

Ricardo Américo Ribeiro de Sá¹, Clayton Lima Melo^{2,3,4}, Raquel Batista Dantas^{2,4,5}, Luciana Valverde Vieira Delfim⁶

Acesso vascular por via intraóssea em emergências pediátricas

Vascular access through the intraosseous route in pediatric emergencies

1. Hospital Universitário São José - Belo Horizonte (MG), Brasil.
2. Centro Universitário Una - Belo Horizonte (MG), Brasil.
3. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC-Minas - Belo Horizonte (MG), Brasil.
4. Hospital Municipal Odilon Behrens - Belo Horizonte (MG), Brasil.
5. Faculdade Estácio - Belo Horizonte (MG), Brasil.
6. Unidade de Internação, Hospital Belo Horizonte - Belo Horizonte (MG), Brasil.

RESUMO

A obtenção do acesso venoso em crianças gravemente enfermas é um procedimento essencial para o restabelecimento da volemia e a administração de fármacos nas emergências pediátricas. A primeira opção para obtenção de acesso vascular é pela punção de uma veia periférica. Quando essa via não pode ser utilizada ou sua obtenção se torna demorada, a via intraóssea consiste em efetiva opção para obtenção de um acesso venoso rápido e seguro. O presente estudo possui caráter descritivo e exploratório, realizado por meio de pesquisa bibliográfica, com o objetivo de descrever os princípios técnicos, as atribuições profissionais e os cuidados relacionados à obtenção do acesso venoso pela via intraóssea em emergências pediátricas. Foram selecionados 22 artigos disponibilizados nas bases de dados LILACS e MEDLINE e na biblioteca eletrônica SciELO, publicados entre o período de 2000 a

2011, além do protocolo vigente de ressuscitação cardiopulmonar da *American Heart Association*, de 2010. Após a leitura das publicações, os dados foram agrupados, possibilitando a construção de cinco categorias de análise: aspectos históricos e princípios fisiológicos; indicações, vantagens e contraindicações; atribuições dos profissionais; princípios técnicos; cuidados com o acesso; e possíveis complicações. Os resultados desse estudo mostraram que a via intraóssea consolida-se, hoje, como uma segunda opção de acesso vascular no atendimento a emergências, por ser uma técnica de fácil e rápida execução, apresentar vários sítios de punção não colapsáveis e permitir que a administração de fármacos e a reposição volêmica sejam rápidas e eficazes.

Descritores: Infusões intraósseas/métodos; Infusões intraósseas/instrumentação; Enfermagem em emergência; Cuidados críticos/métodos; Criança

Conflitos de interesse: Nenhum.

Submetido em 7 de Maio de 2012
Aceito em 27 de Novembro de 2012

Autor correspondente:

Ricardo Américo Ribeiro de Sá
Rua Rio Pomba, 408 - Carlos Prates
CEP: 30720-290 - Belo Horizonte (MG), Brasil
E-mail: ricardo_ars@msn.com

INTRODUÇÃO

A punção de acesso venoso consiste em um procedimento essencial no tratamento das emergências pediátricas, pois é por meio dele que fluidos e medicamentos poderão ser administrados. Em crianças, esse procedimento é tecnicamente mais difícil, devido à própria anatomia e à resposta hemodinâmica aos processos patológicos graves.^(1,2)

Nas crianças criticamente doentes, a via intraóssea apresenta-se como uma alternativa rápida e segura, pois trata-se de um acesso vascular não colapsável, ao contrário do acesso vascular em veias periféricas, que sofrem vasoconstrição diante de situações clínicas e traumáticas que levam ao choque, impossibilitando a punção e a manutenção de uma via adequada para o tratamento. Pela via intraóssea, é possível infundir medicamentos, soluções hidroeletrólíticas e hemoderivados

diretamente no plexo venoso ósseo, no qual a absorção e o tempo de ação são os mesmos de um acesso venoso periférico ou central.^(3,4)

Alguns estudos mostram que a realização da punção intraóssea é bem-sucedida em mais de 90% dos casos em que é indicada, e o tempo médio para sua obtenção pode ser inferior a 2 minutos quando um profissional experiente, com material adequado, faz a execução. Dessa forma, o acesso intraósseo está, cada vez mais, consolidando-se como uma boa alternativa para infusão de fluidos na falha do acesso venoso periférico.^(1,5,6)

Apesar de sua indicação ser bem definida nas emergências pediátricas, verifica-se, ainda, que este é um assunto pouco abordado na literatura científica brasileira e nos cursos de graduação na área de saúde. Devido a isso, surgem dúvidas quanto aos princípios técnicos, às atribuições dos profissionais e aos cuidados relacionados à punção intraóssea nas emergências pediátricas.

