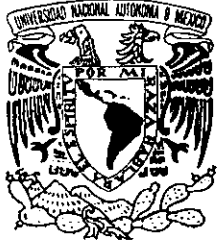


11249



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

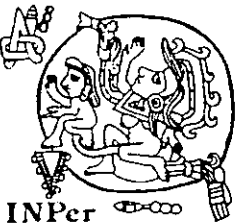
**INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA**

24

**MANEJO DE LIQUIDOS EN LOS PACIENTES RECIEN  
NACIDOS DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS  
DEL INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA EN  
LA PRIMERA SEMANA DE VIDA**

**T E S I S**  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
**ESPECIALISTA EN  
NEONATOLOGIA**  
**P R E S E N T A :**  
**DRA. ROSA GABRIELA UGARTE TORRES**

**TUTORES**  
**DR. VICENTE SALINAS RAMIREZ**  
**MC. FABIAN J. ARECHAULETA VELASCO**



**MEXICO, D.F. 3 DE FEBRERO 2001**

292659



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

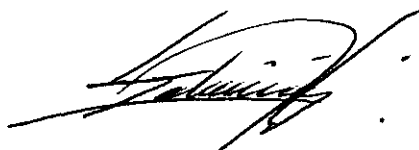
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA



**DR. MOISES MORALES SUAREZ**

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE  
ESPECIALIZACION EN NEONATOLOGIA



**DR. VICENTE SALINAS RAMIREZ**

JEFE DE LA UNIDAD DE CUIDADOS  
INTENSIVOS NEONATALES

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA



DIRECCION DE ENSEÑANZA

# **AGRADECIMIENTOS**

**A MI MAMA:** POR SER LA PERSONA QUE SIEMPRE ME ALIENTA A SEGUIR ADELANTE Y QUE AHORA VEMOS JUNTAS CULMINADO UN ESFUERZO DE MUCHOS AÑOS.

**A MI PAPA:** POR SU APOYO DE SIEMPRE Y EJEMPLO A SEGUIR.

**A MI HERNANA:** POR SU AMISTAD Y APOYO DURANTE TODA MI VIDA

**A VICENTE:** POR TRANSFORMAR MI VIDA EN ALGO MARAVILLOSO

**AL INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA Y PROFESORES DEL CURSO:** QUE HICIERON POSIBLE MI DESEO DE SER NEONATOLOGA

# INDICE

<i>Capítulo</i>	<i>página</i>
Resumen	1
Antecedentes	2
Introducción	4
Planteamiento del problema	14
Justificación	15
Objetivos	16
Hipótesis	17
Material y Métodos	18
Resultados	20
Discusión	21
Comentarios	22
Bibliografía	23
Anexos	27

# RESUMEN

## MANEJO DE LIQUIDOS EN LOS RECIEN NACIDOS DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA EN LA PRIMERA SEMANA DE VIDA

El manejo con líquidos parenterales, no inicia sino hasta la década de los sesentas, donde surge por primera vez el concepto de terapia hídrica de mantenimiento en los recién nacidos, desde entonces y hasta la fecha esta parte del manejo indispensable del recién nacido se ha convertido en piedra angular dando como resultado controversia en cuanto a su uso en forma restringida desde la década de los ochentas en donde se demuestra que el uso liberal de líquidos se asocia con presentación de persistencia de conducto arterioso, hemorragia intraventricular, displasia broncopulmonar y enterocolitis necrosante, desde el momento y hasta la fecha diversos estudios han estado dirigidos específicamente a valorar la mejor forma de manejar los líquidos en los recién nacidos, dado que de su uso en forma restringida o liberada depende en parte la morbi-mortalidad de estos pacientes, que tienen enfermedades de causa multifactorial, pero que la terapia hídrica es uno de estos factores importantes.

En este estudio retrospectivo, se analizó el manejo de líquidos en la UCIN del INPer, para determinar si se utilizan en forma "restringida" o "liberada" de acuerdo a lo reportado en la literatura internacional así como la pérdida de peso en gramos y porcentaje durante la primera semana de vida comparándolo igualmente con lo reportado en la literatura internacional.

En los resultados se obtuvo, que los líquidos administrados en los menores de 2500g. al momento del nacimiento son en forma restringida, pero en el resto de la primera semana de vida son en forma liberada y en los recién nacidos mayores de 2500g., son desde el nacimiento liberados. Tomando en cuenta que el aporte de líquidos está relacionado en forma directa con la pérdida de peso, encontramos que para el grupo de prematuros la pérdida de peso es en promedio de 9.3% y para los de término de 1.3%, esto relaciona perfectamente con el aporte de líquidos liberados que se maneja en los pacientes; en los prematuros que al momento del nacimiento es únicamente cuando se manejan restringidos y posteriormente liberados, no logran una disminución de peso como la referida en la literatura internacional que es del 10-15% y en nuestros pacientes es del 9.3% y los de término que desde el nacimiento se manejan los líquidos en forma liberada la disminución de peso es de 1.3%, lo cual indica que no se permite la contracción del espacio extracelular que debe ocurrir, de manera fisiológica en la transición al ambiente extrauterino durante la primera semana de vida tanto en los recién nacidos prematuros y de término.

## ANTECEDENTES

El tratamiento hidroelectrolítico en el recién nacido a término y prematuro sometido a ayuno por impedimentos para la alimentación enteral, fue de los primeros avances en el manejo neonatal. Han surgido durante décadas grandes controversias acerca de la cantidad de líquidos requeridos en el recién nacido y acompañando al avance tecnológico para el cuidado del recién nacido prematuro, cada vez hay nacimientos con edades gestacionales menores y por lo tanto pesos más bajos. Dentro del manejo integral de un recién nacido prematuro es de gran importancia, al igual que el manejo ventilatorio, el manejo hidroelectrolítico.<sup>1</sup>

El Dr. William Cadogan fue de los primeros en tratar el tema de la práctica adecuada de la alimentación infantil en 1748; y aseguraba que: "pocas veces se produce antes del tercer día una cantidad adecuada de leche materna".<sup>1</sup>

Los médicos interesados en la atención de neonatos prematuros a comienzos del siglo XX recomendaban la administración temprana de alimentos, con base en el razonamiento de que los neonatos prematuros no toleran la inanición.<sup>2</sup>

Durante las décadas de los cuarentas y los cincuentas se recomienda la restricción de líquidos por vía enteral para evitar la aspiración en el prematuro con dificultad respiratoria.<sup>3</sup> Los datos de morbilidad y mortalidad tempranas dieron apoyo a este criterio y demostraron una menor frecuencia y gravedad de dificultad respiratoria en los recién nacidos.<sup>4</sup>

