

EVALUACION CLINICA DEL BLOQUEO CAUDAL EN EL PACIENTE PEDIATRICO

*DR. ENRIQUE MONTAÑO ESCALONA

**DR. VÍCTOR SOLIS MARTÍNEZ DEL CAMPO

RESUMEN

En este trabajo se informan los resultados del estudio de 20 pacientes, a quienes se les hizo cirugía programada que permitía tratamiento anestésico mediante la aplicación de bloqueo peridural por vía caudal.

Se hacen comentarios acerca de las posibilidades de esta técnica en cirugía de extremidades inferiores y abdomen bajo, en pacientes en edades pediátricas.

Se analizan los criterios de los autores que, a nivel internacional, se han dedicado a esta técnica.

Finalmente, se hacen recomendaciones sugeridas por los resultados del estudio.

SUMMARY

The present paper of clinical research, reports the results obtained in twenty patients, all of them treated through a selected surgery which allow in anesthetic management by the application of a caudal peridural blocking.

As in introduction, commentaries are made about the possibilities of the application of this technique in the lower extremities and low abdomen, in children.

We made a review of the international literature, about the topic presented and finally we make requests suggested by the results of this investigation.

INTRODUCCIÓN

UNA vía de acceso al espacio peridural, es la caudal a nivel del hiato sacro y su uso para depositar anestésicos locales con objeto de bloquear el estímulo doloroso en el paciente pediátrico, ha sido motivo de algunas comunicaciones y controversias. Sievers,¹ Touloukian² y Melman,³ limitan su uso a cirugía de abdomen bajo y periné; Spiegel,⁴ Rouston⁵ y Baquero,⁶ mencionan en sus informes la posibilidad de extender su uso a cirugía de abdomen alto con buenos resultados. Solís menciona en comunicación personal (trabajo presentado en la IX Reunión Nacional de Cirugía Pediátrica en 1975),⁷ sus resultados con este tipo de anestesia

en cirugía abdominal, urológica y ortopédica. El mismo autor recomienda su uso para piloromotomía y gastrostomía,⁸ aseverando que aun en metámeras altas (T2 y C3), la analgesia es útil y no permite observar bloqueo motor torácico, con tolerancia a los mínimos cambios de la tensión arterial.

Con base en las comunicaciones anteriores, elaboramos un protocolo de investigación clínica, cuyos objetivos se resumen a continuación:

1. Valorar la hipótesis que menciona la posibilidad de lograr niveles metaméricos altos, útiles para cirugía abdominal alta.⁸
2. Evaluar la falta de bloqueo motor torácico.

*Departamento de Anestesiología del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional del IMSS. México, D.F.

**Jefe del Departamento de Anestesiología del Hospital General del Centro Médico la Raza del IMSS. México, D.F.

co y alteraciones de la tensión arterial cuando existe bloqueo sensitivo torácico.⁸

3. Tratar de correlacionar la dosis terapéutica de los anestésicos locales (lidocaína) con duración del efecto analgésico.

Los resultados de este análisis clínico, son el tema del trabajo.

MATERIAL Y MÉTODO

De la población que se atiende quirúrgicamente en las especialidades de cirugía y ortopedia del Hospital Infantil de Coyoacán, dependiente de los Servicios Médicos del Departamento del Distrito Federal, se tomó una muestra sin selección de 20 pacientes, 14 de sexo masculino y seis del femenino; la edad estuvo comprendida entre cuatro meses y once años; el peso corporal varió de 3.5 a 25 kilogramos. Según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología, el riesgo anestésico se calificó entre I y III para cirugía programada. Se hizo evaluación preoperatoria de todos los pacientes con fines anestésicos veinticuatro horas antes del procedimiento quirúrgico, para valorar el riesgo anestésico e indicar cuidados y medicación preanestésica, la que estuvo constituida por diazepam 0.3 miligramos por kilogramo de peso y sulfato de atropina 0.1 miligramo por kilogramo de peso, por vía intramuscular 30 minutos antes del acto anestésico (cuadro I).

El fármaco usado en esta técnica anestésica fue lidocaína en solución en porcentaje de uno a 1.66 por ciento, combinada con adrenalina. Las diferentes concentraciones se lograron añadiendo agua bidestilada a las presentacio-

nes comerciales de este medicamento y de la misma manera se logró la cantidad deseada según el tipo de cirugía (cuadro II).