Nessa perspectiva, a relevância deste estudo está relacionada à carência de publicações nacionais referentes ao acesso venoso por via intraóssea em pediatria e à possibilidade de fornecer subsídios científicos importantes aos profissionais atuantes em urgência e emergência para a realização desse procedimento de forma segura e efetiva.

Diante disso, este estudo teve como objetivo descrever os princípios técnicos, as atribuições profissionais e os cuidados relacionados à obtenção do acesso venoso, por via intraóssea, em emergências pediátricas.

MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, de caráter descritivo e exploratório.

Para a execução do objetivo do estudo, foram selecionados artigos da literatura internacional, publicados em português, inglês ou espanhol, por meio dos resumos disponibilizados na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), especificamente nas bases de dados da Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e MEDLINE, e na *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Realizou-se também a busca de livros no acervo do Centro Universitário Una, de Belo Horizonte (MG), e de documentos publicados por conselhos de enfermagem e de medicina, além do protocolo em vigência da *American Heart Association* (AHA) para atendimento a parada cardiorrespiratória e emergências cardiovasculares, publicado em 2010. Para busca de artigos, utilizaram-se, conforme os Descritores em Ciência da Saúde (DeCS/BIREME), os termos “infusões intraósseas”, “pediatria”, “enfermagem”, “enfermagem em emergência” e “cuidados intensivos”. Para identificação dos

materiais de pesquisa, utilizou-se o recorte temporal de 11 anos, considerando-se o período de 2000 a 2011, para obtenção de informações mais atualizadas sobre o tema.

Para a seleção dos artigos a serem lidos, consideraram-se, como critérios de exclusão, dissertações de mestrado e teses de doutorado (devido ao tempo previsto pelo cronograma), trabalhos repetidos nas bases de dados e pesquisas com animais. Dessa forma, foram lidos 283 resumos de artigos e, de acordo com o objetivo do estudo, foram selecionados 22 artigos, sendo 20 da base de dados MEDLINE, 1 da SciELO e 1 da base de dados LILACS.

O levantamento dos dados foi pautado no referencial proposto por Gil:⁽⁷⁾ (a) leitura exploratória; (b) leitura seletiva, por meio do título e de respectivo resumo para identificação dos artigos que respondiam ao objetivo do estudo; (c) leitura analítica, para ordenar as informações detectadas nos artigos encontrados; (d) leitura interpretativa, visando à compreensão do material selecionado e à construção do arcabouço teórico para análise.

Nesse caminhar, realizou-se a leitura analítica dos artigos encontrados no levantamento bibliográfico, com posterior marcação dos pontos-chave, ordenando-os à medida que apareciam nos textos.

A apresentação dos resultados e a discussão dos dados obtidos foram feitos de forma descritiva nas categorias: aspectos históricos e princípios fisiológicos; indicações, vantagens e contra-indicações; atribuições dos profissionais; princípios técnicos; cuidados com o acesso e possíveis complicações. Optou-se por essa forma de apresentação para propiciar ao leitor maior clareza na avaliação da aplicabilidade do estudo.

RESULTADOS

Aspectos gerais

O acesso venoso pela via intraóssea não consiste em um procedimento recente, tendo sido primeiramente descrito em 1922. Sua maior difusão ocorreu na década de 1940, quando a técnica foi introduzida em rotinas de atendimento a emergências médicas e, durante a Segunda Guerra Mundial, no atendimento a pacientes gravemente feridos.⁽⁸⁻¹¹⁾

Uma década após esse evento, a partir de 1950, houve redução em seu uso devido à entrada de novos cateteres para punção venosa (cateteres sobre agulha). No entanto, em meados de 1980, o acesso venoso pela via intraóssea voltou a ser utilizado de forma crescente em pacientes pediátricos devido à facilidade de obtenção, aos novos estudos científicos, a recomendações de órgãos como a AHA e às novas tecnologias disponíveis.⁽⁹⁻¹¹⁾

A infusão de fluidos pela via intraóssea se tornou possí-

vel pelo fato de o osso ser ricamente vascularizado, principalmente em sua porção em que há medula óssea vermelha. Os vasos sanguíneos penetram no osso pelo periósteo, passando através do osso compacto, pelos canais perforantes ou canais de Volkmann e os canais centrais ou canais haversianos, que correm longitudinalmente através do osso. Ao seu redor, existem lamelas, espaços rígidos que, entre si, possuem lacunas com pequenos canalículos. Ao chegar ao osso esponjoso, os vasos passam por espaços macroscópicos entre as trabéculas, que são preenchidos com medula óssea vermelha, até chegar ao canal medular.^(11,12)

As conexões existentes entre as partes formam uma trama de ramificações que fornecem vias para que oxigênio e nutrientes sejam repassados às células ósseas, bem como seus produtos e excreções possam ser drenados de volta à corrente sanguínea.⁽¹¹⁻¹³⁾