Los riesgos de la restricción de líquidos se documentaron inicialmente a principios de los sesentas,<sup>5</sup> por el riesgo de hipoglicemia y osmolaridad sérica aumentada; pruebas clínicas demostraron los beneficios de la administración temprana de líquidos parenterales con glucosa, agua y electrolitos.<sup>6</sup>

A principios de los setentas, evolucionó un método más liberal para el tratamiento con líquidos. El concepto de terapéutica líquida de "mantenimiento" se estableció firmemente<sup>7</sup> y se demostró que la nutrición intravenosa

prolongada sostiene el crecimiento en seres humanos.<sup>8</sup> Como resultado el objetivo de la terapéutica con líquidos se desplazó hacia la provisión de calorías suficientes para simular el crecimiento intrauterino,<sup>9</sup> independientemente del volumen requerido de líquidos. El cambio general de los objetivos de la terapéutica con líquidos hacia la suplementación para el crecimiento, combinado con los hallazgos de aumento en las pérdidas insensibles de agua y función renal inmadura, condujeron a la aceptación generalizada de la administración regular de volúmenes grandes de líquidos intravenosos.<sup>10</sup>

Para el decenio de los ochentas, se demuestra que la administración excesiva y rápida de líquidos se relaciona con displasia broncopulmonar,<sup>11</sup> persistencia del conducto arterioso,<sup>12</sup> enterocolitis necrosante<sup>13</sup> y hemorragia intraventricular.<sup>14</sup>

El objetivo reciente de los investigadores ha sido el posible efecto benéfico de la terapia restringida de líquidos en el manejo de prematuros críticamente enfermos ya sea con dificultad respiratoria u otro tipo de patología.<sup>15</sup>



## **INTRODUCCION**

Con la introducción del cuidado intensivo neonatal a finales de los años sesentas se demostró que la sola administración de líquidos intravenosos mejoraba la sobrevivencia de los neonatos enfermos, desde entonces, la administración de líquidos y electrolitos se ha vuelto más sofisticado en su preparación y composición.<sup>16</sup>

El buen manejo de los líquidos y electrolitos durante los primeros días de vida, permite la transición saludable del ambiente intrauterino, al extrauterino, así como el reemplazo correcto de las pérdidas de agua y electrolitos para mantener un balance normal de los elementos esenciales para el crecimiento y la resolución de enfermedades en forma exitosa.

Para el manejo hídrico en el recién nacido de término y prematuro se deben tomar en cuenta: la función renal, el control neuroendócrino de líquidos y electrolitos, la distribución de agua y solutos y las pérdidas insensibles de agua; además de considerar que durante la primera semana de vida el recién nacido se encuentra en una etapa de transición a la vida extrauterina donde ocurren eventos fisiológicos importantes.<sup>16</sup>

### **ETAPA DE TRANSICION A LA VIDA EXTRAUTERINA**

Durante los periodos fetal y neonatal ocurren dos cambios espectaculares en el agua corporal. El primero es un cambio gradual relacionado con la maduración y crecimiento.<sup>17</sup> El segundo, superpuesto al primero, es un fenómeno agudo relacionado con la adaptación al ambiente extrauterino que ocurre durante la primera semana de vida.<sup>18</sup>

El agua corporal total y el volumen de líquido extracelular, disminuyen con el aumento de la edad gestacional. Por lo que cuando se compara un prematuro a un recién nacido de término, el primero se encuentra en un estado relativo de expansión de volumen extracelular y exceso de agua corporal total. El equilibrio negativo de sodio y la orina diluida producida por los neonatos prematuros se

ha considerado como un intento apropiado del neonato para excretar esta carga de volumen.<sup>19</sup>

El compartimento extracelular se expande aun más de manera aguda durante el nacimiento ya que hay un desplazamiento de agua y electrolitos del compartimento intracelular al extracelular.<sup>20</sup> Todo este volumen excedente ya comentado es el que se pierde posterior al nacimiento durante la primera semana por contracción del compartimento extracelular con la subsecuente pérdida de peso.<sup>21</sup>

Lo más importante en esta etapa de transición a la vida extrauterina respecto a líquidos es la contracción del espacio extracelular el cual no debe de evitarse con el tratamiento de líquidos en exceso, debe esperarse de manera fisiológica una disminución de peso durante la primera semana de vida, que para los recién nacidos de término es del entre 5% a 10% y en los prematuros se espera hasta del 15% por mayor volumen extracelular a menor edad gestacional.<sup>22</sup>

El tratamiento con líquidos parenterales, bien planeado y vigilado puede disminuir las complicaciones neonatales y éste en forma temprana no debe reemplazar por completo las pérdidas de agua y electrolitos.<sup>16</sup>

## **FUNCION RENAL.**

El riñón tiene una participación clave en la conservación de la homeostasia normal de líquidos y electrolitos; por medio de resorción selectiva de sal y agua.<sup>1</sup> El riñón tiene tres funciones principales: a) regular la composición y volumen del líquido extracelular, b) eliminar toxinas del metabolismo nitrogenado y c) secretar hormonas.<sup>16</sup>

Durante la vida intrauterina el feto "no necesita sus riñones", ya que la placenta trabaja como un verdadero riñón y asegura todas las funciones homeostáticas del feto. Al momento del nacimiento el riñón debió desarrollar sus distintas estructuras y funciones a fin de asegurar, desde el primer momento, la homeostasis del recién nacido.<sup>16</sup>

La formación de nefronas y el número de glomérulos de un millón termina hacia la semana 34-35 de gestación, posterior a ésta la maduración funcional es muy rápida y hay crecimiento a expensas del parénquima y no por formación de nuevas nefronas; en el recién nacido prematuro ocurre hasta el mismo número de semanas de edad gestacional corregida; es decir; no se acelera el desarrollo renal, posterior al nacimiento prematuro.<sup>23,24</sup>

Desde el momento del nacimiento y hasta los 8 años de edad aproximadamente el glomérulo crecerá en área y los túbulos colectores en número y tamaño.<sup>24</sup>

En el feto el volumen urinario varía de día a día; a las 32 semanas de gestación es de aproximadamente de 12mL/hr., aumentando hasta 30mL/hr. a las 40 semanas de gestación, disminuye en los primeros días de vida extrauterina. Al final de la gestación la producción de orina es de 800-1200mL/día y es deglutida por el feto pasando posteriormente al torrente circulatorio y se pone en equilibrio de líquidos y electrolitos a través de la placenta con la madre, por lo que cualquier alteración materna repercutirá en el recién nacido.<sup>24</sup>

