

PAULO CUSTÓDIO FURTADO CRUZEIRO

**ACESSO VENOSO CENTRAL PERCUTÂNEO, VIA
VEIA JUGULAR EXTERNA, PELA TÉCNICA DE
SELDINGER EM CRIANÇAS: É IMPRESCINDÍVEL A
INSERÇÃO DO FIO GUIA ATÉ A VEIA CAVA SUPERIOR
PARA O SUCESSO DO CATETERISMO?**

**Faculdade de Medicina
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte / MG – Brasil
2010**

PAULO CUSTÓDIO FURTADO CRUZEIRO

**ACESSO VENOSO CENTRAL PERCUTÂNEO, VIA VEIA
JUGULAR EXTERNA, PELA TÉCNICA DE SELDINGER EM
CRIANÇAS: É IMPRESCINDÍVEL A INSERÇÃO DO FIO
GUIA ATÉ A VEIA CAVA SUPERIOR PARA O SUCESSO DO
CATETERISMO?**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Medicina.

Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Eller Miranda
Faculdade de Medicina da UFMG

Co-orientador: Prof. Dr. Paulo Augusto Moreira
Camargos
Faculdade de Medicina da UFMG

Cruzeiro, Paulo Custódio Furtado.

C957c

Acesso venoso central percutâneo , via veia jugular externa, pela técnica de Seldinger em crianças [manuscrito]; é imprescindível a introdução do fio guia metálico até a veia cava superior para o sucesso do cateterismo? / Paulo Custódio Furtado Cruzeiro. - - Belo Horizonte: 2010. 94f. : il.

Orientador: Marcelo Eller Miranda.

Co-orientador: Paulo Augusto Moreira Camargos.

Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.

Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Cateterismo Venoso Central/efeitos adversos. 2. Cateterismo Venoso Central/métodos. 3. Veias Jugulares. 4. Criança. 5. Dissertações Acadêmicas. I. Miranda, Marcelo Eller. II. Camargos, Paulo Augusto Moreira. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV. Título.

NLM: WO 500

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitor: Prof. Ronaldo Tadêu Pena

Vice-Reitora: Prof^a Heloisa Maria Murgel Starling

Pró-Reitora de Pós-Graduação: Prof^a Elisabeth Ribeiro da Silva

Pró-Reitor de Pesquisa: Prof. Carlos Alberto Pereira Tavares

FACULDADE DE MEDICINA

Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. Francisco José Penna

Vice-Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. Tarcizo Afonso Nunes

Coordenador do Centro de Pós-Graduação: Prof. Carlos Faria Santos Amaral

Subcoordenador do Centro de Pós-Graduação: Prof. Joel Alves Lamounier

Chefe do Departamento de Pediatria: Prof^a Maria Aparecida Martins

COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

Área de Concentração: Saúde da Criança e do Adolescente

Prof. Jorge Andrade Pinto

Prof^a Ivani Novato Silva

Prof^a Lúcia Maria Horta Figueiredo Goulart

Prof^a Maria Cândida Ferrarez Bouzada Viana

Prof. Marco Antônio Duarte

Prof^a Regina Lunardi Rocha

Vivian Mara Gonçalves de Oliveira Azevedo (representante discente)

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UFMG

Diretora: Prof^a Tânia Mara Assis Lima

Vice Diretor: Prof. Antônio Luis Pinho Ribeiro

ACESSO VENOSO CENTRAL PERCUTÂNEO, VIA VEIA JUGULAR EXTERNA, PELA TÉCNICA DE SELDINGER EM CRIANÇAS: É IMPRESCINDÍVEL A INSERÇÃO DO FIO GUIA ATÉ A VEIA CAVA SUPERIOR PARA O SUCESSO DO CATETERISMO?

PAULO CUSTÓDIO FURTADO CRUZEIRO

NÍVEL: DOUTORADO

DATA DA DEFESA: ___ / ___ / ___

TESE APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE – ÁREA DE CONCENTRAÇÃO SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE – FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS.

