

## INFUSION INTRAÓSEA EN PEDIATRIA

\*Angélica Mozo-Barrales, \*\*Rodolfo Ruiz-Torres

### RESUMEN

Se analizan en este trabajo los resultados obtenidos en una serie de 20 niños en quienes se utilizó la técnica de infusión intraósea. No se presentaron complicaciones de importancia clínica o radiográficas que contraindiquen el uso de esta técnica en forma más rutinaria y como una opción a la vía intravenosa convencional.

Palabras clave: Infusión intraósea, técnica clínica pediátrica.

### SUMMARY

#### INTRAOSSSEOUS INFUSION IN PEDIATRICS

Results of the use of the intraosseous infusion in 20 childrens are analyzed. None of the patients developed any complication of clinical or radiographic consequence that could contra-indicate the use of this technique wich should be used in a widespread way as an alternative of well known intravenous infusion.

Key words: Intraosseous infusion in childrens.

### INTRODUCCION

En la cirugía ortopédica no es poco frecuente la problemática de colocar una vía intravenosa para la administración de soluciones y medicamentos en pacientes habitualmente entre los 6 meses y los 3 años de edad tomando en ocasiones más tiempo en instalarla que el que requiere el procedimiento quirúrgico en sí.

En base a esta situación se decidió utilizar un método de infusión vascular intraóseo del cuál existen antecedentes en la literatura germana desde 1869,<sup>1</sup> utilizado en animales en 1911 y cuya aplicación en humanos se reporta en 1934.<sup>2</sup> En 1941 Tocantins y Cols publican su experiencia con esta técnica usando como sitio anatómico de infusión la tibia proximal o fémur distal.<sup>3</sup> Meola en ese mismo año reporta su uso en forma regular en un total de 144 pacientes<sup>1</sup> y en 1943 Tocantins da a conocer sus resultados en una serie de 79 infusiones intraóseas.<sup>1</sup>

Sin embargo, el interés por el uso de esta técnica empieza a declinar hacia 1970 a medida que había un desarrollo en la tecnología de los plásticos (Cateteres) y preferencia por las técnicas de venodisección.

En 1983 se menciona nuevamente el beneficio del sistema por parte de Turkel en un intento de apartarlo del abandono en que estaba, pero en realidad el nuevo auge en el uso de esta técnica se da en 1988 cuando su utilidad es señalada en "Textbook of Pediatric Advanced Life Support"<sup>4</sup> y en el que se establece que las vías intravenosa o intraósea son obligatorias para la infusión de fluidos, especialmente en paro Cardiorrespiratorio secundario a trauma o sépsis.

El propósito de este trabajo es presentar los resultados obtenidos con el uso de esta técnica que si bien está indicada en situaciones clínicas críticas (Paro Cardiorrespiratorio, Estado de Choque, Quemaduras Masivas, Trauma Masivo, Obesidad, Edema periférico), consideramos que es una opción adecuada en la cirugía ortopédica pediátrica en pacientes con dificultad técnica para colocar una vía intravenosa convencional y demostrar además su facilidad de colocación así como su baja incidencia de morbilidad.

\* Anestesiólogo adscrito al Departamento de Anestesiología del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Magdalena de las Salinas" Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Colector No. 15 y Av. Politécnico Nacional, México, D.F.

\*\* Cirujano Ortopedista Pediátrico adscrito al Departamento de Cirugía del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Magdalena de las Salinas", Instituto Mexicano del Seguro social (IMSS), México, D.F.

## MATERIAL Y METODOS

### EQUIPO:

- Isodine-Iodine.
- Jeringa de 10 cc.
- 5 cc de solución salina o glucosada.
- Venopack (macro ó microgotero).
- Guantes estériles.
- Campos estériles.
- Gasas estériles.
- Trocar o aguja número 16-17 (con estilete)
- Cinta adhesiva.

### TECNICA:

- a) Se coloca al paciente en decúbito dorsal.
- b) Se efectúa asepsia y antisepsia de la región metafisiaria proximal de la pierna (tibia) donde se efectuará la técnica.
- c) Estando el paciente sedado se coloca la extremidad en rotación lateral de forma que la cara medial de la tibia quede anterior.
- d) Mediante palpación se localiza la interlínea articular y posteriormente la tuberosidad anterior de la tibia, a la altura de la base de ésta pero sobre la cara medial de la tibia donde se efectuará la punción.
- e) Se introduce el Trocar o la aguja (con estilete) en una dirección caudal (hacia el pie) y al llegar a la cortical mediante suaves movimientos giratorios se introduce paulatinamente hasta sentir una menor resistencia.
- f) A continuación se retira el estilete y con la jeringa que contiene 5 cc de solución se debe aspirar sangre con gotitas de grasa, esto es indicativo de que el sistema está colocado en la zona medular deseada. En caso de no obtener este tipo de material y hasta no demostrar lo contrario esto es indicativo de que la punción es fallida y no DEBE infundirse ningún tipo de solución o medicamento.
- g) Una vez aspirado ese material de sangre con gotitas de grasa, se instala el Venopack (hasta no instalar éste se retira el estilete). Aunque el trocar o la aguja permanecen firmemente unidos al hueso, es recomendable fijarlos a la piel con corbatas de tela adhesiva.