El recién nacido a término excreta en cuatro horas el 60% del volumen administrado en una carga hídrica, mientras que el recién nacido prematuro y de bajo peso excreta el 50% en el mismo tiempo. La concentración urinaria máxima en neonatos de pretérmino es de 600mOsm/L, en los recién nacidos de término es de 800mOsm/L y en los adultos de hasta 1200mOsm/L, con densidades urinarias en el recién nacido de 1010 a 1020.<sup>25</sup>

La filtración glomerular tiene relación directa con la edad gestacional, es baja en prematuros debido a flujo sanguíneo renal disminuido por resistencia vascular renal alta y presión arterial sistémica baja, esta resistencia vascular renal alta es por secreción de renina aumentada, la baja filtración glomerular del prematuro lo hace tener una capacidad disminuida para excretar cargas excesivas de líquidos y electrolitos haciéndolo susceptible a pérdida excesiva de sal y sobrecarga de volumen.<sup>26</sup>

## DISTRIBUCION DE LIQUIDOS EN EL FETO Y EN EL NEONATO

El agua corporal total se encuentra dividida en dos grandes compartimentos: el intracelular y el extracelular; que éste a su vez se encuentra dividido en intersticial e intravascular (plasmático).<sup>16</sup>

El contenido hídrico del cuerpo se encuentra en relación inversa con el nivel de madurez renal, la edad gestacional y el peso; la cantidad de agua corporal es muy grande al comienzo de la gestación, específicamente extracelular, aproximadamente 95%, esta proporción disminuye a 80% al octavo mes de gestación y llega a 78% al nacimiento. En la primera semana de vida, el contenido de agua corporal disminuye en un 5-10% en los recién nacidos de término y hasta el 15% en los recién nacidos de pretérmino.<sup>27,28</sup>

La incapacidad para permitir la contracción normal de agua extracelular en recién nacidos pretérmino, puede aumentar el riesgo de persistencia del conducto arterioso sintomático, insuficiencia cardíaca y displasia broncopulmonar.<sup>1</sup>

Los recién nacidos con peso menor a 1990grs. al momento del nacimiento, presentan tres fases características en la homeostasis hidroelectrolítica durante la primera semana de vida, con o sin dificultad respiratoria, independientemente del ambiente térmico y del aporte de líquidos que se caracteriza por: a) diuresis mínima en el primer día de vida (**fase prediurética**), b) diuresis y natriuresis con o sin aumento en el aporte de líquidos durante el segundo y tercer día de vida (**fase diurética**), c) producción de orina con variaciones adecuadas en respuesta a los cambios en el aporte de líquidos al cuarto o quinto día de vida (**fase posdiurética**).<sup>29</sup>

La filtración glomerular y la fracción excretada de sodio son bajas durante la fase prediurética, aumentan durante la fase diurética y luego disminuyen a niveles intermedios durante la fase posdiurética.<sup>29</sup>

## **MANEJO CON LIQUIDOS**

El tratamiento con líquidos para recién nacidos puede dividirse de modo convencional en tres fases: la primera fase es el tratamiento intravenoso proporcionado durante el periodo posnatal inmediato para corregir problemas urgentes, la segunda fase es el tratamiento en el periodo de transición, donde se debe permitir la contracción del espacio extracelular, esto se logra generalmente en los primeros tres días de vida extrauterina, la segunda fase termina cuando los datos clínicos y de laboratorio sugieren que hay equilibrio adecuado de líquidos y electrolitos, la tercera fase es de mantenimiento y consiste en administrar líquidos y electrolitos para reemplazar por completo las pérdidas estimadas y conservar el equilibrio de líquidos. El tratamiento con líquidos parenterales, disminuirá gradualmente conforme aumenta la alimentación enteral.<sup>27</sup>

En la actualidad para evitar el exceso de volumen se recomienda la restricción parcial, administrando el agua eliminada en orina y las pérdidas insensibles, con una parte de volumen para realizar la eliminación de solutos por la orina, es de suma importancia la vigilancia frecuente y cuidadosa del estado físico, electrolitos séricos, glucosa y balance de líquidos (ingreso contra gasto), para evitar deshidratación.<sup>1</sup>

## **CALCULO DE LIQUIDOS DE MANTENIMIENTO**

Para determinar la cantidad de líquidos (agua) de requerimiento en un recién nacido se debe tomar en cuenta: 1) pérdidas insensibles de agua, 2) pérdidas hídricas por orina a través del riñón, 3) pérdida de agua en las evacuaciones, 4) pérdida por el agua retenida en los nuevos tejidos durante el crecimiento, 5) producción de agua endógena y 6) otros. De todos estos las pérdidas insensibles de agua y las pérdidas por orinas, son los factores más importantes a considerar. Las pérdidas fecales durante los primeros días de vida son insignificativas sobre todo en el recién nacido prematuro.<sup>16</sup>

Tomando en cuenta todo lo anterior al hacer el cálculo de líquidos se pueden realizar ajustes para su restricción o liberalización tomado en cuenta lo referido en el cuadro 1

**CUADRO 1**

PERDIDAS INSENSIBLES	
Restricción	Liberalización
Gasto urinario mayor de 4mL/Kg/día	Gasto urinario menor de 0.5 mL/Kg/día
Sodio sérico inferior a 130 Meq/L	Sodio sérico mayor o igual a 150 mEq/L
Aumento de peso en los primeros tres días.	Pérdida de peso corporal cercana al 15%
El cuerpo esta edematizado con hemo-dimania adecuada (color, perfusión, frecuencia cardíaca y presión arterial)	Se aprecia deshidratado (color, perfusión, turgencia de la piel y de la fontanela anterior)
Medio físico en el que se encuentra	Medio físico en el que se encuentra
Uso de fototerapia	

Fuente: *Pediatr Clin North Am* 33 153-178,1986

**PERDIDAS INSENSIBLES.**

Estas dependen de: la edad gestacional, el peso al nacimiento, del ambiente en el que se encuentre y de los días de vida posnatal.