En 19 de los pacientes fue necesario usar clorhidrato de ketamina con objeto de que permitieran la punción del hiato sacro; ésta se administró por vía endovenosa en dosis de uno a siete miligramos por kilogramo de peso (cuadro II). Un paciente permitió la punción sacra sin necesidad del clorhidrato de ketamina.

Para efectuar la punción sacra se usaron agujas del número 21 de 1.5 pulgadas de longitud. Se colocó a los pacientes en posición de Simm y previa antisepsia de la región lumbosacra, se localizó el hiato sacro, a través del cual se pasó la aguja y se depositó en el espacio peridural el anestésico local, aspirando de manera intermitente para evitar el paso accidental del fármaco al espacio subaracnoideo o al torrente circulatorio. Inmediatamente después se colocó al paciente en decúbito dorsal y se dio a la mesa posición de Trendelenburg durante tres a cinco minutos hasta comprobar analgesia y valorar su extensión.

El registro de los signos vitales se efectuó cada cinco minutos. La frecuencia cardíaca se midió con estetoscopio precordial; la tensión arterial con baumanómetro y manguito adecuado a la talla del paciente, los movimientos respiratorios fueron vigilados mediante visualización y la temperatura corporal con termómetro de mercurio en la región axilar.

El bloqueo motor se evaluó del modo siguiente: ausente +, moderado ++, bueno +++.

CUADRO I. RELACION DE CASOS POR SEXO, EDAD, PESO Y TIPO DE CIRUGIA

Caso	Sexo	Edad	Peso	Tipo de cirugía
1	Fem.	6 años	18 Kg.	Laparotomía exploradora
2	Mas.	11 años	25 Kg.	Cura descontaminadora.
3	Mas.	2 años	10,700	Circuncisión
4	Fem.	11 años	23 Kg.	Osteosíntesis de fémur.
5	Mas.	6 meses	5 Kg.	Sindesmostomía.i.
6	Mas.	4 años	18 Kg.	Circuncisión.
7	Fem.	5 años	20 Kg.	Herniorrafia umbilical.
8	Mas.	16/12 meses	10,200	Circuncisión.
9	Mas.	5/12 meses	8 Kg.	Circuncisión.
10	Mas.	5 años	17 Kg.	Herniorrafia inguinal.
11	Mas.	2/12 meses	3,500	Resección dedo supernumerario Ms. Ps.
12	Mas.	2 años	12 Kg.	Circuncisión.
13	Mas.	1/12 meses	3,500	Pilorooplastia.
14	Mas.	10/12 meses	8,500	Deflexión de rodilla.
15	Fem.	1/12 meses	4,300	Pilorooplastia.
16	Mas.	6/12 meses	7 Kg.	Circuncisión.
17	Mas.	7/12 meses	7 Kg.	Corrección de pie equino
18	Mas.	9/12 meses	9 Kg.	Sindesmostomía.
19	Fem.	4/12 meses	5,400	Herniorrafia inguinal.
20	Fem.	7/12 meses	9,200	Herniorrafia umbilical.

CUADRO II.

Caso	Dosis en mg./Kg.		Dosis en mg./Kg.		Nivel anestésico	Volumen por segmento	Concentración de lidocaína %	Peso % (Kg.)
	Lidocaína en mg.	Ketamina en mg.	Lidocaína	Ketamina				
						Lidocaína (ml.)		
1	13.888	2.222	7.246	2.222	T-07	0.9	1.66	18.
2	12	2	4.965	2	T-11	1.05	1.5	25
3	14.953	0.934	5.607	0.560	T-10	0.84	1.45	10.7
4	7.857	7.857	3.251	4.489	L-02	1.81	1.1	23
5	21	3	14	2.666	T-07	0.46	1.5	5
6	11.111	1.666	4.761	1.428	T-10	1.15	1.33	18
7	15	2	6.666	1.846	T-08	1.33	1.5	20
8	14.705	4.901	6.535	2.801	T-09	0.7	1.5	10.2
9	15	2.5	6.666	2.307	T-10	0.61	1.5	8
10	13.529	2.941	4.919	1.857	T-09	1.07	1.5	5
11	17.142	1	6.635	0.666	L-01	0.4	1.5	3.5
12	13.333	2.5	6.666	2.5	T-10	0.84	1.45	12
13	17.142		7.619		T-04	0.31	1	3.5
14	17.644	4.705	6.417	2.972	T-10	0.76	1.5	8.5
15	18.604	0.465	8.268	0.465	C-05	0.44	1.5	4.3
16	14.285	0.857	5.714	0.857	T-10	0.46	1.66	7
17	14.285	2.857	5.714	2.142	T-12	0.54	1.66	7
18	14.444	2.222	6.190	1.904	T-10	0.6	1.62	9
19	14.814	1.851	6.837	1.851	T-10	0.38	1.6	5.4
20	14.139	1.956	6.521	1.956	T-07	0.56	1.4	9.2
Prom.	14.743	2.602	6.560	1.973		0.760	1.471	
D.S. ±	2.714	± 1.706	± 2.021	± 0.987		± 0.517	± 0.164	