Por meio desse sistema, quando infundidos fluidos e medicações por punção intraóssea, estes podem atingir a corrente sanguínea de forma rápida e sem perda durante o processo de absorção.^(3,11,14)

No atendimento às emergências pediátricas, o acesso venoso prévio constitui uma prioridade. Em crianças, a obtenção de acesso por uma veia periférica pode não ser possível ou despende muito tempo, devido a características anatómicas e fisiológicas, tais como: maior espessura do tecido adiposo subcutâneo, vasos de menor calibre e dificuldade de acesso a vasos calibrosos, como jugular e subclávia. Em situações patológicas graves, como em paradas cardiorrespiratórias, choques sépticos e hipovolêmicos, estados epilépticos prolongados e desidratação severa, podem ocorrer respostas como redução do volume sanguíneo circulante, vasoconstrição e colapamento dos vasos periféricos. A ocorrência desses eventos, em conjunto ou isoladamente, contribui significativamente para a dificuldade da punção venosa.^(2,15)

Nessas circunstâncias, outras vias de acesso para a infusão de fluidos e medicações podem ser empregadas, porém, ressalta-se que, por serem procedimentos invasivos e possuírem técnicas mais complexas de realização, apresentam maiores riscos e desvantagens em relação à via intraóssea. A

punção de um acesso venoso central, por exemplo, consiste em técnica de maior complexidade e realização demorada, o que não é viável durante a assistência de uma reanimação cardiopulmonar. Outra via possível para a administração de fármacos, nesse caso, seria a via endotraqueal. Entretanto, diversos estudos já demonstraram que a absorção por essa via é incompleta e inconstante; poucas drogas podem ser administradas; e diversos efeitos colaterais podem ser observados quando há o uso dessa via, além de não ser possível a administração de volume.⁽¹⁾

Em comparação aos sítios de punção venosa central e periférica, a via intraóssea possui diversas vantagens (Quadro 1). A única limitação quanto à utilização dessa técnica refere-se ao tempo máximo de permanência do acesso, que é de 24 horas.⁽¹⁶⁾

Por essas razões, o acesso intraósseo é indicado como primeira alternativa para infusão de fluidos na falha ou impossibilidade de punção de um acesso venoso periférico (Quadro 2). Destaca-se ainda que, além de representar uma via de acesso não colapsável, ou seja, que sofre pouca influência a despeito do estado hemodinâmico que o paciente apresenta, esta também é considerada uma

Quadro 2 - Principais indicações do acesso intraósseo em relação aos setores de atendimento.

Setor de atendimento	Principais indicações
Centro de terapia intensiva	Admissão de paciente sem possibilidade de acesso vascular periférico, falência de múltiplos órgãos; síndromes respiratórias agudas; insuficiência renal ou hepática aguda; hemorragias com necessidade de reposição volêmica rápida, coagulação intravascular disseminada, distúrbios hemodinâmicos graves
Pronto atendimento	Reanimação cardiopulmonar, pacientes com acessos periféricos difíceis que necessitem da administração de volume e medicamentos como atendimento ao politraumatizado, insuficiências cardíacas e respiratórias; intoxicações exógenas
Centro cirúrgico	Perda de acesso periférico durante ato cirúrgico, acesso periférico difícil em cirurgias de emergência
Atendimento pré hospitalar	Atendimento ao politraumatizado, reanimação cardiopulmonar, impossibilidade de punção de acesso periférico em pacientes em choque ou com distúrbios hemodinâmicos graves

Adaptado de Vizcarra C, Clum S. Intraosseous route as alternative access for infusion therapy. *J Infus Nurs.* 2010;33(3):162-74. Erratum in *J Infus Nurs.* 2011;34(2):123.⁽¹¹⁾

Quadro 1 - Características dos principais acessos em pediatria.⁽¹⁶⁾

	Acesso intraósseo	Veia subclávia	Veia femoral	Veia jugular interna	Veia jugular externa	Veia axilar	Dissecção venosa
Via de acesso em emergências	++++	++	+++	++	+++	+	++
Técnica de fácil realização	++++	++	+++	++	+++	+	+
Infecção	+	++	++	++	+	+	++
Trombose	0	+	++	+	+	+	++++
Outras complicações	+	++	+	+	0	+	0
Usado por longo período de tempo	0	+++	++	++	+	+	0
Usado por curto período de tempo	++++	++	+++	+++	++	+++	++

0 - sem efeito/não utilizado/sem risco; +++++ - maior efeito/mais utilizado/alto risco; +- - menor efeito/menos utilizado/baixo risco.