COMISSÃO EXAMINADORA CONSTITUÍDA PELOS PROFESSORES:

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____
- 6) _____

MARCELO ELLER MIRANDA (ORIENTADOR)

PAULO AUGUSTO MOREIRA CAMARGOS (CO-ORIENTADOR)

Belo Horizonte / MG – Brasil
2010

*Aos meus pais Edson e Ana Maria,
pelo incentivo.*

*À minha esposa Flávia, às minhas filhas Paula e Gabriela,
pelo carinho e por existirem.*

*Às minhas irmãs, meus sobrinhos, meus familiares e amigos,
pela solidariedade.*

*“Nossa maior fraqueza está em desistir.
O caminho mais certo de vencer
é tentar mais de uma vez.”*

Thomas Edison

AGRADECIMENTOS

A todos que, em algum momento, de alguma forma, colaboraram na execução deste trabalho e contribuíram para a minha formação profissional, o meu respeito e a minha gratidão.

Ao Dr. Marcelo Eller Miranda, Professor Associado do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, pela amizade e pelos ensinamentos na minha formação em Cirurgia Pediátrica; pela orientação determinada desta tese, a minha consideração.

Ao Dr. Paulo Augusto Moreira Camargos, Professor Titular do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, pela amizade e pelas lições dispensadas durante a co-orientação desta tese.

Ao Dr. José Carlos Brandão Duarte Lanna, Professor Titular do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, pioneiro no ensino e pesquisa em Cirurgia Pediátrica, pelo exemplo de pessoa e pelo profissionalismo.

Ao Dr. Edson Samesima Tatsuo, Professor Associado do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, Coordenador do Serviço de Cirurgia Pediátrica do Hospital das Clínicas e Coordenador da Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia da Faculdade de Medicina da UFMG, pela amizade, pelos ensinamentos e pelo exemplo de profissional durante a minha formação.

Aos Doutores Ricardo de Mattos Paixão, José Teixeira Guimarães e Clécio Piçarro, Professores do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, Membros do Serviço de Cirurgia Pediátrica do Hospital das Clínicas, pela minha formação em Cirurgia Pediátrica, pela amizade e pelo estímulo.

Aos Doutores Carlos Renato de Oliveira Teixeira, Andrey Kaliff Pontes e Bernardo Almeida Campos, Cirurgiões Pediátricos, Membros do Serviço de Cirurgia Pediátrica do Hospital das Clínicas, pelos ensinamentos, pela amizade e pela participação nos procedimentos que compõem a casuística desta tese.

Às médicas Diana Nogueira Nascimento e Patrícia Magnago Altoé, residentes do Serviço de Cirurgia Pediátrica do Hospital das Clínicas, pela participação nos procedimentos que compõem a casuística desta tese.

Aos professores e médicos do Serviço de Anestesiologia do Hospital das Clínicas, de modo especial ao Dr. Lúcio de Oliveira Quites, Professor Auxiliar do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, pela amizade, pela competência e pelo carinho ao lidar com as crianças.

Aos colegas do Serviço de Pediatria do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, professores, médicos-plantonistas e médicos-residentes, pela colaboração e pela dedicação na assistência aos pacientes cirúrgicos pediátricos.

Aos funcionários do Serviço de Enfermagem da Unidade de Pediatria, do Centro Cirúrgico, do Berçário, do Centro de Terapia Intensiva Pediátrica e do Pronto Atendimento do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, pelo empenho e pelo carinho na lida diária com as crianças.

À Sra. Patrícia Viana Santos, secretária do Serviço de Cirurgia Pediátrica do Hospital das Clínicas, pelo estímulo, amizade e competência no seu trabalho.

Às crianças e aos seus pais, que tornaram possível a realização desta pesquisa, os meus agradecimentos.

