Rev. Chil. Pediatr. 57(2): 133-137, 1986

Cateterismo Umbilical Arterial. Seis Años de Experiencia

Dr. José L. Tapia L.; Dr. Patricio Ventura-Juncá T.; Dr. Hermán González L.;
Dr. Augusto Winter G.; Dra. Gabriela Juez G.¹

Umbilical Arterial Catheterization. A Six Years Experience

The consequences of the use of umbilical arterial catheters were studied in 175 high risk newborns, who required the procedure. A total of 26 patients (14.9%) developed clinical complications, including arterial vasospasm (8%), thromboembolism (2.3%) systemic hypertension (2.9%) and local accidental hemorrhage (1.7%). The routine use of heparin or the low or high position of the catheter were unrelated to the appearance of thromboembolic complications. Systemic hypertension was related to a longer time of catheterization. Arterial vasospasm was significantly more frequent in the low catheter position. These complications left no apparent sequelae although long term follow up is required in this matter. The advantages of appropriately used umbilical catheters, are superior to their risks. We speculate that good nursing care contributes to reduce the frequency of complications. (*Key words:* Umbilical arterial catheter. Thromboembolism. Arterial hypertension).

El cateterismo umbilical arterial (CUA) es un procedimiento que se comenzó a emplear en el extranjero desde aproximadamente el año 1962¹. Su utilidad reside en la posibilidad de obtener en forma expedita y confiable muestras de sangre arterial para la medición de gases, sin necesidad de efectuar repetidas punciones arteriales. Además puede usarse como vía de infusión de líquidos parenterales, mediante bombas de infusión continua, y para medir la presión arterial. Sin embargo, el procedimiento puede presentar complicaciones. En algunas series se le considera incluso entre las causas directas de muerte, en porcentajes cercanos al 1%¹.

La complicación más temible de CUA es la trombosis, cuya incidencia varía según el método de diagnóstico. La aortografía puede demostrar trombosis hasta en un 95% de los casos². Sin

embargo la traducción clínica de trombosis sería muy baja, 1,5 a 2,5%^{3, 4}. En estudios anatómo-patológicos del cordón en recién nacidos fallecidos, se han comunicado frecuencias de trombosis que varían desde 3% hasta 59%⁵. Como método futuro de detección precoz de complicaciones trombóticas derivadas de CUA parece promisorio el empleo del ultrasonido⁶. Este método también podría ser útil para determinar la ubicación del catéter⁷.

El propósito de este trabajo es describir la experiencia acumulada en el uso de CUA durante un período de 6 años. Una comunicación preliminar, basada en los primeros 12 meses de su empleo ha sido presentado previamente⁸.

PACIENTES Y METODOS

Retrospectivamente se revisaron las fichas de los recién nacidos (RN) hospitalizados en la Unidad de Recién Nacidos del Hospital Clínico de la Universidad Católica entre enero de 1978 y

1. Departamento de Pediatría, Unidad de Neonatología, Hospital Clínico, Pontificia Universidad Católica de Chile.

diciembre de 1983. Durante este período se indicó CUA en 193 pacientes lográndose instalar el catéter en la arteria en 175 (90,7%) casos. La edad promedio de colocación fue de 10 horas con un rango de 0,5 a 72 horas. Según la fecha de última menstruación la evaluación pediátrica o ambas, 150 sujetos eran de pre-término y 25 de término. La distribución según el peso de nacimiento se expresa en la Tabla 1.

Tabla 1

Recién Nacidos con Catéter Umbilical Arterial (CUA)
Unidad de Recién Nacidos Hospital Universidad Católica
(1978-1983)

Peso de Nacimiento	Nº
< 750 gr	1*
750 - 999 gr	10
1000 - 1499 gr	44
1500 - 1999 gr	31
2000 - 2499 gr	33
2500 - 2999 gr	26
≥ 3000 gr.	25
No pesados al nacer	5
Total	75

* 1 RN Peso 600 Gr.

En nuestra unidad se indica instalar CUA en los recién nacidos con dificultad respiratoria y requerimientos de oxígeno mayores a 0,40 de fracción inspirada de oxígeno (FiO_2). Otras indicaciones, no absolutas, incluyen a los recién nacidos con peso inferior a 1.000 g y los recién nacidos gravemente enfermos que a juicio de la residencia así lo requieran. Los diagnósticos de los niños incluidos en este estudio están sintetizados en la Tabla 2.