La analgesia se valoró según la reacción del paciente a un estímulo doloroso (piquete de aguja), clasificándola como: escasa +, regular ++ buena +++.

Los movimientos respiratorios fueron evaluados por su amplitud, profundidad y frecuencia, fueron clasificados como: deprimido +, irregular ++, buena +++ y sin alteraciones +++.

A todos los pacientes se les colocó catéter nasal para administración de oxígeno durante el transanestésico a razón de un litro por minuto.

La perfusión de líquidos transanestésicos fue a razón de cinco mililitros por kilogramo de peso y por hora, usando en todos los casos solución glucosada al cinco por ciento.

RESULTADOS

La analgesia útil se instaló en los casos 8, 9, 11 y del 13 al 20, tres minutos después del depósito del anestésico local en el espacio peridural, las condiciones óptimas de analgesia aparecieron en estos casos hasta los doce minutos. El resto de los pacientes tuvo analgesia útil hasta cumplidos los cinco minutos después del depósito de la lidocaína y sus condiciones óptimas se manifestaron hasta cumplidos los quince minutos (cuadro III). La analgesia se consideró satisfactoria en 19 de los casos. Un paciente tuvo analgesia insuficiente (+) y fue necesario complementarla median-

te la administración de clorhidrato de ketamina en dosis fraccionadas (caso 4 del cuadro III).

La relajación muscular se calificó buena en 19 casos. Un paciente no tuvo bloqueo motor y corresponde al que la analgesia fue insuficiente.

El bloqueo motor se detectó con base en el movimiento de las extremidades inferiores.

La movilidad torácica fue satisfactoria y se calificó con ++++ en toda la muestra (cuadro III).

Los signos vitales se modificaron de manera mínima, observándose sólo aumento moderado de las cifras de tensión arterial, así como de la frecuencia cardíaca, las que regresaron a valores normales al término de la cirugía, respecto a las basales tomadas (cuadro IV).

La temperatura sólo tuvo disminución moderada de 36.5 a 35°C en las dos pacientes a quienes se hizo piloromiotomía; el resto de la muestra no tuvo cambios importantes.

El volumen necesario por segmento en promedio fue de 0.76 ml. ± 0.51 (cuadro V).

La duración del bloqueo motor fue en promedio de 110.75 minutos ± 13.8, evaluada hasta que el paciente reaccionó al estímulo doloroso, (piquete de aguja) (cuadro III).

La tensión arterial no tuvo variaciones importantes, a excepción de un paciente (caso 6), en quien disminuyó durante el transanestésico, de 110/70 a 80/60, así como la frecuencia cardíaca de 110 a 70 por minuto, lo que fue resuelto