Pérdidas insensibles de agua por piel: Estas dependen de los factores comentados, en el cuadro 2, se presenta el promedio de pérdidas por piel (g/Kg/día) de acuerdo al peso, edad gestacional y días de vida en un ambiente con humedad al 50%. Es importante conocer con que humedad ambiental será manejado el neonato ya que ésta puede disminuir de manera importante las pérdidas insensibles, recomendando como ideal un ambiente a temperatura neutral y con humedad relativa del 40 al 50% no debiendo reemplazar estas pérdidas ya que esto implica un desequilibrio a la adaptación fisiológica al medio extrauterino, sobre todo en el recién nacido muy prematuro.<sup>30,31,32</sup>

## CUADRO 2

Edad gestacional (semanas)	Peso promedio (g)	Edad posnatal (días)					
		<1	3	7	14	21	28
25-27	860	129	71	43	32	28	24
28-30	1340	42	32	24	18	15	15
31-36	2210	12	12	12	9	8	7
37-41	3600	7	6	6	6	6	7

Fuente: International conference on the fetal neonate preventive strategies to optimize outcome. Miami, Fla. 1997

Existen diversos factores a los que puede estar expuesto el recién nacido y que modifican de manera importante el cálculo de líquidos, que debiera siempre ser muy individualizado, por que así lo son las características de cada paciente, en el cuadro 3 se pueden observar el cálculo de las pérdidas insensibles que pueden hacerse de acuerdo a los factores que aumentan o disminuyen las pérdidas y a los que está expuesto el recién nacido, permitiendo de esta manera que el cálculo sea más exacto.<sup>33,34,35</sup>

## CUADRO 3

		ml/kg/día
AUMENTAN	Prematurez	40 a 200
	Cuna de calor radiante	20 a 50
	Fototerapia	10 a 20
	Taquipnea	10 a 20
	Defectos de piel	10 a 20
DISMINUYEN	Ambiente húmedo	20 a 50
	Oxígeno con humidificador	20 a 40
	Incubadora de doble pared o cubierta plástica	15 a 20
	Ventilación mecánica	10 a 20

Fuente: Bol Med Hosp Infant Mex 55 106-117, 1998  
 Clin North Am 33 153-178, 1986 Clin Perinatol 1 241-259, 1992

Existen pérdidas insensibles por piel, de las cuales ya se han comentado los factores que contribuyen a estas y representan aproximadamente el 70% del total de pérdidas y las que se obtienen por la respiración representan el 30%, esta depende de manera directa de la frecuencia respiratoria.<sup>36,37</sup>

### **PERDIDAS POR ELIMINACION URINARIA.**

En los primeros días de vida hay una eliminación urinaria de 1-2mL/Kg/día, siendo la eliminación por día de 24 a 96 mL.<sup>1</sup> En recién nacidos prematuros la pérdida de agua por orina en el primer día puede ser de 40mL/día y se incrementa para el tercer día hasta más de 130mL/día. La variación de las pérdidas de agua por la orina, dentro de la cual los riñones del recién nacido pueden excretar en forma segura el total de la carga renal de solutos, esta determinada por los límites de la concentración urinaria. Una carga renal de solutos de 15 a 30 mOsm/Kg/día puede requerir de volúmenes urinarios entre 50 a 100mL/Kg/día para mantener una concentración urinaria de 300 mOsm/L.<sup>16</sup>

### **PERDIDAS POR MATERIA FECAL.**

Los recién nacidos prematuros generalmente no eliminan meconio durante los primeros días de vida, por lo que no se cuantifica. El recién nacido de término comienza la eliminación del meconio desde el primer día de vida por lo que su cuantificación va de 0 a 15mL/Kg/día y las pérdidas de agua por heces fecales es de 5 a 10 mL/Kg/día.<sup>16</sup>

### **PRODUCCION DE AGUA ENDOGENA.**

Secundario al metabolismo de los carbohidratos se producen de 10 a 15 mL/Kg/día de agua en forma endógena, lo cual hay que restar al balance total de líquidos. Una pequeña cantidad de agua proviene de la oxidación de los combustibles, 0.6mL/g de carbohidratos, 0.43mL/g de proteínas y 1.07ml/g de lípidos, lo que equivale a 5 a 10 mL/Kg/día en total.<sup>16</sup>



## **REQUERIMIENTOS POR CRECIMIENTO.**

Durante la primera semana de vida no se deposita agua en los tejidos ya que aún no inicia el crecimiento, posterior a esta semana se requiere entre 0 a 20 mL/Kg/día de líquidos para un adecuado crecimiento. El agua retenida para el crecimiento es de 10 mL/Kg/día asumiendo una ganancia de peso de 10 a 20 g/Kg/día, del cual 60 a 70% es agua.<sup>16</sup>

## **OTROS.**

Se deben tomar en cuenta al hacer el cálculo de los líquidos requeridos por día el agua utilizada para el paso de medicamentos, transfusiones, coloides, etc, ya que éstos pueden aportar grandes cantidades líquidos que no son tomados en cuenta inicialmente al calcular los líquidos por día.<sup>37</sup>

## **LIQUIDOS “RESTRINGIDOS” Y “LIBERADOS”**

Existe actualmente controversia acerca del uso de líquidos restringidos y líquidos liberados, sin embargo hasta el momento la tendencia es hacia el uso de líquidos restringidos los cuales han demostrado en estudios clínicos la disminución en la morbi-mortalidad, hasta el momento y de acuerdo a diferentes esquemas revisados, hay diferencias entre los diversos autores para enmarcar líquidos restringidos y líquidos liberados, se presenta a continuación una tabla que marca los promedios generales, de todos los esquemas recomendados como restringidos y aquellos que se recomiendan como liberados, de acuerdo a diversos autores.<sup>15</sup>

### CUADRO 4

	RESTRICTED							LIBERADOS						
	1	2	3	4	5	6	7o >	1	2	3	4	5	6	7o >
<1000	90	100	110	120	130	140	140	120	120	130	130	150	160	180
1000-1500	80	90	100	110	120	140	140	100	110	120	130	140	150	160
1501-2500	70	80	90	100	100	110	120	90	100	110	120	130	140	150
>2501	60	70	80	90	100	110	120	80	90	100	120	130	140	150

Fuente: Bell E, Acarregui M. Restricted vs liberal water intake in premature infants 1999

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El manejo con líquidos es piedra angular en el cuidado neonatal, ya sea en una terapia intensiva o una terapia intermedia, se encuentran descritos diversos esquemas para el cálculo de líquidos en recién nacidos de término y prematuros, sin embargo existe actualmente controversia acerca del manejo con líquidos en forma "restringida" o "liberada"; con el fin de evitar mayor morbi-mortalidad asociada a efectos secundarios al manejo de la terapia hídrica en padecimientos que definitivamente tienen un origen multifactorial, en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales de este Instituto no se conoce realmente la modalidad de líquidos utilizada por lo tanto no se tiene claro si es la medida apropiada y si esta de acuerdo a lo reportado en la literatura internacional, por lo que es conveniente determinar si la forma en que se están manejando los líquidos es en forma "restringida" o "liberada".