Tabla 2

Diagnóstico de Recién Nacidos Cateterizados

Diagnóstico	n
Enfermedad de Membrana Hialina	82
Asfixia y/o Síndrome Aspirativo de Meconio	29
Bronconeumonía	29
Inmadurez Extrema y/o Apnea Severa	14
Taquipnea Neonatal Transitoria	12
Eritroblastosis Severa	4
Hernia Diafragmática	2
Circulación Fetal Persistente	2
Atresia Esofágica	1
Total	175

La técnica empleada para el procedimiento fue la habitual¹ y la posición del catéter se controló radiológicamente. En 148 casos el catéter se ubicó en posición alta, en 24 en posición baja y en 3 casos no se obtuvo la correspondiente información.

En todos estos recién nacidos se inyectó una solución de mantención con glucosa y electrolitos mediante bomba de infusión continua. Durante los primeros 3 años se empleó solución de NaCl 9‰ con heparina (1 Uxcc) para limpiar el catéter después de cada extracción de muestra de sangre. En los años siguientes, se empleó la misma solución sin heparina.

Los catéteres empleados eran de polivinil (Argyle [R]), habitualmente de los tamaños 3,5 F para los niños de menos de 1.300 y 5F para los de peso superior. Es importante señalar que en nuestra unidad se emplean estos catéteres más de una vez cada uno, reesterilizándolos con gas de óxido de etileno.

El tratamiento de trastorno respiratorio en los recién nacidos de esta muestra consistió sólo en oxígeno en 57, (32,5%), presión positiva continua (CPAP) en 22 (12,5%) y ventilación mecánica en 96 niños (55%).

En total 166 niños (94,9%) recibieron antibióticos por diversas razones, ninguno como profilaxis.

El tiempo promedio de permanencia del CUA fue de 96,5 horas (rango 2 a 717 horas). La distribución se puede ver en la Tabla 3.

Tabla 3

Tiempo de Permanencia de CUA

Horas Cateterismo	Nº	%
0 - 24	19/175	10.9
25 - 48	33/175	18.9
49 - 72	42/175	24.0
73 - 96	23/175	13.1
97 - 120	20/175	11.4
121 - 144	17/175	9.7
6 días hasta 29,9 días	21/175	12.0

RESULTADOS

Entre los 175 pacientes sometidos a CUA, 43 fallecieron antes del alta (24,6%), lo que indica que se trataba de un grupo de muy alto riesgo. En ningún caso la causa de muerte pudo ser atribuida al empleo del catéter.

Las complicaciones asociadas al procedimiento consistieron 14 recién nacidos (8%) en

episodios de cambios transitorios de la coloración de las extremidades, la zona glútea o ambas (vasoespasmio arterial). Estos concurren en 9 pacientes (37,5%) con catéteres en posición baja versus 5 (3,8%) en la posición alta ($p < 0,01$ por prueba de X²). En 6 casos se retiró definitivamente el catéter y en 2 se cambió por un nuevo catéter en distinta posición.

En 4 niños (2,3%) sucedieron fenómenos tromboembólicos focales de las extremidades. En todos la recuperación fue completa, luego de un período variable de días, después de haber retirado definitivamente el catéter.

Se comprobó hipertensión arterial en 5 niños (2,9%), transitoria en cuatro y prolongada en otro. En este último cedió al cabo de 21 días, habiendo requerido del empleo de fármacos antihipertensivos. Esta complicación debe agregarse a las tromboembólicas con traducción clínica^{9, 10}.

La hemorragia accidental, relacionada con CUA, se observó en 3 pacientes (1,7%) y debió ser tratada con transfusiones por su magnitud en todos ellos, sin consecuencias posteriores.

Aún cuando no se trata propiamente de una complicación, un problema relativamente frecuente en estos casos es la obstrucción del catéter. Este problema se presentó en 47 de los recién nacidos de este estudio (27%); en ocho se decidió retirarlo definitivamente y en 39 se instaló otro nuevo CUA. La proporción de casos de obstrucción aumenta en relación directa con el tiempo de permanencia del catéter. En la Tabla 4 está el porcentaje acumulado de obstrucción en relación al tiempo de permanencia del catéter durante los primeros 5 días de cateterismo. Destaca el aumento importante de la obstrucción de los catéteres después de pasadas las 96 horas de cateterismo, aún cuando sólo en 58 recién nacidos (33,1%) se mantuvieron los catéteres por estos períodos mayores de tiempo.

