO EN MIEMBRO INFERIOR A: 6 HORAS DE NACIDO; REA-  
LIZADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA.



HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, SEGUN MEDICION DE PRESION ARTERIAL EN RECIEN NACIDOS, TOMADO EN MIEMBRO INFERIOR A: 12 HORAS DE NACIDO; REALIZADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA



HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, SEGUN MEDICION DE PRESION ARTERIAL EN RECIEN NACIDOS, TOMADO EN MIEMBRO INFERIOR A: 24 HORAS DE NACIDO; REALIZADO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA.



RELACION DE APGAR CON PRESION ARTERIAL A: 1 HORA  
DE NACIDO EN MIEMBRO SUPERIOR

P/A en mm de Hg.

	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	T
7	8	0	0	4	0	11	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	27
8	0	1	0	7	0	27	0	8	0	0	7	0	0	0	0	2	66
9	0	0	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7

Apgar:

El 66% de los casos presentaron un Apgar de 8, 27% un apgar de 7, 4 y un 7% un Apgar de 9; no habiendo variaciones de P/A respecto al Apgar.

RELACION DE PRESION ARTERIAL EN RECIEN NACIDOS, A 1,  
HORA DE NACIDO RESPECTO AL SEXO.

P/A en mm de Hg.

	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	T
F	8	0	0	5	0	22	0	4	0	0	5	0	0	0	0	1	45
M	16	1	0	5	0	21	0	6	0	0	3	1	0	0	0	2	55

Sexo

En este cuadro se puede observar que no existió diferencia respecto al sexo y presión arterial.

## ANALISIS DE LOS RESULTADOS

De los 100 casos estudiados el 91% fueron partos eutócicos simples y el 9% parto distócico, 5 de ellos fueron cesárea segmentárea transperitoneal indicación de desproporción cefalopélvica, 3 cesáreas segmentárea transperitoneal, indicación de primigestas en podálica, y un caso de aplicación de Forceps.

Además en la técnica utilizada se varió constantemente el orden en los distintos miembros en que fue medida la presión arterial en los recién nacidos estudiados, con el fin de obtener datos más valederos, puesto que se ha observado con cierta regularidad que la medición de la presión arterial por este método, es mayor en los miembros en los que se toma de último, lo cual se ha atribuido al stress producido por la manipulación de las primeras mediciones. El peso de los recién nacidos estudiados estuvo comprendido entre 5 libras 3 onzas el menor y de 9 libras el mayor.

El puntaje de apgar al minuto de 27 casos fue de 7, en 66 casos fue de 8, y en 7 casos el puntaje de apgar fue de 9.

En los cuadros de distribución de frecuencias puede observarse en forma simple el número de casos observados para cada rango de presión arterial, rangos que oscilan, de 35 mm de Hg. a 60 mm de Hg.

Se separó la medición de miembros superiores, de miembros inferiores a fin de encontrar si existe diferencia en la medición que se hace en cada uno de ellos. En el procedimiento utilizado se anotó como presión arterial de miembro superior el promedio de lo observado en los dos miembros superiores en cada toma; igual procedimiento se siguió para miembros inferiores.

En los cuadros y gráficas correspondientes a miembros superiores podemos observar en primer término que hubo un mayor número de recién nacidos cuya presión arterial fue de 40 mm. de Hg. a excepción de la toma a las 24 horas en donde el mayor número observado correspondió a una presión arterial de 45 mm. de Hg.

El tratamiento estadístico de estos datos nos hace ver que para la muestra de los 100 Recién Nacidos tomados en este estudio los promedios obtenidos (Media aritmética) son los siguientes: A la hora de nacido obtenemos un promedio de 39.57 mm. de Hg. de presión arterial. A las 6 horas de nacido obtuvimos un promedio de 42.63 mm. de Hg. de presión arterial. A las 12 horas de nacido obtuvimos un promedio de 44.05 mm. de Hg. de presión arterial. Y finalmente a las 24 horas de nacido obtuvimos el promedio de 44.78 mm. de Hg. de P/A. Todo esto corresponde a miembro superior.

Todo lo anterior nos lleva a plantear que la presión arterial media en el Recién Nacido normal en nuestro medio varía en sentido ascendente desde la primera hasta la veinte y cuatro hora de nacido; variación que presumiblemente sigue en el mismo sentido durante el período en el cual el niño está adaptándose a las condiciones fisiológicas y ambientales normales hasta su estabilización.