Quadro 3 - Medicamentos mais comuns para administração intraóssea.⁽³⁾

Analgésicos, anestésicos, anticonvulsivantes e sedativos	Antibióticos	Fluidos	Bloqueadores neuromusculares	Medicações para ressuscitação	Diversos
Diazepam	Amicacina	Hemoderivados	Atracúrio	Adenosina	Antitoxinas
Fentanila	Ampicilina	Glicose	Pancurônio	Adrenalina	Contraste
Cetamina	Ceftriaxone	Ringer Lactato	Rocurônio	Atropina	Dexametasona
Lorazepam	Clindamicina	Solução salina isotônica e hipertônica	Succinilcolina	Cloreto de cálcio	Diazóxido
Midazolam	Gentamicina		Vecurônio	Digoxina	Heparina
Morfina	Sulfadiazina			Dobutamina	Insulina
Fenobarbital	Vancomicina			Dopamina	Azul de metileno
Fenitoína				Isoproterenol	Metilprednisolona
Propofol				Lidocaína	Prostaglandinas
				Noradrenalina	Vitaminas
				Bicarbonato de sódio (diluído)	
				Vasopressina	

técnica de fácil e rápida execução, podendo ser utilizada para infusão de volumes e diversas medicações, inclusive as indicadas para atendimento à parada cardiorrespiratória (Quadro 3). Essa via possibilita, ainda, a coleta de sangue para exames laboratoriais.^(1-3,13,17)

A absorção e a biodisponibilidade das diversas drogas administradas pela via intravenosa são equivalentes quando administradas pela via intraóssea.^(3,10,18) Estudo sobre a farmacocinética do sulfato de morfina⁽⁴⁾ administrado pelas vias intraóssea e intravascular demonstrou a equivalência entre as duas vias.

Considerando essas vantagens, a AHA, em sua diretriz de 2010, definiu que, na impossibilidade de obtenção de um acesso venoso periférico (primeira opção), a via intraóssea é a segunda opção de técnica para obtenção de um acesso venoso.⁽¹⁹⁾

A punção intraóssea para infusão de volume e de medicamentos não deve ser obtida (contraindicação absoluta) em caso de fratura ou punção recente no osso do sítio de punção. Em outras situações, como osteogênese imperfeita, osteoporose severa, osteomielite, celulite ou infecção do sítio de punção, deve-se considerar a relação risco/benefício (contraindicações relativas). Em crianças, a punção do esterno é contraindicada, já que há a possibilidade de graves complicações, como transfixação óssea, fratura, hemotórax, lesão cardíaca e de grandes vasos.^(3,8,11,15,18)

A realização deste procedimento deve ser executada sempre por um profissional treinado e habilitado para tal procedimento. No Brasil, médicos e enfermeiros estão respaldados por seus respectivos conselhos para realização deste procedimento, desde que comprovadamente capacitados para a inserção e manipulação de dispositivos intraósseos. A indicação do procedimento é uma atribuição médica.⁽²⁰⁻²²⁾

O estabelecimento de protocolos bem definidos e a capacitação contínua da equipe médica e de enfermagem acerca do manuseio correto de todo sistema e o reconhecimento do dispositivo específico a ser utilizado são alicerces

primordiais para uma assistência segura e eficaz ao paciente com acesso venoso pela via intraóssea.^(3,22)

Um importante aspecto relacionado ao sucesso desse procedimento refere-se à necessidade de treinamentos constantes da equipe de saúde.⁽²³⁾ Molin et al.,⁽²⁴⁾ ao aplicar um questionário em seu estudo, verificaram que a falta de treinamento e de conhecimento da técnica influenciou na taxa de utilização desse procedimento em hospitais dinamarqueses.

Conforme demonstrado por Pfister et al.⁽¹⁷⁾ em seu estudo, o treinamento dos profissionais médicos e não médicos melhorou a taxa de sucesso na obtenção de um acesso pela via intraóssea. Nesse estudo, houve 100% de sucesso na obtenção de um acesso intraósseo por todos os profissionais participantes em, no máximo, três tentativas, enquanto antes do treinamento a taxa de sucesso era de 77%. Sendo assim, a capacitação dos profissionais envolvidos nesse processo é de extrema importância para que sua execução seja resolutive e sem danos ao paciente.