Tabla 4

Relación entre Tiempo de Cateterismo y Obstrucción del CUA durante los primeros 5 días

Horas Cateterismo	Porcentaje Acumulativo Obstrucción
0 - 24 hrs.	6.8%
25 - 48 hrs.	19.5%
49 - 72 hrs.	26.9%
73 - 96 hrs.	28.5%
97 - 120 hrs.	43.5%

En la Tabla 5 mostramos que la incidencia de complicaciones tromboticas con traducción clínica, durante el primer trienio del uso de catéteres, fue significativamente mayor que en el segundo. Si bien el tiempo promedio de cateterismo fue algo mayor en el segundo trienio las diferencias no son significativas.

DISCUSION

Nuestra experiencia confirma que el cateterismo umbilical arterial es un procedimiento que bien indicado y bien manejado supera en sus ventajas a las posibles complicaciones. En este estudio no hubo muertes atribuibles al catéter y las complicaciones fueron siempre reversibles. Sin embargo, series con mayor número de pacientes muestran que estas complicaciones existen y que pueden ser graves. De ahí que deba ser empleado sólo en niños con alto riesgo y problemas calificados.

El uso rutinario de heparina, no disminuye, aparentemente, la incidencia de trombosis asociada al CUA. Además, su uso en recién nacidos de muy bajo peso, que con frecuencia tienen pruebas de coagulación bastante alteradas, puede ser peligroso. En nuestros pacientes hubo mayor

Tabla 5

Complicaciones Trombóticas con Traducción Clínica Asociadas al CUA 1^{er} Trienio Versus 2^{do} Trienio

	1978-1980	1981-1983
Fenómenos tromboembólicos	3/79*	1/96
Hipertensión arterial	4/79*	1/96
Total	7/79*	2/96 ($p < 0.05$)**
Promedio hrs. de cateterismo por recién nacido	82.6 hrs.	104.8 hrs. (N.S.)**

* casos por recién nacidos cateterizados

** test de X²

incidencia de complicaciones trombóticas durante el período en que se empleó heparina (primer trienio) con respecto al segundo en que esta droga no fué usada, a pesar de que en el tiempo promedio de cateterismo fue algo mayor en el último período. Creemos que el mejor manejo de enfermería tuvo más importancia que el uso o no de heparina en esta serie, pues el personal correspondiente no tenía experiencia en el uso de catéteres antes de 1978.

En relación con la duración del cateterismo, se describe que ella está directamente relacionada con la aparición de complicaciones¹¹. Observamos que, efectivamente, la hipertensión arterial se presentó por lo general después de varios días de CUA, en promedio 195,2 horas (ó 8,1 días), rango 54 a 372 horas. Sin embargo, los fenómenos tromboembólicos de las extremidades se presentaron en tiempos muy variables (24, 98 y 360 horas respectivamente).

No se ha demostrado que la ubicación alta o baja del catéter incida sobre la frecuencia de trombosis⁵, lo que se ratifica en nuestros casos. Teniendo en cuenta este hecho, nuestra preferencia actual se inclina por la posición alta por razones más bien prácticas, ya que es más fácil dejar el CUA en esta posición por existir un mayor margen entre las distancias adecuadas. Además en caso de quedar insuficientemente introducido se puede retirar parcialmente a la posición baja (ya que no conviene avanzar nuevamente un catéter después de instalarlo).

Se ha expresado que existe una relación directa entre el grado de irregularidad o rugosidad de la pared del catéter y su capacidad trombogénica¹². Esto explica que el empleo de material silástico disminuya significativamente, la incidencia de trombosis¹³. Desgraciadamente no hay disponibilidad comercial de catéteres fabricados con este material. No pudimos analizar con precisión el empleo de catéteres reesterilizados porque el antecedente no se ha registrado regularmente en nuestras fichas, pero nos parece que el tema merece estudio ya que no hay comunicaciones al respecto.

Una interrogante importante se refiere al pronóstico en el largo plazo de los niños cateterizados, pues se ha demostrado, por lo menos con métodos radiológicos, alta incidencia de trombosis. Se ha señalado, sin embargo, que no habrían alteraciones en el crecimiento¹⁴ ni en el flujo y la presión arterial de las extremidades inferiores¹⁵.

Los cambios de coloración de las extremidades, consistentes por lo general en blanqueamiento transitorio, considerados como vaso-

espasmo arterial, serían más frecuentes cuando el catéter está en posición baja¹⁶. Esto también se pudo observar en nuestra serie. Cuando ellos ocurren nuestra conducta es calentar la pierna contralateral intentando producir vasodilatación refleja. Si en un plazo máximo de una hora el fenómeno persiste, el catéter debe ser retirado.