RESUMO

O cateterismo venoso central é um procedimento frequentemente necessário para administração de medicamentos, hemoderivados e nutrição parenteral em crianças hospitalizadas. Tradicionalmente é realizado através da punção de veias profundas (subclávia, jugular interna ou femoral) pela técnica de Seldinger ou por dissecação venosa. Apesar de imprescindível em diversas situações clínicas, pode associar-se a significativa morbidade. A veia jugular externa (VJE) é uma via alternativa com baixa morbidade para realização do cateterismo venoso central percutâneo (CVCP) em crianças, porém, na literatura médica, apresenta baixas taxas de sucesso o que torna este sítio de punção pouco usado na rotina do cirurgião pediátrico. Uma modificação técnica durante a realização do CVCP, via VJE, é proposta com intuito de aumentar a efetividade deste procedimento em crianças.

Na modificação técnica proposta, após a punção da VJE, o fio guia que encontrar resistência no trajeto em direção à veia cava superior (VCS) é mantido na veia e por ele é introduzido o cateter até a posição central. O objetivo deste estudo foi descrever esta modificação técnica e avaliar a sua efetividade durante o CVCP pela técnica de Seldinger, via VJE, em crianças. Trata-se de estudo prospectivo, em 100 crianças (60 meninos e 40 meninas), com idade entre dois dias e 17 anos (média de $5,6 \pm 4,6$ anos) e peso entre 2,2 e 58 kg (média de $18 \pm 12,5$ kg), submetidas à CVCP entre maio de 2008 e junho de 2009. O CVCP pela técnica de Seldinger, com a introdução do fio guia até a VCS (ETAPA 1) foi opção inicial em todos os casos, e proporcionou uma taxa de sucesso de 13% e mau posicionamento do cateter em dois casos (15,6%). Em 87 crianças foi realizado o CVCP, com o fio guia em posição periférica (ETAPA 2). Nesta etapa, a taxa de sucesso foi de 96,6% (84 casos), com mau posicionamento do cateter em 10 casos (13,7%). Houve diferença estatística significativa entre as taxas de sucesso das duas etapas ($p=0,039$). Não houve diferença estatística significativa na frequência de cateteres posicionados incorretamente entre as etapas. Após o controle radiográfico, 85 cateteres (87,6%) estavam posicionados adequadamente na VCS. Ocorreram sete (7,2%) hematomas durante os cateterismos, sem repercussão clínica.

A VJE é uma excelente alternativa para realização do CVCP pela técnica de Seldinger em crianças. A modificação técnica proposta possibilitou aumentar significativamente a taxa de sucesso do CVCP através desta veia.

O CVCP pela técnica de Seldinger, via VJE, com o fio guia em posição periférica é uma opção segura e eficaz para a obtenção do acesso venoso central percutâneo em crianças. Portanto, a inserção do fio guia até a VCS não é imprescindível para realização do CVCP com sucesso por esta via.

Palavras-chave: Cateterismo venoso central / efeitos adversos. Cateterismo venoso central / métodos. Veias jugulares. Crianças. Complicações pós-operatórias. Dissertações acadêmicas.

ABSTRACT

The central venous catheterization is a procedure often necessary to administer medications, blood products and parenteral nutrition in hospitalized children. Traditionally it is accomplished by a puncture of the deep veins (subclavian, internal jugular or femoral) using the Seldinger technique or by venous dissection. Although essential in many clinical situations, may be associated with significant morbidity. The external jugular vein (EJV) is lower morbidity alternative for the performance of percutaneous central venous catheterization (PCVC) in children but it has low success rates according to medical literature, which makes it less used in the routine of pediatric surgeon. A modified technique for the realization of PCVC, via EJV, is proposed in order to increase the effectiveness of this procedure in children.

