

PUNÇÃO E INFUSÃO INTRA-ÓSSEA

Israel Figueiredo Junior
Mauricio Vidal de Carvalho
Gláucia Macedo de Lima

O acesso intra-ósseo para administração de drogas e fluidos diante de situações onde exista dificuldade, perspectiva de longo período perdido ou impossibilidade de acessar uma via para infusão, continua sendo considerado de importância vital em Pediatria.

A partir da primeira descrição desta via em ser humano, por JOSEFON em 1934, e sua difusão, na tentativa de reanimação nas epidemias disentericas ocorridas também em crianças, por ocasião da Segunda guerra mundial, caiu em desuso em 1950, em função do surgimento dos cateteres intravasculares. A Academia Americana de Pediatria e a Associação Americana do coração (AHA), preconizaram um roteiro para estratégia de infusão de drogas e líquidos em reanimação, que foi revisto em 1997-99.

O Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care e o International Consensus on Science, recomenda que a idade para o uso do acesso intra-ósseo fica agora estendida a todas as crianças, não havendo mais limite máximo de idade.

1. INDICAÇÕES E CONTRA-INDICAÇÕES

Indicações:

- Necessidade urgente de acessar a circulação sistêmica enquanto em situação médica de urgência.
- Administração de produtos sangüíneos, líquidos e agentes farmacológicos.
- Análise do sangue medular: embora não seja uma indicação para sua realização as amostra colhidas antes das infusões podem trazer subsídios para condução do paciente. Estudos demonstram que o pH, PCO₂, eletrólitos, bioquímica, contagem absoluta de células brancas, taxas de hemoglobina não tem valores muito diferentes de uma amostra de sangue venosa ou arterial. Amostras obtidas de um sítio intra-ósseo pode ser utilizado para diagnosticar e para iniciar tratamento de anormalidades ácido-básica e eletrolítica.
- Utilização para culturas sangüíneas, diferencial na morfologia das células brancas e vermelhas podem ser realizadas, mas não comparadas com o sangue periférico.

Contra-indicações:

- Osteogênese imperfeita ou osteopetrose;

- Fratura no membro a ser puncionado (extravasamento subcutâneo);
- Celulites ou queimaduras infectadas – risco de complicação infecciosa.

2. VANTAGENS

- Oferece segurança e rapidez, como via alternativa da intravenosa, em processos de reanimação, onde o acesso vascular tem que se desenvolver de forma rápida, podendo ser realizada inclusive por paramédicos (EMT-PS: Emergency medical technicians - paramedicos/80).
- Alguns trabalhos revelam sucesso no estabelecimento de linha intra-óssea em crianças acima de seis anos, não considerando a idade, fator de impedimento para o procedimento.
- Possibilidade de reanimação neonatal na sala de parto, quando não for possível a canulização umbilical.

3. TÉCNICA

3.1 Material necessário

- agulha intra-óssea ou agulha espinhal tamanhos 18 ou 20 gauge para crianças abaixo de 18 meses, e tamanhos 13 a 16 para crianças mais velhas



Fig 1 – Agulha de Mielograma

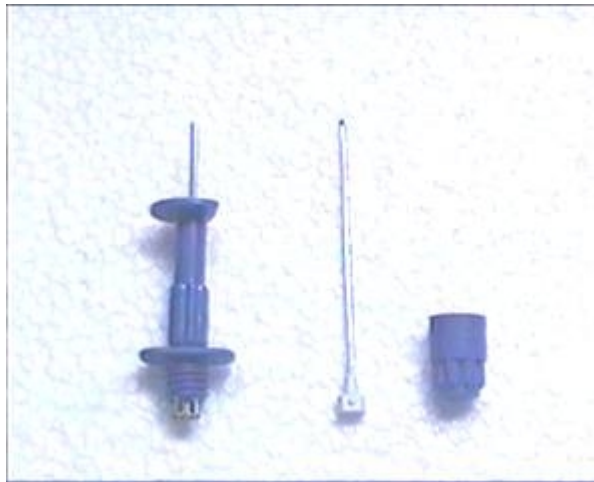


Fig 2 – Agulha de Jamshidi

- Material para assepsia local: povidine iodado.
- Material para anestesia local: seringas com agulhas 25 com lidocaína 1%.
- Conector em T.
- Seringas de 10 ml (2).
- Solução salina estéril e solução salina heparinizada.
- Tala de imobilização de membro inferior.

- Equipos de infusão de soluções.
- Esparadrapos para fixação do membro.