CUADRO III

Casos	Latencia inicial	Latencia final	Concen. lidocaína %	Dur. bloq. motor	Calidad	Dur. bloq. sensitivo	Calidad torácica	Movilidad
1	5	15	1.66%	95 min.	+ + +	115 min.	+ + +	+ + + +
2	5	15	1.5%	85 min.	+ + +	145 min.	+ + +	+ + + +
3	5	15	1.45%	130 min.	+ + +	160 min.	+ + +	+ + + +
4	5	15	1.1%	105 min.	+ + +	145 min.	+ + +	+ + + +
5	5	15	1.5%	130 min.	+ + +	160 min.	+ + +	+ + + +
6	5	15	1.33%	110 min.	+ + +	140 min.	+ + +	+ + + +
7	5	15	1.5%	105 min.	+ + +	135 min.	+ + +	+ + + +
8	3	12	1.5%	105 min.	+ + +	135 min.	+ + +	+ + + +
9	3	12	1.5%	105 min.	+ + +	135 min.	+ + +	+ + + +
10	5	15	1.5%	135 min.	+ + +	165 min.	+ + +	+ + + +
11	3	12	1.5%	125 min.	+ + +	155 min.	+ + +	+ + + +
12	5	15	1.45%	90 min.	+ + +	120 min.	+ + +	+ + + +
13	3	12	1.0%	105 min.	+ + +	135 min.	+ + +	+ + + +
14	3	12	1.5%	135 min.	+ + +	165 min.	+ + +	+ + + +
15	3	12	1.5%	105 min.	+ + +	135 min.	+ + +	+ + + +
16	3	12	1.66%	120 min.	+ + +	150 min.	+ + +	+ + + +
17	3	12	1.66%	120 min.	+ + +	150 min.	+ + +	+ + + +
18	3	12	1.62%	110 min.	+ + +	150 min.	+ + +	+ + + +
19	3	12	1.6%	100 min.	+ + +	130 min.	+ + +	+ + + +
20	3	12	1.4%	100 min.	+ + +	130 min.	+ + +	+ + + +

P - 1.47 p - 110.75 p - 142.75
 (+ -) 0.16 (+ -) 14.25 (+ -) 18.32

mediante la aplicación de 200 mcg. de sulfato de atropina por vía endovenosa (cuadro IV).

La recuperación del estado de conciencia se efectuó en un tiempo promedio de 70.7 minutos $\pm$ 22, tomando los movimientos coordinados como orientación de un estado de vigilia.

El tiempo quirúrgico promedio fue de 49.5 minutos.

COMENTARIOS

El bloqueo caudal se puede aplicar me-

diante una técnica sencilla, especialmente en niños pequeños. El tiempo de latencia en nuestra muestra fue de tres minutos con resultados óptimos a los doce minutos, especialmente menores de un año. Lo anterior corresponde a las observaciones de otros autores,⁷ quienes señalan la facilidad de aplicación del bloqueo caudal en estas edades y la mayor rapidez de difusión del anestésico debido a la gran vascularización del tejido peridural.⁹ Una observación es la relación lineal que existe entre la edad y

CUADRO IV.

Caso	Preoper.			Transoper.			Postoper.		
	T.A.	FC	Temp.	T.A.	FC	Temp.	T.A.	FC	Temp.
1	90/60	100	36	80/50	110	36	90/60	100	36
2	120/80	120	36	110/70	110	36	120/70	120	36
3	90/60	100	36.5	100/80	130	36.5	110/80	120	36.7
4	110/70	120	36.8	110/70	130	37	100/70	130	36.9
5	110/60	130	46.5*	100/60	130	36.7	100/60	130	36.7
6*	110/70	110*	36.5*	80/60	70	36.7	110/70	110	36.7*
7	110/70	120	36.6	120/80	130	36.7	120/80	120	36.7
8	100/60	120	36.6	110/70	130	36.7	110/70	120	36
9	110/70	140	36.5	120/70	145	36.6	100/60	135	36.5
10	110/60	110	36.7	120/70	120	36.8	120/70	120	36.8
11	100/60	140	36.7	110/60	140	36.7	110/60	140	36.7
12	100/60	120	36.5	110/60	130	36.6	110/60	130	36.6
13**	90/60	140	36.5	90/60	145	35.0	90/60	140	36.5
14	90/60	120	36.6	100/70	130	36.6	100/70	120	36.6
15**	90/60	135	36.6	100/60	140	35.2	90/60	140	36.5
16	90/60	136	36.6	100/60	140	36.5	100/60	140	36.5
17	90/60	130	36.6	100/60	140	36.7	100/60	140	36.7
18	90/65	135	36.5	100/60	145	36.6	100/60	145	36.6
19	90/60	135	36.6	90/60	140	36.6	90/60	140	36.6
20	90/60	140	36.6	95/60	140	36.6	90/60	142	36.5

*Paciente cuya T.A. se modificó.