In the modified technique proposed, after the puncture EJV, the guide wire that meets resistance on the path toward the superior vena cava (SVC) and is retained only in a peripheral position and used to insert the catheter into the vein. Subsequently, the catheter is advanced and can access the SVC regardless of the progression of the guide wire. The aim of this study was to describe this modified technique and evaluate its effectiveness during the PCVC Seldinger technique via EJV in children. This is a prospective study in 100 children (60 boys and 40 girls) aged between two days and 17 years (mean 5.6 ± 4.6 years) and weighing between 2.2 and 58 kg (mean 18 ± 12.5 kg) that underwent PCVC between May 2008 and June 2009. The PCVC Seldinger technique, with the introduction of the guide wire to the SVC (STAGE 1) was an initial choice in all cases, and provided a success rate of 13% but poor positioning of the catheter occurred in two cases (15.6%). In 87 children was performed PCVC, with the guide wire in a peripheral position (STAGE 2). At this stage, the success rate was 96.6% (84 cases), with poor positioning of the catheter in ten cases (13.7%). There was a statistically significant difference between the success rates of the two stages ($p = 0.039$). There was no statistically significant difference in the frequency for which the catheter was positioned incorrectly between stages. After the X-ray control, 85 catheters (87.6%) were positioned properly in the SVC. There were seven (7.2%) hematomas during catheterization of no clinical significance.

The EJV is an excellent alternative to the completion of the PCVC Seldinger technique in children. The modified technique proposed significantly increased the success rate of the PCVC through this vein.

The PCVC Seldinger technique via EJV, with the guide wire in a peripheral position is a safe and effective option for obtaining percutaneous central venous access in children. Therefore, the insertion of the guide wire to the SVC is not essential to completion of the PCVC successfully in this route.

Keywords: Central venous catheterization / adverse effects. Central venous catheterization / methods. Jugular veins. Children. Postoperative complications. Academic dissertations.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

%	porcentagem
®	marca registrada
cm	centímetro
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CVC	cateterismo venoso central
CVCP	cateterismo venoso central percutâneo
f	folhas
Fr	French
G	Gauge
HC	Hospital das Clínicas
IOT	intubação orotraqueal
Kg	kilograma (s)
ml	mililitro
NI	não informado
p	nível de significância
p	páginas
PICC	<i>peripherically inserted central catheters</i>
PVPI	povinilpirrolidona
NaCl 0,9%	solução salina 0,9%
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
VAP	veia auricular posterior
VCS	veia cava superior
VCT	veia cervical transversa
VF	veia femoral
VJE	veia jugular externa
VJI	veia jugular interna
VRM	veia retromandibular
VSC	veia subclávia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Desenho esquemático da anatomia da veia jugular externa (VJE) ...	25
Figura 2 -	Descrição do CVCP pela técnica de Seldinger sem a inserção do fio guia metálico até a VCS (ETAPA 2).....	40
Figura 3 -	Fluxograma das etapas do CVCP pela técnica de Seldinger durante o estudo (n=100).....	49
Figura 4 -	Radiografia de tórax com injeção de contraste pelo cateter para visualização da ponta do cateter após o CVCP	50
Figura 5 -	Classificação das variações anatômicas na terminação da VJE	55
Figura 6 -	Radiografia de tórax (criança com deformidade torácica)	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Indicações para realização dos CVCP (n=100)	45
Gráfico 2 - Diâmetro dos cateteres venosos inseridos durante os CVCP (n=100)	47
Gráfico 3 - Lateralidade da VJE durante os CVCP	48
Gráfico 4 - Localização da ponta dos cateteres após os CVCP por etapas (n=97)	51
Gráfico 5 - Localização dos cateteres incorretos após controle radiológico (n=12)	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Artigos publicados na literatura sobre CVCP, via VJE.....	30
Tabela 2 - Idade das crianças submetidas ao CVCP (n=100)	44
Tabela 3 - Peso das crianças submetidas ao CVCP (n=100).....	44
Tabela 4 - Diagnóstico das crianças submetidas ao CVCP (n=100)	45
Tabela 5 - Local da realização dos CVCP (n=100).....	46
Tabela 6 - Tipo de anestesia utilizada durante os CVCP (n=100)	46
Tabela 7 - Casuísticas de crianças submetidas ao CVCP, via VJE.....	56