3.2. Pontos de acesso:

Vários pontos no esqueleto têm sido relatados e utilizados para punção medular, sendo os principais:

- A tíbia proximal é geralmente aceita como o principal sítio de implantação de linha intra-óssea na infância. O ponto exato de penetração da agulha encontra-se na linha média da face medial anterior da tíbia, abaixo da tuberosidade óssea da tíbia.
- Dependendo do tamanho da criança, o ponto geralmente está localizado 1 a 3 cm abaixo da tuberosidade da tíbia. A vantagem desse sítio é a estabilidade, relativa segurança e um local de fácil penetração. Além desses itens esse ponto não interfere com os cuidados de manutenção de vias aéreas permeáveis, ventilação mecânica ou com as compressões torácicas.
- Quando a tíbia proximal não permite o acesso, a tíbia distal pode ser utilizada. O córtex ósseo e o tecido que envolve são finos e permitem um acesso fácil. O sítio de inserção é em um ponto superior ao maléolo medial, em região posterior a veia safena. Tem sido utilizado com sucesso em crianças maiores e em adultos.
- O fêmur (extremidade distal) também é citado como local próprio de punção, porém em situações que impossibilitem o uso dos sítios acima.

Investigações demonstraram que as substâncias injetadas na medula óssea são absorvidas imediatamente na circulação sistêmica, até mesmo durante as compressões torácicas da reanimação.

3.3. Técnica propriamente dita:

- Fixar o membro do paciente no local (caso o RN não esteja em parada cardiorrespiratória), após ter colocado em uma tala de fixação para infusão ou pedir a um auxiliar para imobilizar o membro. Pode ser colocado um coxim sob o joelho para servir de suporte. Isso não deve retardar a realização do procedimento. A fixação pode ser realizada após o término da manobra.
- Usar técnica de assepsia, limpando o sítio de punção com solução de povidine iodada e logo após infundir o local com xilocaína.



Fig 3 – Assepsia Local

- Inserir a agulha de forma perpendicular ou com uma ligeira angulação caudal, para evitar o dano a cartilagem de crescimento. Para penetração deve ser exercida uma pressão firme semelhante à efetuada nos procedimentos de biópsia. Também existe descrição de movimentos rotatórios no momento da penetração.



Fig 4 – Face Medial da Tíbia

- Remover o guia e observar os seguintes itens para confirmar uma boa posição da agulha:
 - ✓ Perda da resistência após a passagem pelo córtex da diáfise anterior;
 - ✓ A agulha se mantém no local sem nenhuma sustentação;
 - ✓ Existe a possibilidade de aspirar medula óssea;
 - ✓ Possibilidade de infusão rápida de líquidos.



Fig 5 – Retirar o guia



Fig 6 – Verificar saída de sangue medular

- Lavar a agulha com solução heparinizada e conectar o equipo convencional para infusão venosa.



Fig 7 – Colocação do soro

Obs. Se na aspiração não houver saída de medula óssea e a técnica foi utilizada de forma correta, estando a agulha em uma posição adequada, introduzir alguns mililitros de solução salina enquanto se observa o tecido que circunda o sítio de punção. É possível que nenhum sangue seja aspirado, mesmo que a agulha esteja colocada corretamente. Uma boa infusão de solução salina sem nenhum extravasamento praticamente confirma uma posição correta.

- Não cobrir o sítio de punção. É necessária a observação do local quanto a um possível extravasamento. Caso ocorra podemos estar diante de uma colocação superficial da agulha, o osso poderá estar partido ou com folga no ponto de inserção, além da possibilidade de estar elevada a pressão de infusão.



Fig 8 – Não tampar local da punção

- A fixação do membro e do equipo deve ocorrer necessitando ou não o paciente de transporte.



Fig 9 - Fixação do equipo de soro

- Uma vez conseguido um acesso venoso periférico ou profundo a agulha intra-óssea pode ser retirada. Não é necessário parar a infusão para que a remoção da agulha seja feita.
- Uma variedade de cânulas e agulhas tem sido testada para infusão de líquidos, incluindo as agulhas hipodérmicas de 16 ou 18 gauge e agulhas espinhais com estilete. Uma desvantagem nas agulhas hipodérmicas sem estilete é que podem obstruir a luz com fragmentos ósseos. Atualmente, várias agulhas com estiletos foram fabricadas para infusão intra-óssea. São curtas ou com dispositivos que bloqueiam o excesso de introdução (agulhas de Jamshidi – figura 1).

4. MEDICAMENTOS A SEREM INFUNDIDOS

Vários medicamentos podem ser infundidos a partir da punção óssea.