Finalmente conviene comentar que las obstrucciones del catéter son problemas frecuentes en nuestra experiencia. Nuevamente el uso de heparina no parece haber contribuido a superar esta dificultad, pues no encontramos diferencias significativas en su frecuencia entre el primero y el segundo de los trienios estudiados (27/79 versus 20/96 respectivamente). Las infusiones continuas parecen ser más importantes para disminuir la frecuencia de obstrucción¹, como también lo es evitar las transfusiones de sangre por esta vía. Los catéteres obstruidos deben ser retirados de inmediato pues parece muy peligroso intentar reabrirlos. Si en estos casos, el CUA se considerará aún necesario, se intenta introducir otro nuevo, lo que habitualmente se logra con relativa facilidad.

RESUMEN

Se estudiaron las consecuencias del empleo de cateterismo umbilical arterial en 175 recién nacidos de alto riesgo que tenían indicaciones para emplear el procedimiento, entre los años 1978 y 1983. Se encontraron complicaciones clínicas en 26 de estos pacientes (14,9%). Ellas incluyeron vasoespasmo arterial (8%), fenómeno tromboembólicos (2,3%), hipertensión arterial (2,9%) y hemorragia local accidental (1,7%).

El uso rutinario de heparina y la posición alta o baja del catéter no tuvieron relación con la aparición de complicaciones tromboembólicas. La hipertensión arterial se relacionó con una mayor duración del cateterismo. El vasoespasmo arterial se encontró con significativamente más frecuencia en la posición baja. Estas complicaciones no parecieron dejar secuelas, aún cuando se necesitan estudios más prolongados sobre la materia. Se puede concluir que las ventajas del cateterismo arterial umbilical, cuando está bien indicado, superaron en esta revisión a sus riesgos. Se puede especular que un buen manejo de enfermería contribuye a disminuir las complicaciones.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Pedro Rosso por su valiosa asistencia en la redacción de este trabajo.

REFERENCIAS

1. *Cochran W.D.*: Manual de Cuidados Neonatales. Capítulo Procedimientos Médicos. Editores Cloherthy J.P. y Stark A.R., Edit. Salvat, Barcelona, 1983.
2. *Neal W.A., Reynold J.W., Jarvis. C.W. et al.*: Umbilical artery catheterization: demonstration of arterial thrombus by aortography. *Pediatrics* 50: 6, 1972.
3. *Gupta J.M., Robertson N.R.C., Wigglesworth J.S.*: Umbilical artery catheterization in the newborn. *Arch Dis Child* 43: 382, 1968.
4. *Egan E.A., Eitzman D.V.*: Umbilical vessel catheterization. *Amer. J. Dis Child* 121: 213, 1971.
5. *Schmidt B., Zipursky A.*: Thrombotic disease in newborn infants. *Clin Perinat* 2: 461, 1984.
6. *Oppenheimer D.A., Carroll B.A., Garth K.E.*: Ultrasonic detection of complications following umbilical-arterial catheterization in the neonate. *Radiology* 145: 667, 1982.
7. *Houston A.B., Garg A.K., MacLaurin J.C., et al.*: Ultrasound positioning of umbilical arterial catheters. *Lancet* 2: 759, 1982.
8. *Tapia J.L., Ventura-Junké P., González H. et al.*: Cateterismo umbilical arterial. *Jornadas de Pediatría*, Pág. 118, 1979.
9. *Bauer S.B., Feldman S.M., Gellis S.S. et al.*: Neonatal hypertension a complication of umbilical-artery catheterization. *N. Engl. J. Med.* 293: 1032, 1975.
10. *Naerten D.F., Vogel J.M., Adelman R.D.*: Renovascular hypertension as a complication of umbilical arterial catheterization. *Radiology* 126: 751, 1978.
11. *Symansky M.R. and Fox H.A.*: Umbilical vessel catheterization: Indications, management and evaluation of the technique. *J. Pediatr.* 80: 820, 1972.
12. *Hecker J.F.*: Trombogenicity of tips of umbilical catheters. *Pediatrics*. 67: 467, 1981.
13. *Boros S.J., Thompson T.R., Reynolds J.W.*: Reduced thrombus formation with silicone elastomere (silastic) umbilical artery catheters. *Pediatrics* 56: 981, 1975.
14. *Boros S.J., Nystrom J.E., Thompson T.R., et al.*: Leg growth following umbilical artery catheter-associated thrombus formation: a 4 year follow-up. *J. Pediatr.* 87: 973, 1975.
15. *Powers W.F., Swyer P.R.*: Limb blood flow following umbilical arterial catheterization. *Pediatrics* 55: 248, 1975.