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
2 OBJETIVO	25
2.1 Objetivo geral	26
2.2 Objetivos específicos	26
3 REVISÃO DA LITERATURA	27
3.1 Anatomia da VJE.....	28
3.2 Cateterismo venoso central percutâneo	30
3.3 Técnica de Seldinger	32
3.4 Tipos de fio guia metálico	32
3.5 CVCP, via VJE	33
3.6 Complicações.....	35
4 CASUÍSTICA E MÉTODO	36
4.1 Casuística e Método	37
4.2 Etapas do cateterismo venoso central percutâneo	39
4.3 Descrição técnica por etapas	40
5 RESULTADOS	45
5.1 Características da amostra.....	46
5.2 Características dos procedimentos.....	48
5.3 Características dos cateteres.....	49
5.4 Lateralidade da punção.....	49
5.5 Efetividade do CVCP	50
5.6 Complicações.....	51
5.7 Posicionamento dos cateteres.....	52
5.8 Tempo de permanência.....	53
6 DISCUSSÃO	54
6.1 Aspectos históricos do CVC	55
6.2 A VJE – via alternativa para o CVCP	56
6.3 Casuísticas – CVCP via VJE	58

6.4 Características dos procedimentos.....	59
6.5 Lateralidade da punção.....	60
6.6 Técnica cirúrgica: Seldinger com fio guia central ou periférico.....	61
6.7 Complicações.....	63
6.8 Particularidades	65
6.9 Perspectivas futuras	66
7 CONCLUSÕES.....	67
REFERÊNCIAS	69
APÊNDICES	79
Apêndice 1 - Protocolo usado para coleta dos dados	80
Apêndice 2 - Termo de consentimento livre e esclarecido elaborado para os pais ou responsáveis	82
Apêndice 3 - Termo de consentimento livre e esclarecido elaborado para os pais ou responsáveis e crianças entre sete e 12 anos de idade.....	85
Apêndice 4 - Termo de consentimento livre e esclarecido elaborado para os pais ou responsáveis e pacientes entre 13 e 17 anos de idade.....	88
Apêndice 5 - Parecer de aprovação do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP - UFMG).....	91
ANEXO	92
Anexo 1 - Características individuais das crianças submetidas ao CVCP, via veia jugular externa (n=100)	93

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de obtenção de um acesso vascular é muito frequente durante as internações hospitalares dos pacientes. “Nada pode ser mais difícil, consumir tanto tempo e causar tamanha frustração que a obtenção de um acesso venoso em pacientes pediátricos” (ORLOWSKI, 1984).

O acesso venoso, particularmente em crianças, pode ser bastante difícil e demorado, mesmo nas mãos de um cirurgião experiente, principalmente quando se tratar de recém-nascidos prematuros, de crianças com internações prolongadas com múltiplas punções e dissecções prévias, em situações de urgência e emergência, em crianças obesas, entre outras.

O acesso venoso pode ser obtido por dissecção ou por punção venosa. A punção de veias periféricas, apesar do uso rotineiro e do pequeno risco de complicações, muitas vezes torna-se um desafio, além de não permitir a infusão de soluções hiperosmolares por período de tempo prolongado, situação frequentemente encontrada durante a terapêutica médica.

A dissecção venosa, bastante utilizada até o final da década de 80, é também uma técnica segura, mas recentemente com a disponibilidade de cateteres mais flexíveis, tem sido cada vez menos utilizada, pois apresenta desvantagens em relação às punções, como a exigência de ligadura do vaso sanguíneo e a associação com maior incidência de complicações, principalmente infecção e trombose venosa. Por isto, este método vem sendo cada vez mais reservado para situações de urgência, nos casos de insucesso na punção venosa (NEWMAN *et al.*, 1986; TURNER, 2000).

O cateterismo venoso central (CVC) consiste na inserção e posicionamento de um cateter longo em veia central. A posição ideal da ponta do cateter é a junção da veia cava superior (VCS) com o átrio direito. O CVC possibilita a administração segura de medicamentos por tempo prolongado, de soluções hiperosmolares, como quimioterápicos e nutrição parenteral, além de possibilitar a monitoração hemodinâmica, através da medida da pressão venosa central (PVC). O CVC pode ser obtido por dissecção ou por punção de veias periféricas ou profundas. Quando realizado por punção venosa profunda denomina-se cateterismo venoso central percutâneo (CVCP).