Este comentario lo basamos en las siguientes observación. - A la primera hora, según podemos ver en el Histograma de frecuencias hay un número de casos bastante significativo (22) que se encuentra en límite inferior de presión arterial (35 mm. de Hg.), - mientras que los Histogramas de 6, 12, 24 horas de nacido podemos observar que el número de casos mayoritario se va dispersando hacia valores mayores de presión arterial, a tal grado que la última medición realizada en este trabajo a las (24 horas de nacido) hay un número de casos bastante significativo en los rangos su

periores de presión arterial (50-60 mm. de Hg.), desapareciendo los casos en los 3 primeros rangos de presión arterial.

Así pues la variación observada es la siguiente en la primera hora de nacido de  $\pm 5$  mm. de Hg. en relación a la medida (35-45). A las 6 horas es de  $\pm 7$  la variación observada (35-49); a las 12 horas la variación es de  $\pm 8$  (36-52). Y a las 24 horas podemos asumir que vuelve a ser de  $\pm 7$  de (38-52 mm. de Hg.). Sin embargo debe observarse que hay casos entre los estudiados que se salen de estos rangos.

En este estudio no se analizó porqué razón ocurrió tal variación. Lo único que podemos afirmar es que no hubo o no se detectó ningún tipo de patología que estuviera alterando los valores.

Debemos también mencionar que el manejo estadístico de los datos nos hace ver que hay una dispersión bastante grande de los casos encontrando que la desviación estándar es de 21.85 a la primera hora de nacido, lo cual nos daría a entender que en el 68% de recién nacidos podríamos encontrar una presión arterial media de  $39.57 \pm 21.85$  mm. de Hg.; o sea que pudiéramos encontrar valores de 17.32 hasta 61.32 mm. de Hg. Esto no significa que sea normal todo este rango de presión arterial. A las 6 horas de nacido la desviación estándar es de 18.44, lo cual puede interpretarse también como que en el 68% de los recién nacidos vamos a encontrar valores de presión arterial desde 24.19 hasta 61.07 mm. de Hg. A las 12 horas nos da una desviación estándar de 20.15 mm. de Hg que puede interpretarse igual forma que los anteriores. Y finalmente la variación encontrada en la medición de 24 horas nos da una desviación estándar de 37.76 mm. de Hg., lo cual puede interpretarse igual que los anteriores. Sin embargo lo que nos interesa comentar que estas desviaciones demuestran que hay una dispersión bastante grande en los datos en-

contrados lo cual podemos explicarlo únicamente como resultado de que la población estudiada es bastante pequeña pero de ningún modo invalida los datos sino que nos hace ver que debe continuarse la investigación en este sentido en poblaciones más grandes.

Con respecto a la presión arterial media tomada en miembros inferiores podemos decir que no existió muchas diferencia respecto a las primeras, encontrando un mayor número de recién nacidos cuya presión arterial fue de 40 mm. de Hg. en las cuatro tomas.

Los promedios obtenidos (Media Aritmética) son los siguientes: A la hora de nacido obtuvimos un promedio de 39.22 mm. de Hg con una desviación estándar de  $\pm 22.62$  mm. de Hg. A las 6 horas de nacido obtuvimos un promedio de 42.07 mm. de Hg con una desviación estándar de  $\pm 18.51$  mm. de Hg. A las 12 horas de nacido obtuvimos un promedio de 44.42 mm. de Hg. con una desviación estándar de  $\pm 19.97$  mm. de Hg. Y finalmente a las 24 horas de nacido obtuvimos un promedio de 44.91 mm. de Hg con una desviación estándar de  $\pm 37.37$  mm. de Hg, lo cual puede interpretarse de la misma forma que se interpretó para miembros superiores.

En el histograma de frecuencias podemos también observar en miembros inferiores, a la hora de nacido hay un número de casos bastante significativo (27) con presión arterial de 35 mm. de Hg, mientras que los histogramas 6, 12, 24, horas de nacido podemos observar que el número de casos mayoritario se va dispersando hacia valores mayores de presión arterial.

## VIII CONCLUSIONES

De los 100 casos de presión arterial en recién nacidos normales estudiados se concluye lo siguiente:

1. La presión arterial media en el recién nacido normal presenta variaciones entre toma y toma asimismo en las situaciones de stress.
2. La presión arterial media del recién nacido no demostró diferencia significativa respecto al sexo.
3. Encontramos variaciones en la toma de las presiones siendo mayores en los miembros en los cuales se tomaba de último; suponemos que ésta diferencia se produjo por las molestias que las primeras les ocasionaba.
4. Las variaciones de presión arterial no estuvieron relacionadas en forma directa con los diferentes puntajes de apgar.
5. La presión arterial media en el recién nacido el promedio a una hora de nacido fue de 39.57 mm. de Hg, a las 6 horas fue de 42.63 mm. de Hg, a las 12 horas de nacido fue de 44.05 mm. de Hg y a las 24 horas fue de 44.78 mm. de Hg. en miembros superiores. En miembros inferiores fue a la hora de nacido de 39.22 mm. Hg. a las 6 horas de nacido 42.07 mm. de Hg, a las 12 horas 44.42 mm. de Hg. y a las 24 horas de nacido fue de 44.91 mm. de Hg.
6. No fue posible establecer la relación entre presión arterial de la madre, con la del recién nacido ya que no a todas

las madres se les controló la presión arterial.