## **JUSTIFICACION**

Dado que no se conoce si el manejo de líquidos que se lleva a cabo en la UCIN de este Instituto es en forma "restringida" o liberada" en el recién nacido a término o prematuro que ingresan a la unidad, es indispensable como parte del manejo integral y tomando en cuenta que de este manejo depende en parte la morbi-mortalidad, realizar una revisión de la cantidad de líquidos administrados, para hacer una evaluación, en relación a lo publicado actualmente en la literatura, pretendiendo crear un criterio unificado para la terapia hídrica en la UCIN del INPer.

## OBJETIVOS

### **Objetivo General.**

El objetivo general de este estudio es revisar el manejo de líquidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Instituto Nacional de Perinatología, comparándolo con lo referido en la literatura internacional y observar si se usan en forma “retringida” o “liberada” específicamente durante la primera semana de vida.

### **Objetivos Particulares.**

- a) Cuantificar la pérdida de peso en gramos y porcentual por día durante la primera semana de vida.

## HIPOTESIS

Ho.- Los líquidos utilizados en los recién nacidos que ingresan a la UCIN del INPer. son en forma "liberada".

H1.- Los líquidos utilizados en los recién nacidos que ingresan a la UCIN del INPer no son en forma "liberada".

Ho.- Los recién nacidos prematuros disminuyen en promedio 15% del peso al nacimiento durante la primera semana de vida

H1.- Los recién nacidos prematuros disminuyen menos del 15% del peso al nacimiento durante la primera semana de vida.

Ho.- Los recién nacidos de término disminuyen en promedio 10% del peso al nacimiento durante la primera semana de vida.

H1.- Los recién nacidos de término disminuyen menos del 10% del peso al nacimiento durante la primera semana de vida.

## MATERIAL Y METODOS

En el mes de Octubre de 1999 se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes que ingresaron a la UCIN en el periodo de marzo a septiembre de 1999 y que hubieran cumplido con los criterios de inclusión, capturando en una hoja de concentrado los datos que previamente ya se habían establecido para su análisis (anexo 1). Posteriormente se vaciaron en una base de datos del programa Microsoft Office Excell, se analizaron los datos y se aplicaron pruebas estadísticas descriptivas y analíticas, paramétricas y no paramétricas de acuerdo a la curva de normalidad de la población y variable estudiada utilizando el programa Sigma Plot para Windows v 3.02; Jandel Corporation 1986-1995 y programa Sigma Stat para Windows v 2.0; Jandel Corporation 1992-1995. Se consideró como  $p$  significativa a la menor de 0.05.

Los pacientes estudiados se dividieron para valorar la pérdida de peso por semana en gramos y porcentaje en prematuros y de término y para el aporte de líquidos por día en la primera semana por peso en 4 grupos, el grupo 1 < 1000 g., grupo 2 de 1000 - 1500 g., grupo 3 de 1501 - 2500 g. y grupo 4 > 2501 g.

### **Criterios de Inclusión.**

- a) Se incluyeron en el estudio a todos los pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Instituto Nacional de Perinatología de marzo de 1999 a septiembre de 1999 que hubieran permanecido en la UCIN cuando menos su primer semana de vida.

### **Criterios de eliminación.**

- a) Se eliminaron aquellos recién nacidos cuyos expedientes estaban incompletos.

**Tipo de Estudio:** Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, de cohorte, longitudinal, descriptivo y analítico.

### **Variables de estudio**

1. Peso
2. Edad gestacional
3. Aporte de líquidos reales por día

**Definición operacional de las variables:**

1. Peso: peso en gramos obtenido al nacimiento y por cada día durante la primera semana de vida, se utilizó para obtener el peso una báscula electrónica Health Meter MID 2200
2. Edad gestacional: edad gestacional en semanas obtenida al nacimiento por Nuevo Ballard para los menores de 30 semanas de gestación y Capurro para los mayores de 30 semanas de gestación.<sup>38</sup>
3. Aporte de líquidos reales por día: líquidos parenterales y enterales que realmente pasaron durante 24 horas, de acuerdo al registro en las hojas de enfermería de cada paciente

En el aspecto ético se consideró a la investigación como de riesgo mínimo.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**



## RESULTADOS

Se revisaron un total de 35 expedientes de pacientes que contaron con los criterios de inclusión, hubo durante el periodo de estudio un total de 158 ingresos a la UCIN de los cuales 7 permanecieron menos de una semana de estancia, 14 ingresaron después de las primeras 24 horas de vida y 102 expedientes se encontraban incompletos para la captura de datos, el peso promedio al nacimiento fue de 1930 g. con peso mínimo de 590 g. y máximo de 5000 g. La edad gestacional promedio fue de 33 semanas con un rango de 25.5 - 40.3 semanas. De acuerdo a los grupos formados por edad gestacional (Gráfica 1): grupo 1 pretérmino 30 (85.7%) y grupo 2 de término 5 (14.3%). De esta manera se investigó la disminución de peso en gramos y porcentaje por semana (Gráfica 2), en la que se encuentra que el grupo 1 de prematuros, bajan en promedio 107g. (9.3%), no estadísticamente significativo  $p$  (0.63) y los de término 2g. (1.3%) con una  $p$  (0.15) no significativo estadísticamente.

Para la valoración de aporte de líquidos por día se dividió a la muestra en 4 grupos de acuerdo al peso (Gráfica 3) y se encuentra que para el grupo A (< de 1000g.) el promedio de líquidos administrado a la semana es de 139mL/Kg/día, siendo en promedio para el momento del nacimiento de 88mL/Kg/día con un rango de 66-97mL/Kg/día con un rango de 215-151mL/Kg/día, para el grupo B (1000-1500g.) se administraron 129mL/Kg/día en la semana y para el momento del nacimiento 90.1mL/Kg/día con rango de 65-116mL/Kg/día y para el día siete 163mL/Kg/día con un rango de 116-230mL/Kg/día, al grupo C (1501-2500g.) se les administraron en promedio a la semana 123mL/Kg/día, el día del nacimiento 88.4mL/Kg/día con rango de 70-126mL/Kg/día y al día siete 157.2mL/Kg/día con rango de 126-196mL/Kg/día y al grupo D a la semana se le administraron 115mL/Kg/día en la primera semana, el día del nacimiento 74.7mL/Kg/día con rango de 66-101mL/Kg/día y el día siete 138mL/Kg/día con rango de 70-175mL/Kg/día. En la tabla 1 se encuentra el aporte de líquidos administrados por día durante la primera semana de vida y de acuerdo a los grupos por peso.