Apesar de alguns relatos sobre o sucesso com o CVCP na década de 70, por diferentes técnicas, esse método não foi prontamente aceito para utilização rotineira em pediatria (FILSTON; JOHNSON, 1971; GROFF; AHMED, 1974; PRINCE *et al.*,

1976; HALL; GEEFHUYSEN, 1977; FILSTON; GRANT, 1979). Provavelmente, pela hesitação em se adotar uma técnica considerada por muitos como difícil, perigosa ou inapropriada, pois para inserção do cateter disponível na época “*through-the-needle*” (Intracath®), necessitava-se de punção com agulha calibrosa (FELICIANO *et al.*, 1979; BAR-JOSEPH; GALVIS, 1983).

Contudo, novas perspectivas surgiram a partir dos primeiros relatos do emprego da técnica de Seldinger para obtenção do acesso venoso central, tanto em adultos como em crianças (BLITT *et al.*, 1974; CONAHAN *et al.*, 1977; COTÉ *et al.*, 1979).

A partir deste relato, a técnica de Seldinger tornou-se uma alternativa promissora e segura para realização do CVCP, devido à utilização de agulha menos calibrosa, cateteres mais maleáveis e menor morbidade. Desde então, tem sido usada como a técnica de escolha para inserção de cateteres venosos centrais, inclusive em crianças (PYBUS *et al.*, 1982; NEWMAN *et al.*, 1986; POSTEL *et al.*, 1990; CRUZEIRO *et al.*, 2006).

Tradicionalmente, o CVCP é obtido por punção das veias subclávia (VSC), jugular interna (VJI) ou femoral (VF) (COTÉ *et al.*, 1979; PYBUS *et al.*, 1982; HUMPHREY *et al.*, 1982; NICOLSON *et al.*, 1985; KANTER *et al.*, 1986; VENKATARAMAN *et al.*, 1988; STENZEL *et al.*, 1989a; STATTER, 1992; JOHNSON *et al.*, 1998; CHEN *et al.*, 2001; CRUZEIRO *et al.*, 2006; KARAPINAR; CURA, 2007).

Embora necessário em diversas situações clínicas, o CVCP pode associar-se com algumas complicações – lesão vascular, pneumotórax, hemotórax, quilotórax, embolia gasosa, arritmias cardíacas - potencialmente graves, capazes até de colocar em risco a vida dos pacientes (FELICIANO *et al.*, 1979; VANE *et al.*, 1990; BAGWELL *et al.*, 2000; ASKEGARD-GIESMANN *et al.*, 2009).

A incidência e o tipo de complicação variam de acordo com o sítio escolhido para realização da punção venosa (STENZEL *et al.*, 1989a; LOWELL; BOTHE, 1991; CASADO-FLORES *et al.*, 2001; ÇITAK *et al.*, 2002; HAAS, 2004; KARAPINAR; CURA, 2007; GARCÍA-TERESA *et al.*, 2007). Cada sítio de punção apresenta vantagens e desvantagens (LOWELL; BOTHE, 1991). Neste sentido, há necessidade de se buscar e conhecer novas alternativas, com menor risco de complicações, durante o CVCP pediátrico.

O uso da veia jugular externa (VJE), pela técnica de Seldinger, possibilita o CVCP de maneira mais segura, visto que a utilização desta veia elimina os riscos

inerentes à punção das veias subclávia ou jugular interna, como a punção arterial inadvertida e pneumotórax (GIESY, 1972; HUMPHREY *et al.*, 1982). Publicações recentes demonstraram ser a VJE uma opção interessante, inclusive para inserção de cateteres de longa permanência e de hemodiálise, diante das dificuldades frequentemente encontradas em pacientes com doenças crônicas, que necessitam de acesso venoso permanente. Entretanto, na maioria destas publicações, a técnica usada ainda é a dissecação venosa, tanto em adultos como em crianças (WOLOSKER *et al.*, 2004; MOINI *et al.*, 2009; ZHANG *et al.*, 2009).