7. La presión arterial media producto de madres de parto eutócico simple respecto a distocias no se encontraron diferencias.
8. Para la toma de presión arterial en el recién nacido hubo tres observadores, lo cual puede dar lugar a diferencias en la observación.
9. Los datos encontrados en el presente trabajo son semejantes a los datos obtenidos en el trabajo del Dr. E. Barillas Duarte, a diferencia de los valores encontrados por autores Mexicanos quienes reportan valores más altos.
10. Según gráficas presentadas (Histogramas de frecuencias), el número de recién nacidos con presión arterial más alta, se encontró a las 24 horas. Siendo la relación a más edad número de niños con presión arterial más alta.

## IX RECOMENDACIONES

1. La presión arterial debe ser tomada en todos los recién nacidos con posibilidades de sufrir variaciones en la misma. - Particularmente en prematuros, con membrana hialina sepsis o los sometidos a procedimientos como intervenciones quirúrgicas cateterizaciones etc.
2. Los sonidos de Koret Koff en el recién nacido son de difícil auscultación y el método osiloscópico es poco preciso y a excepción del método de flujo los otros (ultrasonido, presión intraarterial) son caros y por lo mismo no aplicables en nuestro medio; por lo anterior recomendamos la técnica de llenado retrógrado que resulta sencilla, económica y segura.

## X BIBLIOGRAFIA

1. ARTHUR C. GUYTON, TRATADO DE FISIOLOGIA MEDICA, EDITORIAL INTERAMERICANA, S.A. CUARTA EDICION.
2. DAVID L. OLSON, M. D. AND ELLIN LIEBERMAN, M. D. HIPERTENSION RENAL EN NIÑOS, CLINICAS PEDIATRICAS DE NORTEAMERICA, Volumen 23, Número 4, Noviembre 1976.
3. G.S. ARBUS and C. P. RANCE, HIPERTENSION SISTEMICA PERSISTENTE EN LACTANTES Y NIÑOS, CLINICAS PEDIATRICAS DE NORTEAMERICA, NOVIEMBRE - 1974.
4. JENNIFER M. H. LOGGIE, M. D. MARIA I. NEW M.D. and ALAN M. ROBSON M.D. HIPERTENSION IN THE PEDIATRIC PATIENT. A REAPASAL; The Journal of Pediatrics, Volumen 94, Number 5, May 1979.
5. HECTOR J. VILLANUEVA, DANIEL RABADAN, CARLOS VERDUGO, BOLETIN MEDICO. HOSPITAL INFANTIL - DE MEXICO, Vol. 36, No. 1; Enero-Febrero 1979.
6. K. J. SHETH, M. B. M.R.C.P. DUCK. M.D. RENIN ALDOSTERONE IN PHEOCHROMOCYTOMA; The Journal of Pediatrics; Volumen 95, Number 4, May 1979.

7. MA. DE LOS ANGELES SEGURA ROLDAN, ERNES CASTAÑO TREVIÑO, JOSE RAFAEL LUGO PERALES. LETIN MEDICO. HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO. 36 No. 3, Mayo junio, 1979.
8. RAYMON. A. ADELMA. HIPERTENSION EN NIÑOS ADOLESCENTES; CLINICAS PEDIATRICAS DE NORTE AMERICA, Febrero 1978.
9. WALLACE W. McCRORY, M. D. Edward C Kohaut, M. John E. Lewy, M.D. Ellin Lieberman, M. D. Luther Travis M.D., Safety of Intravenous Diazoxide in Child With Severe Hypertension; The Clinical Pediatrics, November 1979.
10. WALTER RICE TW., KORCHER TA. Strickland Al.; study of renin angiotensina systema in newborn infants. Journal of Pediatric 1972.

Dr. Carloti Salas m  
CARLOTA NOEMI SOLIS MARTINEZ

Dr. Edg Barillas  
Aesor.  
EDGAR BARILLAS DUARTE

Dr. Edg Leonel Dominguez  
Revisor  
EDGAR LEONEL DOMINGUEZ

Dr. Hector Alfredo Nuila E.  
Director de Fase III  
HECTOR ALFREDO NUILA E.

Dr. Raul A. Castillo R.  
Secretario  
RAUL A. CASTILLO R.

Vo. Bo. Rolando Castillo Montalvo  
Decano  
ROLANDO CASTILLO MONTALVO