

*Estimado Compañero Anestesiólogo:*

*El Cuerpo Editorial de esta revista se ha entregado con el mayor interés a compendiar temas de Anestesiología Pediátrica, con el objetivo de que usted los reciba en capítulos en cada una de nuestras ediciones a partir de la presente. Le invitamos a que nos manifieste si su contenido requiere mayor amplitud.*

*Le solicitamos también nos comuniqué qué temática desea se publique al término de la que nos ocupa.*

*Atentamente;*  
EL DIRECTOR.

## CAPÍTULO I

### GENERALIDADES DE LA ANESTESIOLOGIA PEDIATRICA

LA edad infantil se caracteriza por una evolución constante, manifestada por desarrollo funcional y psíquico, además del crecimiento somático. Esta es la diferencia fundamental con el adulto. El médico anestesiólogo que desea atender el terreno pediátrico, debe grabar en su conocimiento el concepto anterior<sup>1</sup>. Debido a que el crecimiento y desarrollo imprimen al niño cambios progresivos y dinámicos, conviene considerar brevemente las particularidades anatómicas, fisiológicas, psicológicas y farmacodinámicas importantes para el anestesiólogo en las diferentes etapas infantiles.

*Anatómicas.* Las diferencias anatómicas del paciente pediátrico con respecto al adul-

to son talla, volumen y proporción<sup>1,2</sup>. En el recién nacido se observa aparente desproporción del segmento cefálico con relación a los demás segmentos del cuerpo y a medida que aumenta su edad se establece la proporción del adulto. En cavidad oral existe marcado desarrollo de las formaciones musculares de labios, piso de la boca y lengua, acordes con la función de succión. La falta de piezas dentarias y una aparente macroglosia son datos sobresalientes<sup>1,2,3</sup>.

El cuello es relativamente corto, la laringe alta con relación al eje cefálicocaudal, la epiglotis en forma de "V" y corta, los cartílagos hiodes y cricoides se encuentran cercanos entre sí<sup>1,2</sup>.

El tórax es de forma cilíndrica, las costillas forman un ángulo recto con la columna vertebral; los senos costodiafragmáticos son reducidos en parte por la situación alta del hígado. La imagen cardiovascular es

diferente a la que por radiografía se considera normal en el adulto, los diámetros transversos son mayores y el corazón tiene forma globosa, el borde izquierdo corresponde a la aurícula y ventrículo izquierdos. El arco aórtico se insinúa menos<sup>1,2</sup>.

El panículo adiposo en abdomen es turgente, grueso y resistente, siendo el primero que desaparece en la desnutrición. Cuanto más pequeño es el niño es posible encontrar visceromegalias totalmente normales<sup>1,2</sup>.

Las extremidades lugar común para la instalación de venoclisis con frecuencia exigen destreza y entrenamiento para la visualización y canalización de una vena.

*Fisiológicas.* Durante los primeros meses de la vida existe continua mielinización del sistema nervioso, con cambios neuroquímicos y fisiológicos tanto en órganos supra-medulares como en la médula espinal; aunque el cerebro es relativamente grande al nacer, dobla su tamaño a los seis meses y lo triplica a los 12. El flujo sanguíneo, la densidad neuronal y el consumo de oxígeno del cerebro corren paralelos aumentando con la edad. Al nacer, la médula espinal se extiende hasta la tercera vértebra lumbar y como el canal óseo crece, la médula alcanza la situación definitiva a nivel de la primera lumbar al año de edad. El espacio peridural se encuentra casi con ausencia de tejido graso. La inmadurez anatómica y funcional explica el bajo nivel de irritabilidad central y periférica, la baja sensibilidad al dolor y el limitado comportamiento consciente. El sistema nervioso autónomo quizás por ser el más primitivo, parece completamente desarrollado. Existe hiperactividad vagal, con bradicardia como respuesta a la hipoxia, a los anestésicos, o al estímulo faríngeo.<sup>4</sup>

El electroencefalograma del recién nacido tiene poca periodicidad. A los tres meses comienza la actividad rítmica y por consiguiente, progresa el voltaje y la frecuencia. Hacia los cuatro años suele estar presente un ritmo alpha completamente desarrollado<sup>5</sup>.

La tendencia del niño a presentar convulsiones en estados febriles y metabólicos, ha sido atribuida a la falta de mielinización, mayor contenido de agua, diferente situación metabólica y la inmadurez de los mecanismos inhibitorios centrales<sup>6</sup>.