Princípios técnicos

Em crianças, os sítios definidos para a punção intraóssea são, preferencialmente, a tíbia em sua região proximal (o sítio se encontra 1cm abaixo da tuberosidade tibial, desliza-se o dedo 1cm medialmente) ou em sua região distal (2cm acima do maléolo medial) e o fêmur em sua porção distal, podendo-se utilizar ainda o úmero e o calcâneo. A tíbia, em sua região proximal, é o sítio de punção mais comum e indicado, devido à fina camada de pele que recobre a região anterior desse osso e por não interferir nos procedimentos de atendimento à parada cardiorrespiratória, como compressões torácicas, obtenção de via aérea invasiva e ventilação.^(15,22,25)

Diversos dispositivos podem ser utilizados para a punção intraóssea, divididos em dispositivos manuais e dispositivos de nova geração (Quadro 4). Os dispositivos manuais são inseridos no sítio de punção pela força do operador; para

isso existem agulhas próprias para punção intraóssea manual.^(9,10,15,22,26) Os dispositivos que não possuem trocarter não devem ser utilizados, pelo risco de obstrução da agulha durante a inserção.⁽¹¹⁾

Os dispositivos de inserção automática, ou de nova geração, são os de impacto, que são colocados no sítio de punção e penetram no canal medular, utilizando a força de uma mola interna presente no dispositivo; e os constituídos por perfurador ósseo elétrico, no qual a agulha é inserida no canal medular por altas rotações. Ambos possuem uma regulação para determinar a distância de inserção ou agulhas de diferentes tamanhos.^(9,10,23,26)

Esses novos dispositivos apresentam vantagens em relação aos dispositivos manuais. Eles propiciam menor tempo para obtenção do acesso, além de maior segurança durante a punção, visto que se seguido corretamente as suas instruções são minimizadas as chances de causar fraturas ou transfixar o canal medular.^(1,3)

A despeito da acurácia técnica comparada entre esses dispositivos, Hartholt et al.⁽²⁷⁾ estudaram a realização da punção com dois dispositivos para acesso intraósseo (agulha Jamshidi® 15G e BIG® 15G e 18G), verificando que a agulha para inserção manual não apresentou nenhum evento adverso em 12 punções, enquanto o dispositivo de inserção automática apresentou 3 eventos adversos (1 extravasamento, 1 mal posicionamento e 1 deslocamento da agulha) em 11 punções realizadas.

Já no estudo realizado por Schwartz et al.,⁽⁶⁾ foi utilizado também o dispositivo BIG® e, na população pediátrica, foi obtida uma taxa de sucesso de 87,2% (47 punções totais, 41 punções bem-sucedidas e 6 mal sucedidas).

Para a utilização correta de cada dispositivo, deve-se verificar para qual sítio cada um é indicado (Quadro 5) ou se o mesmo pode ser utilizado no paciente pediátrico.⁽⁹⁾

Durante a punção do acesso intraósseo ou da infusão por essa via, o paciente consciente ou com preservação de percepção dolorosa pelo sistema nervoso central poderá sentir dor, sendo indicadas, nesses casos, a administração de anestésicos locais no tecido subcutâneo e a infusão intraóssea de lidocaína (conforme esquema a seguir) antes do iní-

Quadro 5 - Sítios de inserção do acesso intraósseo e dispositivos utilizados.⁽⁹⁾

Sítio	Adulto	Criança	Dispositivos
Esterno	✓	0	Manual, FAST 1®
Cabeça do úmero	✓	0	Manual, BIG®, EZ-IO®
Rádio distal	✓	0	Manual
Ulna distal	✓	0	Manual
Crista ilíaca	✓	0	Manual
Fêmur distal	✓	✓	Manual, BIG®, EZ-IO®
Tíbia proximal	✓	✓	Manual, BIG®, EZ-IO®
Tíbia distal	✓	✓	Manual, BIG®, EZ-IO®

cio da infusão de fluidos. Pacientes inconscientes, que não respondem à dor, como nos casos de parada cardiorrespiratória não necessitam desse procedimento.⁽¹¹⁾

Cuidados com o acesso e possíveis complicações

O acesso venoso por via intraóssea deve permanecer no paciente por um período máximo de 24 horas. Entretanto, o indicado é que permaneça somente pelo período necessário para o atendimento da emergência e a obtenção de um acesso vascular de maior permanência (acesso central ou periférico), visando reduzir os riscos de complicações referentes à infusão por essa via. Dentro desse período, diversos cuidados devem ser tomados a fim de evitar complicações (Quadro 6).^(3,22)

Assim como todos os procedimentos invasivos, a via intraóssea também possui a possibilidade de complicações. A ocorrência de eventos adversos durante o uso dessa via é inferior a 1%. Estudos recentes descreveram taxas de complicações de aproximadamente 0,6%, e apontaram o extravasamento e a infiltração de fluidos administrados como as complicações mais frequentes.^(9,11)

As complicações apresentam inter-relações, e as causas de algumas podem estar ligadas ao desconhecimento da técnica, como nas infiltrações (que decorrem do extravasamento de fluidos) e fraturas, que se relacionam a erros durante a execução da técnica. Outras complicações, como osteomielite, sepsis, celulite e abscesso, relacionam-se a falhas na técnica de assepsia para punção ou manipulação dos dispositivos. A síndrome compartimental e a necrose teci-