## DISCUSION

En este estudio se investigó el manejo de líquidos en la UCIN del INPer, encontrando en general que los líquidos se manejan en forma liberada; en los pacientes menores de 2500g al momento del nacimiento son en forma restringida y el resto de la primera semana de vida liberada, y en los mayores de 2500g, siempre liberados, esto relacionándolo con los estudios realizados por Bell, Lorenz, Tammela y Von Stockhausen, quienes son los primeros en comparar el aporte de líquidos en forma "restringida" y "liberada", para demostrar la menor morbi-mortalidad con un esquema de líquidos "restringidos", y donde cada uno de los autores tiene su propio esquema para cada una de estas formas de aporte hídrico, en el cuadro 5 de la introducción de esta tesis se encuentran los promedios de los esquemas recomendados por estos autores para las dos formas de aporte de líquidos encontrando que el uso de una terapia hídrica en forma "restringida" puede mejorar la morbi-mortalidad de recién nacidos enfermos, encontramos el beneficio de una terapia hídrica restringida.

Respecto a la disminución de peso en gramos y porcentaje en la primer semana de vida, comparándolo con lo reportado en la literatura, el grupo de prematuros tiene una disminución de 9.3% similar a lo reportado en la literatura ( 10-15%) y los pacientes de término de 1.3% y lo reportado en la literatura es de 5-10%, esto se encuentra directamente relacionado al aporte de líquidos administrados, ya que de éste depende que se pueda o no permitir la contracción del espacio extracelular durante la primera semana de vida, que es parte de la etapa de transición a la vida extrauterina, de recién nacidos que se encuentran de manera fisiológica con expansión del espacio extracelular. Bien demostrado está en estudios realizados desde la década de los ochentas que el aporte de líquidos restringidos se encuentra relacionado con una disminución en la morbi-mortalidad, hablando específicamente de padecimientos como la persistencia del conducto arterioso, displasia broncopulmonar, enterocolitis necrosante y hemorragia intraventricular.

## COMENTARIOS

Los resultados ya mostrados y la comparación con lo referido en la literatura, nos indica que la pérdida de peso encontrada en nuestro estudio para los prematuros es similar a la reportada en la literatura no así en los de término, esta pérdida de peso se encuentra directamente relacionada con el aporte de líquidos administrados durante la primera semana, dado lo ya demostrado en estudios dirigidos específicamente a la asociación de morbilidad y el uso de líquidos en forma restringida o liberada.

Se debe permitir, mediante una terapia restringida de líquidos una disminución de peso como lo referido en la literatura, en los dos grupos (prematuros y de término), con el fin de disminuir un factor de riesgo; para enfermedades que son multifactoriales, favoreciendo así una transición fisiológica a la vida extrauterina, permitiendo de esta manera la contracción del espacio extracelular.

Se sugiere la continuación de este estudio en forma prospectiva, para evitar así la pérdida de pacientes para su ingreso al estudio y relacionar el manejo de líquidos con las enfermedades referidas como las que se presentan con mayor frecuencia cuando el aporte de líquidos es en forma liberada de acuerdo a lo reportado en la literatura.

## BIBLIOGRAFIA

1. Costarino A, Gaumgart S. Tratamiento con líquidos y electrolitos en el prematuro críticamente enfermo. *Clin Pediatr Nort Am* 1986;3:159-216.
2. Forbes A, Pildes S. A controlled study of early fluid administration on survival of low birthweight infants. *Pediatrics* 1966;38:547-552.
3. Smith C, Yudkin S, Young W. Adjustment of electrolytes and water following premature births. *Pediatrics* 1949;3:34-45.
4. Baumen W. Early feedings of dextrose and saline solution to premature infants. *Pediatrics* 1960;26:756-762.
5. Arant B. Fluid therapy in the neonate: Concepts in transition. *J Pediatr* 1982;101:387-394.
6. Auld P, Bhangananda P, Metha S. The influence of an early calories intake with intravenous glucose on catabolism of premature infants. *Pediatrics* 1966;37:592-604.
7. Sinclair J, Driscoll J, Heird W. Supportive management of the sick neonate. Parenteral calories, water and electrolytes. *Pediatr Clin North Am* 1970;1:863-894.
8. Wilmore D, Dudrick S. Growth and development of an infant receiving all nutrients exclusively by vein. *JAMA* 1968;203:860-874.
9. Holt E, Snyderman. The feeding of premature and newborn infants. *Pediatr Clin North Am* 1966;13:1103-1117.
10. Baumgart S. Radiant energy and insensible water loss in the premature newborn infant nursed under a radiant warmer. *Clin Perinatol* 1982;8:483-489.
11. Spahr R, Klein A, Brown D. Fluid administration and bronchopulmonary dysplasia *Am J Dis Child* 1980;134:958-964.
12. Bell E, Warburton D, Stonestreet B. Effect of fluid administration on the development of symptomatic patent ductus arteriosus and congestive heart failure in premature infants. *N Engl J Med* 1980;302:598-607.

- 13.El-Dahr S, Chavalier R. Special needs of the newborn infant in the fluid therapy. *Pediatr Clin North Am* 1990;37:323-338.
- 14.Papile L, Burstein J, Burstein K. Relationship of intravenous sodium bicarbonate infusion and cerebral intraventricular mehorrhage. *J Pediatr* 1978;93:334-339.
- 15.Bell E, Acarregui M. Restricted vs liberal water intake in premature infants. *Library Chocrane*. 1999:1-7.
- 16.Mota F, Udaeta E. Manejo de líquidos y electrolitos en el recién nacido a término y pretérmino. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1998;55:106-117.
- 17.Strauss J. Fluid and electrolyte composition of the fetus and newborn. *Peditr Clin Noth Am* 1966;13:1077-1096.
- 18.MacLaurin J. Changes in body water distribution during the first two weeks of life. *Arch Dis Child* 1966;41:286-293.
- 19.Arant B. Adaptation of the infant to an external milieu. *J Pediatr* 182;101:415-424.
- 20.Lorenz J, Kleinman L, Ahmen G, Marakarian K. Phases of fluid and electrolyte homeostasis in the extremely low birth weight infant. *Pediatr* 1995;96:484-488.
- 21.Lorenz J, Kleinman L, Kotagal U. Water balance in very low birthweight infants:Relationship to water and sodium intake and effect on outcome. *J Pediatr* 1982;101:423-436.
- 22.Vanapée M, Ergander U, Herin P, Aperia A.renal function in sick, very low bith weight infants. *Acta Peditr* 1993;82:714-718.
- 23.Hernández J,Barreda C, tratamiento hidroelectrolítico y ácido básico en el recién nacido. En Rodríguez R, Velásquez L, Valencia P, Nieto J, Serrano A, editores. *Urgencias en Pediatría*. 4ª edición. México: Interamericana/McGraw-Hill, 1996:85-93.
- 24.Billy S, Arant Jr. Fluid therapy in the neonate-Concepts in transition. *J Pediatr*1982;101:387-389