### MATERIAL HUMANO:

Entre el 1o. de DICIEMBRE de 1990 y el 22 de ENERO de 1991 se efectuaron por el Servicio de Anestesiología y el Servicio de Ortopedia Pediátrica y dentro del área de quirófanos del Hospital de Ortopedia Magdalena de las Salinas, la aplicación de ésta técnica de infusión intraósea en 20 pacientes pediátricos sometidos a cirugía ortopédica electiva. A todos estos pacientes se les colocó previamente una vía intravenosa convencional de "seguridad".

Los criterios de inclusión fue el tener una edad entre los 6 meses y los 3 años. Los criterios de exclusión fueron que

el paciente presentara infección de partes blandas en el sitio de colocación del trocar-aguja, así como infección ósea, fractura reciente o deformidades severas (Ejemplo. Osteogénesis imperfecta en el hueso en el que se colocaría el sistema).

Se elaboró una hoja de vaciado de datos para valorar los siguientes parámetros:

**GENERALES:** Nombre, número de afiliación, edad, sexo, dx preoperatorio, cirugía programada, sitio (izquierdo-derecho) de colocación de la vía, hora de colocación y retiro del sistema, tiempo de permanencia, tiempo que tomó colocar la vía, así como complicaciones inmediatas al colocar y retirar el trocar-aguja, tipo de solución que se administró, velocidad del goteo por minuto, cantidad (ml) de solución administrada.

**CLINICOS:** Sangrado, edema, equimosis al momento de colocar y retirar el sistema y en forma mediata y tardía, dolor o datos de celulitis o infección osteoarticular en el área de colocación.

**RADIOGRAFICOS:** Estudios en proyección anteroposterior y lateral de la tibia inmediatamente después de la colocación y retiro del sistema y a los 14 días de evolución.

**MEDICAMENTOS:** En el caso de administración de medicamentos se evaluó el tiempo de efecto del mismo.

## RESULTADOS

Se aplicó el sistema en un total de 20 pacientes (20 extremidades), 12 del sexo masculino y 8 del sexo femenino. La edad media del grupo fue de 22 meses (rango de 6 a 36 meses). La etiología fue muy variada, así como el tipo de procedimientos quirúrgicos. El sitio de aplicación más frecuente fue el derecho en 12 casos. El tiempo promedio que tomó colocar la vía fue de 73.5 segundos (rango de 15 a 180 segundos). El tiempo promedio de permanencia del sistema fue de 52.5 minutos (rango de 10 a 120 minutos). La solución infundida en todos los casos fue glucosado al 5% con un goteo promedio de 28.5 gotas por minuto (rango de 8 a 24 gotas por minuto) utilizándose en todos los pacientes el macrogotero. La cantidad promedio de solución administrada fue de 74 ml (rango de 20 a 200 ml). Clínicamente la complicación que más frecuentemente se presentó en esta serie fue el sangrado superficial al retirar el sistema en 10 pacientes. El sangrado cedió fácilmente con la aplicación de presión directa. En todos los pacientes se formó una pequeña costra serohemática en el sitio de penetración del trocar-aguja a nivel de la piel. Un paciente presentó inmediatamente después de colocar la vía un edema de partes blandas, a este paciente correspondió la velocidad de goteo más lenta. Ningún paciente en el postoperatorio inmediato, mediato o tardío, refirió o manifestó sintomatología alguna en la zona de colocación del sistema.

Desde el punto de vista radiográfico hubo una sola complicación (1 paciente) detectada en un control radiográfico inmediato a la colocación de la vía y consistió

en una posición lateral a la cortical de la tibia del trocar-aguja. En 8 de los pacientes se observó, en los controles radiológicos inmediatos al retiro del sistema un área de radiolucidez correspondiente al sitio de penetración en la cortical de trocar-aguja, ésta imagen persistió en el control radiológico, hasta 14 días. En ningún paciente hubo evidencia de infección de partes blandas, de periostio o cavidad medular.

El paciente que presentó edema de partes blandas tuvo la correlación radiográfica correspondiente.

Medicamentos administrados: en 5 pacientes se usó diazepam y en otros 5 ketamina a las dosis correspondientes al peso de los pacientes. el efecto deseado fue similar al obtenido por la vía intravenosa.