Normalmente las funciones neuromusculares maduran en forma secuencial con cada respuesta simple y contribuyen a otras más complejas, de manera que se vuelven voluntarias y específicas. La respuesta precoz en masa se pone de manifiesto sólo por estímulos intensos y es reemplazada con la edad por una respuesta fina y proporcionada aún a estímulos mínimos.<sup>7</sup>

Existen algunas diferencias de matiz entre la función cardiaca en la edad pediátrica y la edad adulta, un recién nacido puede tener un ritmo sinusal normal mayor de 200 latidos por minuto, la frecuencia cardiaca no es menor de 100 por minuto en pacientes preescolares.<sup>8</sup> En el cuadro I se anotan las frecuencias cardiacas normales en pediatría:

Edad	Latidos por minuto
Recién nacido	120-160
Menos de 6 años	100-140
Más de 6 años	80-120

CUADRO I

La tensión arterial normal en las diferentes edades se muestra en el cuadro II.

Edad	mm. de Hg.
Recién nacido	diastólica 30-50
	sistólica 90-60
Menos de 6 años	diastólica 50-70
	sistólica 90-100
Más de 6 años	diastólica 60-80
	sistólica 90-100

CUADRO II

La hemoglobina y el recuento de hematíes disminuyen rápidamente desde el nacimiento hasta los niveles del adulto.

El niño tiene una mayor proporción de agua total y extracelular con respecto al adulto.

Las necesidades metabólicas son mayores en el niño por el predominio de vísceras activas, una mayor superficie de pérdida de calor, el crecimiento y la mayor actividad física.<sup>9</sup>

Existe mayor pérdida insensible de agua, debido a la superficie relativamente mayor y el escaso poder de retención de agua del riñón. En el niño un aporte hídrico reducido o pérdidas extras por algunos días producen alteraciones graves del balance de sodio, potasio, cloro, calcio, magnesio, fósforo y bicarbonato.

El balance de líquidos y electrólitos se consigue mediante el suministro de suficiente cantidad de agua y electrólitos básicos. Las necesidades diarias son de 2000 ml. de agua por metro cuadrado de superficie corporal, 50 mEq. por metro cuadrado de sodio y cloro, 20 mEq. por metro cuadrado de potasio y bicarbonato.<sup>10</sup>

Tomando en consideración el peso corporal podemos recomendar para la práctica diaria, la útil escala que se muestra en el cuadro III. En los primeros días después del nacimiento se administran 50 ml. por

Kg. por día y a partir de los 11 kilos por cada kilogramo de peso extra se deduce 1 ml. de los requerimientos diarios.

Kg. de peso	ml. por Kg. por día
1	145
2	140
3	135
4	130
5	125
6	120
7	115
8	110
9	105
10	100

CUADRO III

La frecuencia respiratoria varía según las diferentes edades: los recién nacidos tienen de 40 a 60 respiraciones por minuto, los menores de seis años de 20 a 30 y los mayores de seis años de 16 a 20.

Los valores normales de gasometría arterial en la Ciudad de México se indican en el cuadro IV.

Edad	PaO <sub>2</sub>	PaCO <sub>2</sub>	Ph	HCO <sub>3</sub>	E.B.	CO <sub>2</sub> Total
18 días						
a 2 años	70.32	26.67	7.39	16.06	-6.88	16.84
2 a 6 años	69.72	27.63	7.80	16.19	-6.88	17.01
6 a 16 años	72.96	28.53	7.41	17.92	-4.73	18.83

CUADRO IV

El riñón no es esencial en la vida fetal y su crecimiento depende más de la función que de la maduración. Primero aumenta el número de células y después el tamaño. Hasta los cuatro meses de edad existe un bajo flujo sanguíneo cortical, con una ele-

vada resistencia vascular intrarrenal. Los poros de los glomérulos de un niño pequeño tienen la mitad de tamaño que los del adulto, así mismo si comparamos el aclaramiento de urea de un niño sobre la base del área de superficie, no alcanza el nivel del adulto hasta los dos años de edad. El filtrado glomerular y la reabsorción tubular son también inferiores hasta la edad de dos meses. La función de este riñón inmaduro es bastante aceptable. Otros datos de su déficit fisiológico son la restricción en la capacidad de excretar agua y retener sodio, así como la concentración deficiente de la orina, por ello la cifra normal de osmolaridad es la mitad de la del adulto.<sup>1</sup>

*Psicológicas.* La respuesta de un niño ante cualquier enfermedad es compleja. Las agresiones psicológicas obvias que el niño recibe son la separación de su ambiente habitual y la visión aterradora y extraña de cualquier hospital. Los peores efectos de la separación de un niño de su hogar ocurren desde los seis meses hasta los cuatro años de edad mental. El lenguaje empleado con el paciente pediátrico debe ser preciso. El tiempo de exploración y tratamiento el más breve posible<sup>11,12</sup>.