**Paciente cuya temp. se modificó.

La temperatura se midió en grados centígrados.

CUADRO V.

Caso	Volumen anest. administrado ml.	Segmentos bloqueados (metámeras)	Rel. volumen por segmento ml.
1	15	17	0.9
2	11	21	1.05
3	11	20	0.84
4	20	22	1.81
5	7	17	0.46
6	15	20	1.15
7	20	18	1.33
8	10	19	0.7
9	8	20	0.61
10	15	19	1.07
11	4	6	0.4
12	11	20	0.84
13	6	14	0.31
14	10	20	0.76
15	8	27	0.44
16	6	20	0.46
17	6	22	0.54
18	8	20	0.6
19	5	20	0.38
20	9	17	0.56

p-0.760 (-).517

peso del paciente con el volumen anestésico requerido por segmento a bloquear.¹⁰

Es conveniente enfatizar que, dentro del empirismo con que fue valorada por Spiegel⁴ su fórmula para calcular el volumen por segmento en anestesia caudal, en la casuística que muestran Solís y colaboradores es innegable que no funciona dicha fórmula, puesto que la altura del nivel analgésico informada por estos últimos, rebasa la séptima vértebra cervical y en su comunicación personal, también de manera empírica, Solís⁷ establece índices de volúmenes por metámeras con base en la revisión de su casuística, que coinciden con las gráficas que Schulte¹⁰ presenta, así como con lo afirmado por Bromage¹¹ en 1962 en su estudio estadístico, que en esencia establece que el aumento de volumen es directamente proporcional al aumento en edad de los pacientes (cuadro II). En nuestra muestra los resultados, que fueron tratados estadísticamente, nos permiten expresar que usó por metámera: 0.38 ml. + 0.05 en niños menores de cinco kilogramos de peso; 0.6 ml. $\pm$ 0.19 en niños de cinco a diez kilogramos; 0.88 $\pm$ 0.14 mililitros en niños de 10 a 20 kilogramos y 1.39 mililitros $\pm$ 0.65 en niños mayores de 20 kilogramos. Esto constituye la relación del peso con edad y volumen a depositar en espacio peridural y coincide con la relación lineal que establecen Bromage, Schulte y Solís.

La altura metamérica alcanzada en nuestros pacientes fue suficiente para el tipo de cirugía efectuada; en esto fue determinante la posición de Trendelenburg que se dió inmediatamente después de depositado el anestésico en

el espacio peridural. La acción de la gravedad en la difusión del anestésico local a lo largo del canal raquídeo, es importante, ya que permite hacer selectivo el bloqueo, con predominio de la analgesia sobre la parálisis motora; de aquí la indicación para la posición.

Existen dos aspectos fundamentales; el primero es que el espacio peridural es anatómicamente más ancho en la parte posterior, que el saco dural y en segundo lugar la raíz posterior del nervio raquídeo tiene situado su ganglio sensitivo a nivel de los agujeros paravertebrales, lugar en el que, según las experiencias de Bromage,¹¹ se efectúa la verdadera anestesia peridural. Lo anterior se manifestó en el caso 4 del cuadro II, en el que se retardó el tiempo de colocación del paciente, en posición de Trendelenburg,¹⁰ lo que fijó al anestésico en un lugar con poca extensión metamérica. Esto tuvo como resultado analgesia insuficiente que debió ser complementada con ketamina endovenosa.

Debe notarse que podemos confirmar por nuestros resultados lo que Baquero señaló⁶ al afirmar que el bloqueo caudal, aunque afecte a segmentos torácicos altos, por la naturaleza de los pacientes y la facilidad de difusión del anestésico, se toleran bien los cambios de tensión arterial causados por el bloqueo simpático. El mismo Baquero aseguró que los recién nacidos y lactantes menores, por su elasticidad vascular se adaptan a cualquier cambio tensional.

Insistimos en valorar la temperatura y los demás datos con los métodos convencionales. Respecto a la temperatura medida con termómetro por vía axilar, encontramos pocas variaciones sin significancia estadística. Los movimientos respiratorios no estuvieron comprometidos. Estamos conscientes de que el uso de clorhidrato de ketamina, aunque proporciona un estado anestésico de breve duración, puede comprometer la función respiratoria, por esta razón se administró oxígeno a través de un catéter nasal.