Em adultos, o uso da VJE e da técnica de Seldinger associa-se com elevadas taxas de sucesso e mínimas taxas de complicações durante os cateterismos (JOBES *et al.*, 1983; BYTH, 1985; BERTHELSEN *et al.*, 1986; COSTA *et al.*, 1994). Entretanto, existem poucos trabalhos publicados na literatura sobre a utilização da VJE, para realização do CVC pela técnica de Seldinger em crianças, e as taxas de sucesso são menores, variam entre 53,2% e 78,8% (HUMPHREY; BLITT, 1982; NICOLSON *et al.*, 1985; TAYLOR *et al.*, 1992; VERGHESE *et al.*, 1993; IWASAKI *et al.*, 2004; CRUZEIRO *et al.*, 2006; ROMÃO *et al.*, 2008).

A não progressão do fio guia metálico até a VCS, durante os cateterismos, é descrita como responsável pelas baixas taxas de sucesso encontradas, e o conseqüente abandono desta veia durante a obtenção do acesso venoso central em pediatria. Por este motivo, a VJE é muito pouco utilizada em crianças durante o CVCP, pela técnica de Seldinger.

Cruzeiro (2005) e Cruzeiro *et al.* (2006), durante pesquisa sobre o CVCP em crianças, pela técnica de Seldinger, citaram que, com uma modificação prática e de fácil execução no posicionamento do fio guia durante o cateterismo, obtiveram resultados promissores. Na literatura médica existe apenas um relato (carta ao editor) sobre modificação técnica semelhante usada com sucesso durante o CVC através da VJE, porém em adultos (SEGURA-VASE *et al.*, 1999).

Sendo assim, procurando estudar esta modificação técnica em um maior número de procedimentos, surgiu a proposta desta pesquisa com intuito de avaliar esta nova alternativa para realização do CVCP em crianças.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Descrever a modificação no posicionamento do fio guia metálico para realização do CVCP pela técnica de Seldinger, via VJE, em crianças.