El anestesiólogo cuenta con la visita preanestésica para conocer y relacionarse con el infante, esto puede ser definitivo para una respuesta psicológica positiva con respecto a los procedimientos quirúrgico y anestésico.

*Farmacodinámicas.* La farmacología pediátrica es un campo de recientes estudios y hasta la fecha los hechos recogidos son poco numerosos. Algunos pediatras invocan la utilización de la superficie corporal como

base para la dosificación, pero la expresión de la dosis por unidad de peso corporal es útil, ya que tiende a proporcionar dosis menores cuanto más pequeño es el paciente. Por varias razones, la toxicidad de un medicamento es generalmente mayor en el niño recién nacido. Sin embargo es menor la absorción del fármaco por parte del intestino en el adulto. La sobredosificación accidental es un problema, dado que una pequeña diferencia puede ser fatal. Los cambios de concentración por defectos de mezcla son graves. La piel del niño absorbe con avidez los productos químicos. La distribución de un medicamento se puede ver afectada por la mayor proporción de líquido total y extracelular, fundamentalmente en niños pequeños. El edema y la deshidratación pueden influir en esta distribución. La barrera hematoencefálica es más permeable que en el adulto. Dicha barrera se permeabiliza más con la acidosis y la hipoxia. La inmadurez enzimática significa que el metabolismo de cualquier medicamento puede alterarse y presentarse un cuadro de toxicidad. El hígado es el más comprometido y su defecto principal la deficiente glucuronización. Los sistemas de acetilación y de oxidación microsómica son también pobres hasta la edad de un mes. El hígado y el riñón eliminan gran parte de los medicamentos, de tal forma que sus alteraciones funcionales pueden modificar el metabolismo y excreción de fármacos. Con una filtración glomerular por debajo del 50 por ciento de la del adulto, no es sorprendente que los fármacos anestésicos puedan tener baja tasa de excreción y consecuentemente altos niveles sanguíneos en niños menores de dos años de edad.<sup>13,14</sup>

## BIBLIOGRAFIA

1. HERNÁNDEZ, V. R.: *Manual de Pediatría*. 6a. edición, Capítulo 4, Editorial Interamericana, S. A., México, 1964, pág. 39.
2. NELSON, W. E.: *Tratado de Pediatría*. 5a. edición. Capítulo 1, Salvat Editores, S. A., México, 1976, pág. 16.
3. DAVENPORT, T. M.: *Anestesia Pediátrica*. 2a. edición, Capítulo 1, Salvat Editores, S. A., México, 1976, pág. 1.
4. ROBINSON, R. J.; TIZZARD, J. P. M.: *The central nervous system in the newborn*. Br. Med. Bull. 22: 49, 1966.
5. GARCÍA, L. F.; STRECKER, F. C., Y LEÓN, V. O.: *Electroencefalografía transanestésica en pediatría*. Rev. Mex. Anest. 23: 129, 1974.
6. SCOPES, J. W.: *Metabolic rate and temperature control in the human baby*. Br. Med. Bull. 22: 88, 1966.
7. CHURCHILL-DAVIDSON, H. C., Y WICE, R. P.: *Neuromuscular transmission in the newborn infant*. Anesthesiol. 24: 271, 1963.
8. BURNARD, E. D.: *The heart and circulation in the newborn and infant*. Ed. D. E. Cassels, New York and London, Gaune & Stratton, 1966, pág. 92.
9. DAWKINS, M. J. R.: *Biochemical aspects of developing function in newborn mammalian liver*. Br. Med. Bull. 22: 27, 1966.
10. COLLE, E. Y PAUÑSEN, E. P.: *Fluid therapy in surgical conditions*. Pediatric Clin. N. Amer. 11: 943, 1964.
11. BRAIN, D. J., Y MACLAY, I.: *Controlled study of mothers and children in hospital*. Br. Med. J. 1: 278, 1968.
12. VAUGHAN, G. F.: *Children in hospital*. Lancet 2: 1350, 1967.
13. SHIRKEV, H. C.: *Drug dosage for infants and children*. J. Am. Med. Ass. 193: 105, 1965.
14. LEACH, R. H., Y WOOD, B. S.: *Drug dose for children*. Lancet 2: 1350, 1967.