Quadro 4 - Dispositivos para punção intraóssea.⁽⁹⁾

Dispositivo	Descrição	Método de inserção	Produtos	
Manual	Agulha de aço com trocarter removível para prevenção de obstrução da agulha por fragmentos ósseos	Inserção manual no espaço medular com força controlada pelo operador	Agulha IO Jamshidi® (<i>Care Fusion</i>); agulha IO Cook® (<i>Cook Medical</i>)	
Automático	Impacto	Agulha de aço com trocarter, impulsionada por uma mola	Ao ser acionado, o dispositivo insere automaticamente a agulha com trocarter no canal medular por meio da ressonância de uma mola	Bone Injection Gun (BIG®) (<i>Wais Med LTD</i>)
	Elétrico	Agulha de aço com trocarter movido por uma bateria elétrica	Ao ser acionado, o dispositivo é inserido no canal medular por meio de rotações (o dispositivo se assemelha a uma broca de furadeira ortopédica)	EZ-IO® (<i>Vidacare Corporation</i>)

Quadro 6 - Cuidados com o acesso intraósseo e suas justificativas.^(3,21)

Cuidado	Justificativa
Definir o sítio de punção e o dispositivo indicado	Existem dispositivos que são específicos para um sítio de punção
Utilizar técnica asséptica para inserção, retirada da agulha e manipulação do sistema	Evita a ocorrência de infecção do sítio de punção, osteomielite e sepse
Realizar a fixação da agulha, bem como de equipamentos e extensores	Impede que a agulha seja tracionada, evitando perda do acesso, extravasamento, lesões teciduais e ósseas
Utilizar bomba de infusão contínua para infusão de fluidos, medicamentos e hemoderivados	Não se pode garantir a continuidade e a velocidade de infusão pela gravidade e, assim como na via intravenosa, os alarmes das bombas de infusão contínua podem indicar a obstrução do sistema, o que pode sugerir infiltração
Realizar bólus de 10 mL de solução salina fisiológica (SF 0,9%) a cada 4 horas	Evita a obstrução do dispositivo e impede a descontinuidade da infusão e a perda do acesso
Verificar o funcionamento e a permeabilidade do sistema	Evita a obstrução do sistema e suas consequências, como perda do acesso e interrupção da infusão com agravo à saúde do paciente
Avaliar presença de edema, eritema e hipersensibilidade no sítio de punção após a retirada da agulha	Possibilita a detecção e o tratamento precoce de complicações, como sangramento e infiltração
Realizar curativo oclusivo no sítio de punção com gaze estéril e utilizando técnica asséptica	Evita contaminação e reduz o risco de infecção do sítio de punção
Realizar a capacitação dos profissionais bem como estabelecer protocolos sobre o procedimento	Aumenta as chances de sucesso do procedimento, orienta profissionais sobre suas responsabilidades no cuidado com o acesso e possibilita uma assistência segura e efetiva

dual correlacionam-se à ocorrência do extravasamento de fluidos. Embolia gordurosa também pode ocorrer, apesar de não haver casos descritos na literatura, pois a medula óssea de crianças praticamente não possui gorduras.^(2,3,11,14,15,23)

Segundo Coronel Carvajal⁽²⁾ e Lane e Guimarães,⁽¹⁵⁾ a lesão da placa de crescimento ósseo pode ocorrer, porém DeBoer et al.⁽³⁾ descrevem que esta é apenas uma preocupação teórica, sem indícios clínicos.

A detecção precoce e o rápido tratamento são fatores primordiais para que essas complicações não gerem lesões maiores no paciente (Quadro 7). Para se prevenir as complicações descritas, é primordial seguir corretamente a técnica de execução do procedimento, sendo imprescindíveis a antisepsia correta e manipulação adequada do sistema, tanto no momento da inserção quanto na retirada da agulha. A colocação de um coxim sobre o membro punccionado e sua imobilização reduzem as chances de ocorrência de fratura, deslocamento da agulha e extravasamento.^(2,3,15)

Quadro 7 - Manejo das principais complicações relacionadas ao acesso intraósseo.⁽¹¹⁾

Complicações	Tratamentos
Extravasamento	Remover o dispositivo, elevar o membro, aplicar compressa fria no local da punção
Osteomielite	Remover o dispositivo no período máximo de 24 horas. Iniciar antibioticoterapia conforme critérios médicos para tratamento da osteomielite
Síndrome compartimental	Remover o dispositivo, elevar o membro, aplicar compressa fria no local da punção, considerar avaliação do cirurgião geral (em casos severos, são necessárias a fasciotomia e a remoção de tecidos necróticos)
Embolia gordurosa	Sem tratamento específico (ausência de casos descritos na literatura para pacientes pediátricos)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A via intraóssea consolida-se, hoje, como uma opção segura de acesso venoso, por ser uma via que apresenta vários sítios de punção não colapsável, motivo pelo qual se torna disponível na maioria das crianças gravemente enfermas, salvo na presença das contraindicações descritas, quando esta pode ser uma opção inviável, ou em casos em que a relação risco/benefício desfavoreça o uso da mesma.