25. Muñoz R, Morales J, Medeiros M, Velásquez L, Romero B. Fisiología renal del feto y recién nacido. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1998;55:156-163.
26. Bauer K, Bovermann G, Roithmaler A. Body composition, nutrition, and fluid balance during the first two weeks of life in preterm neonates weighting less than 1500 grams. *J Pediatr* 1991;118:615-620
27. Stanley G, Shaffer M, Cheryl L, Quimiro J, Anderson M, Hall R. Postnatal weight changes in low birth weight infants. *Pediatrics* 1987;79:702-705.
28. Stanley G, Shaffer M, Douglas N, Weismann M. Requerimientos de líquidos en prematuros. *Clin Perinatol* 1992;1:241-259.
29. Rossi R, Danzebrink S, Linnenburger K, Hillenrand D, Gümberg M, Sablisky V. Assesment of tubular reabsortion of sodiu, glucose, phosphate and aminoacids based on spot urine samples. *Acta Pediatr* 1994;83:1281-1286.
30. Cunico R, Maibach H, Khan H, Blomm E. Skin barrier properties in the newborn, transepidermal water loss and carbon dioxide emission rates. *Biol Neonate* 1977;32:177-182.
31. Bell E, Weinstein M, Oh W. Heat balance in premature infants: Comparative effects of convectively heated incubator and radiant warmer, with and wiouth plastic heat shield. *J Pediatr* 1980;96:460-465.
32. Buamgart S, Fox W, Polin R. Physiologic implications of two different heat shields for infants under radiant warmers. *J Pediatr* 1982;100:787-790.
33. Baumgart S, Engle W, Fox W, Polin R. Effect of heat shielding on convective and evaporative heat losses and on radiant heat trnsfer in the premature infant. *J Pediatr* 198;99:948-956.
34. Baumgart S. Partitioning of heat losses and gains in premature newborn infants under radiant warmwrs. *Pediatrics* 1985;75:89-99.
35. Baumgart S. Energía radiante y pérdida insensible de agua en el prematuro criado debajo de un calentador de energia radiante. *Clin Perinatol* 1990;3:483-503.

36. Gunar S. Water balance and fluid therapy in extremely low birth weight infants. Miami, Florida. International conference on the fetal neonate preventive strategies to optimize outcome 1997.
37. Riesenfeld T, Hammarlund K, Sedin G. Respiratory water loss in relation to gestational age in infants on the first day after birth. *Acta Paediatr* 1995;84:1056-1059.
38. Normas de Procedimientos en Neonatología del Instituto Nacional de Perinatología 1998.
39. Reller M, Lorenz J, Kotagal U. Hemodynamically significant PDA: and echocardiographic and clinical assessment of incidence, natural history, and outcome in very low birth weight infants maintained in negative fluid balance. *Pediatr Cardiol* 1985;6:17-24.
40. Tammela O, Koivisto M. Fluid restriction for preventing bronchopulmonary dysplasia? Reduced fluid intake during the first weeks of life improves the outcome of low-birth-weight infants. *Acta Paediatr* 1992; 81: 207-12.
41. Tammela O, Lanning F, Koivisto M. The relationship of fluid restriction during the 1<sup>st</sup> month of life to the occurrence and severity of bronchopulmonary dysplasia in low weight infants: a 1-year radiological follow up. *Eur J Paediatr* 1992; 151: 367-71.
42. Bauer K, Bovermann G, Roithmaier A. Body composition, nutrition, and fluid balance during the first two weeks of life in preterm neonates weighing less than 1500 grams. *J Paediatr* 1991; 118: 615-20.
43. Lorenz J, Kleinman L, Kotagal U and Reller M. Water balance in very low-birth-weight infants: Relationship to water and sodium intake and effect on outcome. *J Paediatr* 1982; 101: 423-432.