## DISCUSION

Se presentan en este trabajo los resultados obtenidos en una serie de pacientes en quienes se aplicó un método de infusión intraósea que es en realidad una infusión intravenosa dentro del hueso.

La técnica se basa en el concepto anatómico de que los huesos largos contienen una cavidad medular que consiste en una red de sinusoides venosos lo suficientemente grandes para ser canalizados.

Esta red venosa drena dentro del canal venoso central y posteriormente vía emisoria o venas nutrientes a la circulación general como se reporta en diversos estudios.<sup>5</sup>

La absorción de líquidos o medicamentos inyectados intramedularmente es similar a la vía intravenosa. Esto se ha confirmado por medio de estudios a base de agentes trazadores inyectados en cavidad medular y que aparecen en ventrículo derecho en 15 segundos o menos.<sup>6</sup>

Se sabe que cualquier cavidad medular es sitio potencial de infusión intraósea (trocanter mayor, fémur distal, esternón, maleolo lateral y medial calcáneo) el sitio de elección en niños menores de 5 a 6 años de edad es el extremo proximal de la tibia en su cara Metafisaria Medial ya que es un sitio plano y relativamente ancho, de fácil colocación clínica y con una cortical de fácil penetración.

La velocidad de infusión descrita por otros autores<sup>1</sup> es de 0.4 a 20 ml por minuto. En relación a este parámetro es importante mencionar que existen una serie de factores que pueden influir en esta velocidad de infusión tales como el diámetro y longitud del catéter, longitud de venopak, diámetro de venopak, diseño técnico del catéter, viscosidad de los fluidos infundidos y colocación de bolsas de presión.<sup>7</sup>

El efecto de los medicamentos aplicados se obtuvo en un tiempo similar al de la vía intravenosa.

De las complicaciones que se presentaron en esta serie la más frecuente y considerada como menor fue un sangrado superficial de partes blandas en el 50% de los pacientes.

Un paciente presentó edema de partes blandas probablemente por derrame de fluido alrededor del sitio de penetración del trocar-aguja en la cortical (en este caso el

sistema estaba obstruido parcialmente por un fragmento de cortical).

En el paciente en quien se localizó el catéter en una situación incorrecta es importante señalar el hecho de que al efectuar la aspiración para comprobar el sitio adecuado de punción NO se obtuvo sanre con gotas de grasa sino un material de tipo sero-hemático por lo que se hace énfasis en la importancia de obtener el tipo de material mencionado inicialmente antes de infundir cualquier tipo de solución o medicamento.

El hallazgo radiográfico más frecuente fue el de un área de radiolucidez en el sitio de penetración del Trocar-aguja en la cortical correspondiente.

En esta serie ninguno de los pacientes desarrolló clínica o radiográficamente datos de infección o de partes blandas ni óseoarticular, lo que confirma la benignidad de esta técnica ya que ninguna de las complicaciones enunciadas previamente tuvieron repercusión clínica lo que concuerda con otros reportes.

La serie Tocantins<sup>3</sup> menciona una sola complicación (infección) en 79 pacientes.

Consideramos que éste es un procedimiento al que debe dársele mayor importancia y difusión para ser empleado con más frecuencia como vía alterna de acceso vascular, no sólo en situaciones críticas y por personal especializado, ya que solo requiere de ciertas habilidades para la localización de referencias anatómicas que permitan colocar en el sitio adecuado al sistema de infusión el que se corrobora con la obtención de cierto tipo de material eliminando la necesidad de estudios radiográficos.

## CONCLUSIONES

Hecho en análisis de los resultados obtenidos en esta serie de pacientes se concluye:

- I Es una técnica de fácil aprendizaje.
- II Es una técnica de sencilla aplicación.
- III Es una técnica de rápida instalación.
- IV Las complicaciones en ésta serie son menores, sin repercusión clínica por lo que la morbilidad del procedimiento es prácticamente nula.

## REFERENCIAS

1. Weiner FJ: K Start an I.V. in that bone. *Emergency* 1977; 19:28-33.
2. Josefson A: A New method of treatment-intraosseous Injections. *Acta Med Scand* 1934; 81:550-564.
3. Tocantins LM, O'neill SF, Jones HW: Infusion of blood and other fluids via the bone marrow. *JAMA*. 1941; 117:1229-1234.
4. Chaimedes L: Textbook of pediatric advanced life support. L. (ed). American Heart Association. 1988.
5. Hodge D, Delgado PC, Fleisher G: Intraosseus flow rates in hipovolemic "Pediatric Dogs". *Ann Emerg Med*. 1987; 16:305-307.
6. Hugh MJIO: Infusions in children. *Emergency* 1990; 22:21-35
7. Verdile VP: Tends in IV Therapy. *Emergency* 1990; 22:44-47.