Por ser uma técnica de fácil e rápida execução, que poupa tempo no atendimento em urgências e emergências, possibilita maior atenção da equipe em outros procedimentos também importantes nos momentos de assistência a doentes críticos, o que aumenta consideravelmente as chances de restabelecimento mais rápido e efetivo da saúde da criança.

Apesar das considerações descritas em relação às vantagens e aos benefícios associados a essa técnica, nota-se, na prática clínica, que ela continua sendo pouco explorada; isso pode ser justificado talvez pela falta de conhecimento das equipes de saúde que atuam nos serviços de urgência e emergência, bem como por uma sistemática de treinamentos pouco eficientes e esclarecedores sobre o assunto.

Os resultados desse estudo evidenciam que as informações estão predominantemente relacionadas às indicações, contraindicações e complicações do procedimento, bem como à técnica para sua realização. A maioria dos artigos aborda aspectos técnicos relacionados ao momento da punção do acesso. São poucos os estudos relacionados aos cuidados com a infusão por meio dessa via e a manutenção do acesso, o que pode ser explicado pelo fato de que a maior parte desses artigos foi publicada por médicos (20 artigos publicados por médicos e 6 publicados por enfermeiros), sendo que esta é

uma responsabilidade do enfermeiro e sua equipe.

Em relação à natureza dos estudos, os artigos, em sua maioria, são de revisão bibliográfica. Constatou-se uma carência de pesquisas experimentais que evidenciem as principais complicações, a incidência destas, a faixa etária e o perfil mórbido das crianças submetidas a esse procedimento, além das dificuldades encontradas em campo para sua realização, e para estabelecer protocolos e treinamentos sobre o tema.

Este estudo cumpriu com seu objetivo de descrever os princípios técnicos, as atribuições profissionais e os cuidados relacionados à obtenção do acesso venoso por via intraóssea em emergências pediátricas, além de contribuir para a divulgação do procedimento e fornecer subsídios aos profissionais atuantes em urgência e emergência.

Enfatiza-se a necessidade de realizar novos estudos a respeito desse assunto, podendo, assim, impactar em uma maior divulgação acerca do procedimento e sua utilização. É preciso ainda que tais estudos possam contribuir para a formulação de subsídios científicos concretos para o estabelecimento de diretrizes e protocolos acerca da indicação, técnica de utilização e responsabilidade profissional, além de definir materiais mais indicados de acordo com cada situação.

ABSTRACT

Obtaining venous access in critically ill children is an essential procedure to restore blood volume and administer

drugs during pediatric emergencies. The first option for vascular access is through a peripheral vein puncture. If this route cannot be used or if a prolonged period of access is necessary, then the intraosseous route is an effective option for rapid and safe venous access. The present work is a descriptive and exploratory literature review. The study's aim was to describe the techniques, professional responsibilities, and care related to obtaining venous access via the intraosseous route in pediatric emergencies. We selected 22 articles (published between 2000 and 2011) that were available in the Latin American and Caribbean Health Sciences (LILACS) and MEDLINE databases and the SciELO electronic library, in addition to the current protocol of cardiopulmonary resuscitation from the American Heart Association (2010). After the literature search, data were pooled and grouped into the following categories of analysis: historical aspects and physiological principles; indications, benefits, and contraindications; professional assignments; technical principles; care during the access; and possible complications. The results of the present study revealed that the intraosseous route is considered the main secondary option for vascular access during the emergency response because the technique is quick and easily executed, presents several non-collapsible puncture sites, and enables the rapid and effective administration of drugs and fluid replacement.

Keywords: Infusions, intraosseous/methods; Infusions, intraosseous/instrumentation; Emergency nursing; Critical care/methods; Child