- Líquidos: sangue, material de contraste, cristalóide, dextrose hipertônica;
- Medicamentos para suporte avançado cardíaco: epinefrina, atropina, gluconato de cálcio, bicarbonato de sódio;
- Antiarrítmicos: lidocaína, bretílium;
- Anticoma: narkan, glicose, glucagon;
- Anticonvulsivantes: decepam, fenobarbital, fenilhidantoína;
- Relaxante Muscular: atraquium, succinilcolina, vecuronium;
- Drogas vasoativas e inotrópicas: dopamina, dobutamina, isoproterenol;
- Narcóticos: morfina, meperidina;
- Sedativos
- Outros medicamentos: antibióticos, insulina, diuréticos, manitol.

Obs. Drogas citotóxicas devem ser evitadas quando possível.

Em geral a farmacocinética da infusão intra-óssea é aproximadamente a mesma daquela quando infundida por via periférica ou venosa central.

A infusão intra-óssea de agentes farmacológicos não deve se limitar às drogas primárias e secundárias do processo de reanimação. Outros medicamentos que prestam o suporte terapêutico (antibióticos, sedativos e narcóticos), principalmente em pacientes traumatizados, devem ser utilizados na estabilização das funções como a intubação traqueal.

5. FLUXO E VOLUME DE INFUSÃO INTRA-ÓSSEA

A infusão por gravidade tem sido relatada com pouca frequência.

Várias experiências sugerem que uma rápida infusão de grande volume de líquido necessita de utilização de pressão (bomba de infusão, manguito de pressão ou até mesmo manualmente). Tocantins – 1941 – 1,7 ml/min (102 ml/hora) por gravidade em tíbia de criança. Hodge – 1987 – 12 ml/min por gravidade em cachorros pediátricos. Embora o líquido possa ser infundido sob pressão (até 600 mmHg), um aumento da taxa de fluxo gera um aumento na frequência de

extravasamento e dor local. Shoor – 1979 – 40 ml/min (2500 ml/hora) em infusão na tíbia.

Esses dados sugerem a grande possibilidade de infusão volumétrica diante de reanimação, em função da quantidade de gordura existente na medula vermelha dos ossos longos.

Já está comprovada a efetividade de infusão de drogas na medula do adulto.

6. COMPLICAÇÕES

A infusão intra-óssea está associada com uma relativa baixa frequência de complicações.

- Em revisão de 4270 casos houve relato de apenas 0,6% de incidência de osteomielite, que é a principal complicação do procedimento (geralmente diante de períodos prolongados – acima de 32 horas, pacientes com bacteremia ou naqueles que receberam solução hipertônica).
- Também são descritos mediastinites (punção esternal), abscessos subcutâneos, fratura de tíbia e a síndrome da compartimentalização.
- A lesão da cartilagem de crescimento, um ponto sempre citado, ainda não foi relatada e nem sustentado junto às pesquisas experimentais (existe relato de destruição secundária a uma osteomielite grave).
- A embolia gordurosa é de difícil ocorrência, porém não é clinicamente relevante.
- O maior problema em relação à técnica de infusão com repercussões clínicas é o extravasamento de solução no tecido subcutâneo. Mesmo diante de uma correta posição da cânula pode existir microextravasamento quando a infusão ocorre sob pressão. O risco de extravasamento aumenta quando a técnica não é corretamente aplicada.

Várias são as possibilidades:

- ✓ Perceber aparecimento de edema (estabelecer diâmetro do membro infundido);
- ✓ Observar modificações na entrada de volume;
- ✓ Manter o sítio e o membro imobilizados (evitar o balanço da agulha);
- ✓ Notar sensibilidade dolorosa durante uma infusão por pressão.