Consideramos que en este trabajo existe un aspecto que no ha sido analizado en informes anteriores y que consiste en la relación con respecto a la ketamina, la dosis por kilogramo de peso del anestésico local y la duración de los efectos residuales no anestésicos. Estos los consideramos nulos cuando el paciente obedeció órdenes verbales, sin que se observara confusión mental. En la mayoría de los casos se demostró que cuando esta dosis era menor de un miligramo por kilogramo de peso por hora, éstos habían desaparecido. El tiempo promedio en este análisis fue de 70.78 minutos $\pm$ 22.02 con una dosis de 1.9 miligramos $\pm$ 0.98 de lidocaína.

Respecto a la lidocaína, la relación con la duración de la analgesia, estableció que una dosis por kilogramo por hora, basada en el cálculo estadístico correspondió a 6.56 miligramos $\pm$ 2.02, que proporcionó una analgesia útil en un promedio de 142.75 minutos $\pm$ 13.8, esta última cifra cuando fue sobrepasada por nuestros pacientes, no existía manifestación de analgesia. La observación que debemos anotar es la desaparición inicial del bloqueo motor seguida de la cesación de la analgesia, lo cual es característico del clorhidrato de lidocaína.

CONCLUSIONES

El bloqueo caudal es una técnica anestésica de fácil acceso al espacio peridural y que proporciona analgesia útil para cirugía abdominal de miembros inferiores en niños pequeños.

Cuando el bloqueo motor se establece a nivel torácico, no se comprobó compromiso cardiorrespiratorio en nuestra muestra.

La observación respecto a la falta de modi-

ficación de cifras tensionales causada por el bloqueo simpático, puede ser explicada porque nuestra muestra fue de una población pediátrica, con capacidad de adaptación a cambios hemodinámicos por una elasticidad vascular óptima.

Es posible establecer una relación lineal entre edad, peso y cantidad del anestésico requerido por metámera.

Hacemos énfasis en la importancia de la posición de Trendelenburg inmediatamente después del depósito del anestésico local en el espacio peridural, para lograr una influencia benéfica de la gravedad en la difusión del anestésico en el canal raquídeo.

Estadísticamente se comprobó que dosis menores de 6.56 miligramos de lidocaína por kilogramo de peso y por hora $\pm$ 2.02 carecen de un efecto analgésico útil para cirugía.

La dosis de 1.9 miligramos de clorhidrato de ketamina por kilogramo de peso en promedio, fue suficiente en nuestra muestra para que los pacientes permitieran la punción caudal.

REFERENCIAS

1. SIEVERS, R.: *Peridural anesthesia for cystoscopy in the child*. Arch. Klin. Chis. 185:359, 1936.
2. TOULOUKIAN, R.; WUNG, W.; PICKETT, L.K. ET AL: *Caudal anesthesia for neonatal anoperineal and rectal operation*. Anesth. y Analg. 50:565, 1971.
3. MELMAN, E.: *Regional anesthesia in children*. Anesth. y Analg. 54:120, 1975.
4. SPIEGEL, P.: *Caudal anesthesia in pediatric surgery*. Anesth. Analg. 41:218, 1962.
5. ROUSTON, F.G.: *Epidural anesthesia in pediatric surgery*. Anesth. Analg. 36:76, 1957.
6. BAQUERO, C.: *Anestesia caudal en pediatría*. Rev. Mex. de Anestesia. 14:101, 1965.
7. SOLIS, V.: *Anestesia balanceada con bloqueo caudal para cirugía general ortopédica y urológica*. Trabajo presentado en la IX Reunión Nacional de Cirugía Pediátrica. Acapulco Gro. 1975.
8. SOLIS, V.: *Anestesia caudal electiva para piloromiotomía y gastrostomía en recién nacidos*. Anest. 5:175, 1978.
9. HASAN, M.: *Caudal anesthesia in infants*. Anesth. Analg. 56:686, 1977.
10. SCHULTE, S.: *Spread of extradural analgesia following caudal injection in children*. Br. J. Anaesthesia. 49:1027, 1977.
11. BROMAGE, P.R.: *Spread of analgesic solution*. Br. J. Anaesthesia. 34:161, 1962.