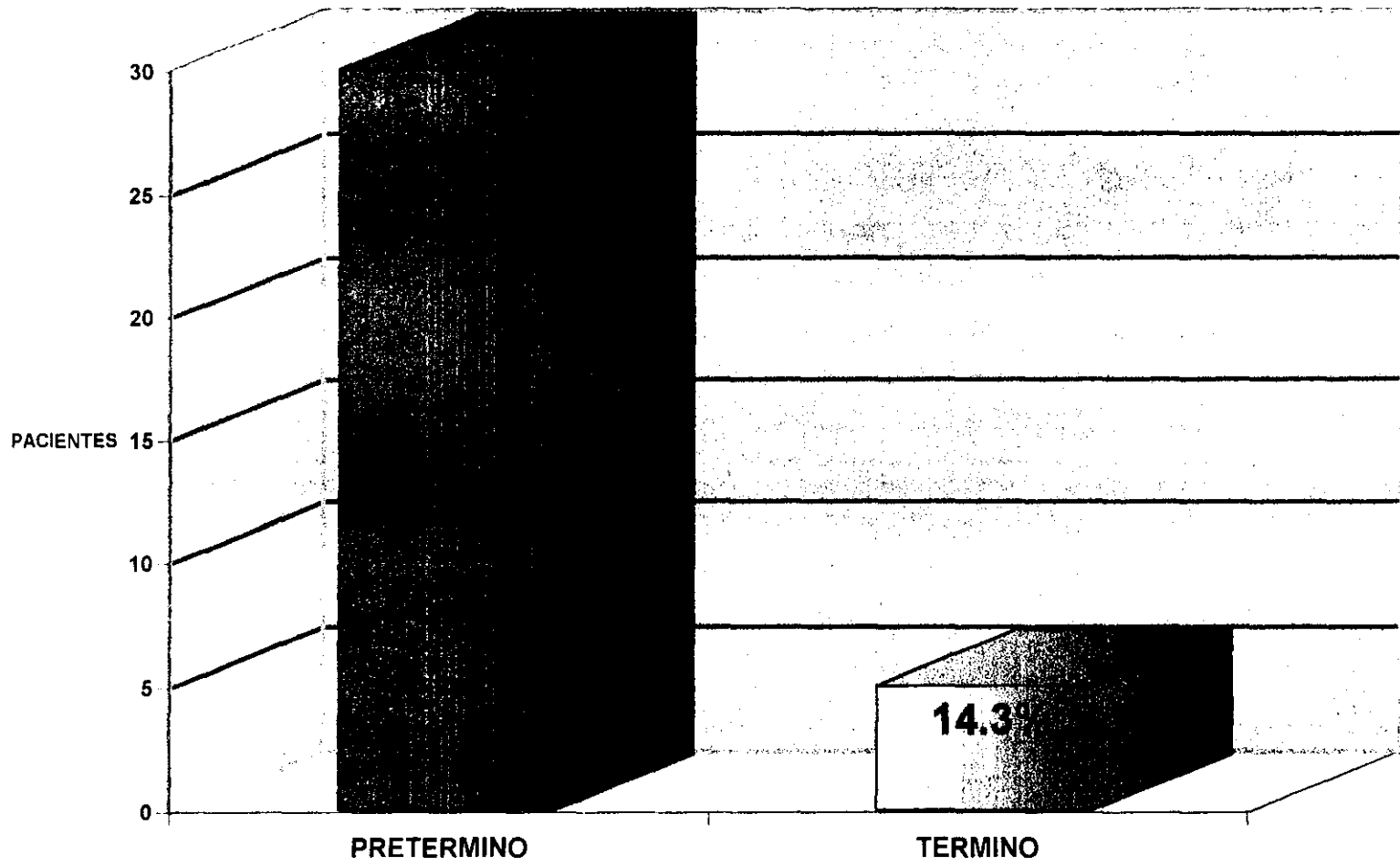
# **A N E X O S**



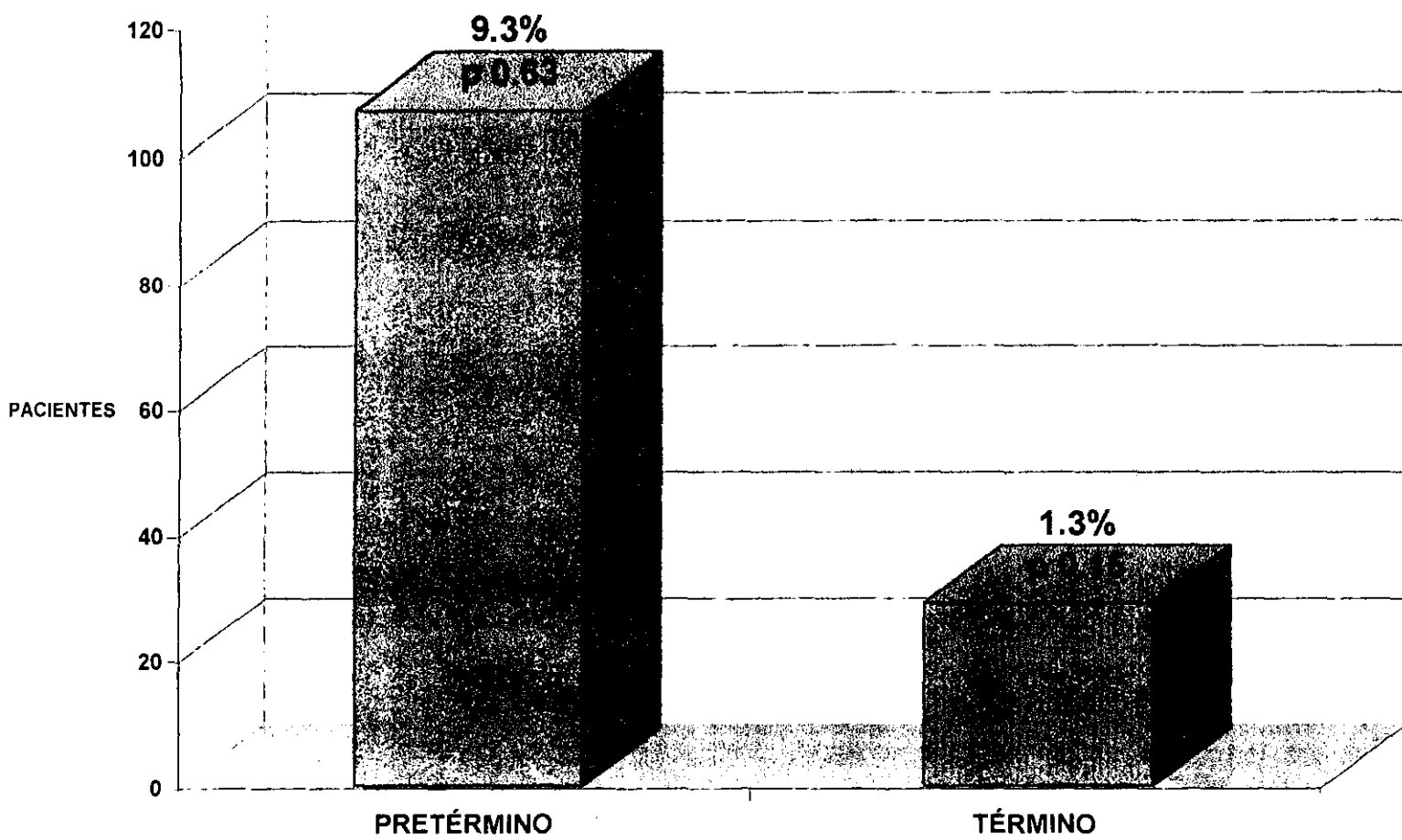


**TABLA 1**

<b>APORTE DE LIQUIDOS EN LA UCIN DEL INPer. POR GRUPOS DE EDAD EN LA PRIMERA SEMANA DE VIDA</b>								
<b>GRUPO DE ESTUDIO</b>	<b>DIAS DE VIDA</b>							
	<b>Nacimiento</b>	<b>DIA 1</b>	<b>DIA 2</b>	<b>DIA 3</b>	<b>DIA 4</b>	<b>DIA 5</b>	<b>DIA 6</b>	<b>DIA 7</b>
<b>GRUPO A</b>	88 66-97	108 89-136	140 107-210	137 88-173	144 101-179	157 112-207	167 125-237	172 151-215
<b>GRUPO B</b>	90 65-116	97 86-113	114 93-162	128 101-160	136 105-165	144 114-190	159 121-217	163 116-230
<b>GRUPO C</b>	88 70-126	100 81-154	106 70-147	119 100-138	126 106-155	136 109-159	152 117-199	157 126-196
<b>GRUPO D</b>	75 66-101	90 78-103	110 68-164	120 96-153	131 70-176	125 86-159	133 67-188	138 70-175



**GRÁFICA 2 DISMINUCIÓN DEL PESO EN GRAMOS Y PORCENTAJE DURANTE LA PRIMERA SEMANA DE VIDA**



PACIENTES