Apesar da administração de medicamentos durante a reanimação ser preferível por via venosa do que por traquéia ou via intra-óssea, a utilização do acesso intra-ósseo é uma excelente alternativa, sendo segura e eficaz quando desenvolvida por pessoal técnico treinado. As punções devem ser avaliadas e monitorizadas quanto a um possível extravasamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Abdelmonein, T; Kissoon, N; Jhonson, L; Fiallos, M & Murphy, S. Acid-base status of blood from intraosseus and mixed venous sites during prolonged cardiopulmonary resuscitation and drug infusions. Critical Care Medicine. Vol 27, n 9, september 1991
- 2) Abe, K.K; Blum,G.T. & Yamamoto,L.G. Intraosseus is Faster and Easier than umbilical Venous Catheterization in Newborn Emergency Vascular Acess Models. American Journal of Emergency Medicine. Vol 18, n 2, march 2000.
- 3) American Heart Association & American Academy Pediatrics. Pediatric Advanced Life Support. 1997-99. 84p.
- 3) Arbeiter, HI & Greengard, J. Tibial Bone Marrow Infusions in Infancy. The Journal of Pediatrics. 25 (1) : 1-12, 1944.
- 5) Bailey, H. Bone Marrow as a Site for the Reception of Infusions, Transfusion, and Anaesthetic Agents – A Review of the Present Position. British Medical Journal. 1 : 181-3, 1944.
- 6) Berg, RA. Emergency Infusion of Catecholamines into Bone Marrow. AJDC. 138 : 810-1, 1984.
- 7) Bohn, D. Intraosseus vascular access : From the archives to the ABC. Critical Care Medicine. Vol 27, n 6, june 1999.
- 8) Brickman, K.R; Rega, P; Schoolfield, L; Harkins, K; Weisbrode, S.E & Reynolds, G. Investigation of Bone Developmental and Histopathologic Changes from Intraosseus Infusion. Annals of Emergency Medicine. Vol 28, n 4, october 1996.
- 9) Cappell, M.S; Waye, J.D; Jerran, J.T. Fifty landmark discoveries in gastroenterology during the past 50 years. A brief history of Modern Gastroenterology at the Millenium. Gastroenterology clinics. Vol29,n2,june2000.
- 10) Heinild, S; Sondergaard,T & Tuvard, F. Bone Infusion in Childhood. The Journal Pediatrics _____, 400-12, 1946.
- 11) Hodge, D; Delgado-Paredes, C & Fleisher, G. Intraosseus Infusion Flow Rates in Hypovolemic Pediatric Dogs. Annals of Emergency Medicine. 16 (3) : 305-7, 1967.
- 12) Perkin, R.M. & Stralen, D. Intraosseus Acess and Infusion. In: Taeusch, H.W;

Christiansen, R.O & Buescher, E.S. Pediatric and Neonatal Tests and Procedures. Saunders. 1996. p. 302-12.

- 13) Rossetti, V; Thompson, BM; Aprahamian, C; Darin, JC & Matteer, JR. Difficulty and Delay in Intravascular Access in Pediatric Arrest. Annals of Emergency Medicine. 13 (5) : 142, 1984.
- 14) Rosetti, VA; Thompson, BM; Miller, J; Matter, JR; Aprahamian, C & Wisconsin, M. Intraosseus Infusion : An Alternative Route of Pediatric Intravascular Access. Annals of Emergency Medicine. 14 (9) 885-8, 1985.
- 15) Schexnayder, S.M. Pediatric Septic Shock. Pediatrics in Review. Vol 20, n 9, september 1999.
- 16) Shoor, PM; Berryhill, RE & Benumof, JL. Intraosseus Infusion : Pressure-Flow Relationship and Pharmacokinetics. The Journal of Trauma. 19 (10) : 772-4, 1979.
- 17) Spivey, WH Intraosseus Infusions The Journal of Pediatrics. 111 (5) 639-43, 1987.
- 18) Spivey, WH; Lathers, CM; Unger, HD; et al. Intraosseous Diazepam Suppression of Pentylentetrazol Induced Epileptogenic in Pigs. Annals of Emergency Medicine, 16 : 156-9. 1987.
- 19) Spivey, WH; Lathers, CM; Malone, DR; Unger, HD; Bhat, S; McNamara, RN; Schoffstall, J & Tumer, N. Comparison of Intraosseus, Central, and Peripheral Routes of Sodium Bicarbonate Administration During CPR in Pigs. Annals of Emergency Medicine. 14 (12) : 1135-9, 1985.
- 20) Sweeney, M.N. Vascular Access in Trauma. Options, Risks, Benefits, and Complications. Anesthesiology Clinics of North America. Vol 17, n 1, march 1999.
- 21) Tocantins, LM. Rapid Absorption of Substances Injected into the Bone Marrow. Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. 45 (1) : 292-6, 1940.
- 22) Turkel, H. Intraosseus Infusion. American Journal Disease of Children. 137 : 706, 1983.
- 23) Valdes, MM. Intraosseus Fluid Administration in Emergencies. The Lancet. 11 : 1235-6, 1977.
- 24) Vidal, R; Kisson, N & Gayle, M. Compartment Syndrome Following Intraosseus Infusion. Pediatrics. _____, 1201-2, 1992.

- 25) Wallden, L. On Injuries of Bone and Bone-Marrow after intraosseus Injections.
Acta Chirurgica Scandinavica. XCVI(96) : 152-62. 1948.
- 26) Walsh-Sukys, M & Krug, S, E. Intraosseus Infusion. In : _____.
Procedures in Infants and Children. Saunders. 1997. p.134-9.