REFERÊNCIAS

- de Caen A. Venous access in the critically ill child: when the peripheral intravenous fails! *Pediatr Emerg Care*. 2007;23(6):422-4; quiz 425-6.
- Coronel Carvajal C. Vía intraóssea en pediatría. *Rev Cuba Pediatr [Internet]*. 2003;75(3). [citado 2012 Nov 28]. Disponível em: URL: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312003000300011&lng=es
- DeBoer S, Russell T, Seaver M, Vardi A. Infant intraosseous infusion. *Neonatal Netw*. 2008;27(1):25-32. Review.
- Von Hoff DD, Kuhn JG, Burris HA 3rd, Miller LJ. Does intraosseous equal intravenous? A pharmacokinetic study. *Am J Emerg Med*. 2008;26(1):31-8.
- Horton MA, Beamer C. Powered intraosseous insertion provides safe and effective vascular access for pediatric emergency patients. *Pediatr Emerg Care*. 2008;24(6):347-50.
- Schwartz D, Amir L, Dichter R, Figenberg Z. The use of a powered device for intraosseous drug and fluid administration in a national EMS: a 4-year experience. *J Trauma*. 2008;64(3):650-4; discussion 654-5.
- Gil AC. Como elaborar projetos de pesquisa. 5a ed. São Paulo: Atlas; 2010.
- LaRocco BG, Wang HE. Intraosseous infusion. *Prehosp Emerg Care*. 2003;7(2):280-5.
- Luck RP, Haines C, Mull CC. Intraosseous access. *J Emerg Med*. 2010;39(4):468-75. Review.
- Blumberg SM, Gorn M, Crain EF. Intraosseous infusion: a review of methods and novel devices. *Pediatr Emerg Care*. 2008;24(1):50-6; quiz 57-8.
- Vizcarra C, Clum S. Intraosseous route as alternative access for infusion therapy. *J Infus Nurs*. 2010;33(3):162-74. Erratum in *J Infus Nurs*. 2011;34(2):123.
- Tortora GJ, Grabowski SR. Princípios de anatomia e fisiologia. 9a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
- Engle WA. Intraosseous access for administration of medications in neonates. *Clin Perinatol*. 2006;33(1):161-8, ix.
- Smith R, Davis N, Bouamra O, Lecky F. The utilisation of intraosseous infusion in the resuscitation of paediatric major trauma patients. *Injury*. 2005;36(9):1034-8; discussion 1039.
- Lane JC, Guimarães HP. Acesso venoso pela via intra-óssea em urgências médicas. *Rev Bras Ter intensiva*. 2008;20(1):63-7.
- Hass NA. Clinical review: vascular access for fluid infusion in children. *Crit Care*. 2004;8(6):478-84.
- Pfister CA, Egger L, Wirthmüller B, Greif R. Structured training in intraosseous infusion to improve potentially life saving skills in pediatric emergencies - Results of an open prospective national quality development project over 3 years. *Paediatr Anaesth*. 2008;18(3):223-9.
- Fowler R, Gallagher JV, Isaacs SM, Ossman E, Pepe P, Wayne M. The role of intraosseous vascular access in the out-of-hospital environment (resource document to NAEEMSP position statement). *Prehosp Emerg Care*. 2007;11(1):63-6.
- Neumar RW, Otto CW, Link MS, Kronick SL, Shuster M, Callaway CW, et al. Part 8: adult advanced cardiovascular life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122(18 Suppl 3):S729-67. Erratum in *Circulation*. 2011;123(6):e236.

20. Conselho Federal de Medicina. Parecer Técnico nº 26/2003. Consulta acerca da solicitação de autorização de treinamento em cursos de ACLS e PALS para profissionais não - médicos. Brasília (DF): CFM; 2004. p. 1-3.
21. Conselho Regional de Enfermagem de Minas Gerais. Parecer Técnico nº 154/10. Consulta acerca da autorização legal para realização dos procedimentos de punção venosa femoral e intra-óssea pelo enfermeiro. Belo Horizonte: CFE; 2010. p. 1-4.
22. Pedreira ML. Realização de punção intra-óssea por enfermeiros [Internet]. São Paulo: COREN – SP; 2009. [citado 2011Set 27]. Disponível em: URL: <http://inter.coren-sp.gov.br/sites/default/files/Realiza%C3%A7%C3%A3o%20de%20Pun%C3%A7%C3%A3o%20Intra-%C3%B3ssea%20por%20Enfermeiros.pdf>
23. Phillips L, Brown L, Campbell T, Miller J, Proehl J, Youngberg B. Recommendations for the use of intraosseous vascular access for emergent and nonemergent situations in various health care settings: a consensus paper. *Crit Care Nurse*. 2010;30(6):e1-7.
24. Molin R, Hallas P, Brabrand M, Schmidt TA. Current use of intraosseous infusion in Danish emergency departments: a cross-sectional study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2010;18:37.
25. Sunde GA, Heradstveit BE, Vikenes BH, Heltne JK. Emergency intraosseous access in a helicopter emergency medical service: a retrospective study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2010;18:52.
26. Infusion Nurses Society. The role of the registered nurse in the insertion of intraosseous access devices. *J Infus Nurs*. 2009;32(4):187-8.
27. Hartholt KA, van Lieshout EM, Thies WC, Patka P, Schipper IB. Intraosseous devices: a randomized controlled trial comparing three intraosseous devices. *Prehosp Emerg Care*. 2010;14(1):6-13.