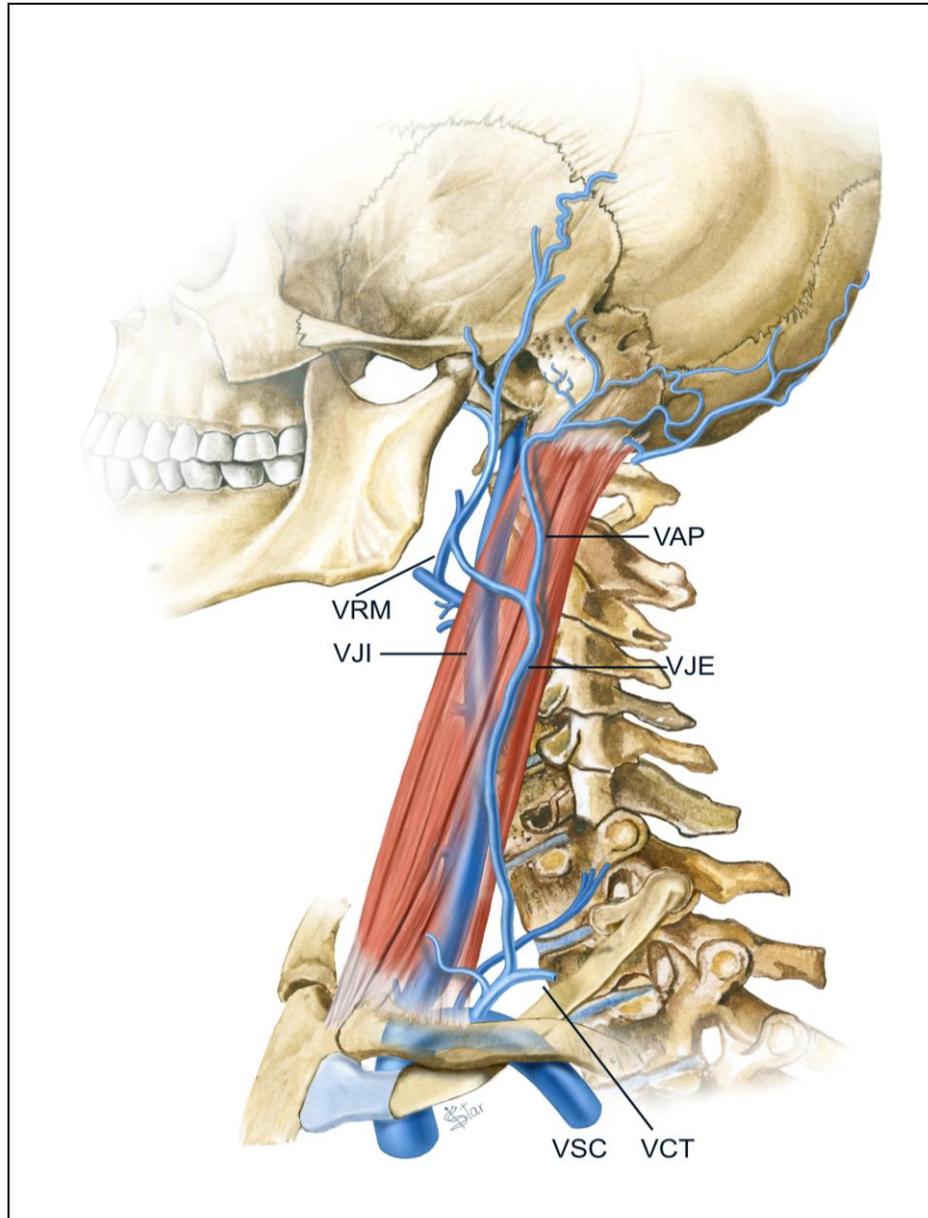
2.2 Objetivos específicos

Avaliar a efetividade do CVCP pela técnica de Seldinger, via VJE, em crianças, com e sem a inserção prévia do fio guia até veia cava superior.

Avaliar possíveis complicações associadas ao CVCP pela técnica de Seldinger, via VJE, em crianças, com o fio guia metálico em posição periférica.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Anatomia da VJE



VSC: veia subclávia VCT: veia cervical transversa VJE: veia jugular externa VJI: veia jugular interna VRM: veia retromandibular VAP: veia auricular posterior

Figura 1 - Desenho esquemático da anatomia da veia jugular externa (VJE)

A veia jugular externa é formada próximo do ângulo da mandíbula (imediatamente inferior à orelha) pela união da divisão posterior da veia retromandibular com a veia auricular posterior. A VJE cruza o músculo esternocleidomastóideo em direção oblíqua, profundamente ao músculo platísmo, e

entra na parte ântero-inferior da região cervical lateral (triângulo posterior do pescoço). Em seguida, perfura a lâmina superficial da fáscia cervical, na margem posterior do músculo esternocleidomastóideo, para na maioria das vezes, terminar na VSC (FIG. 1). Drena a maior parte do couro cabeludo e a região lateral da face (GRANT, 2006; MOORE & DALLEY, 2006).

Existem poucos estudos sobre as características anatômicas e funcionais dos vasos sanguíneos, particularmente da VJE em crianças.

Cobb *et al.* (1987) descreveram a anatomia topográfica e a relação entre os vasos sanguíneos da circulação venosa central. Realizaram estudo comparativo entre 21 crianças menores de um ano de idade e peso inferior a 6,0 Kg e 14 crianças “mais velhas”, através da dissecação “*pos mortem*” das veias jugulares externa e interna, subclávias, faciais, inonimadas e cava superior. Observaram que as veias jugulares externas estabeleciam uma linha quase reta com a veia inonimada, sendo ligeiramente mais angulada do lado esquerdo. Portanto, consideram a VJE segura para acessar o sistema venoso central em crianças, pois apesar da presença de válvulas, o cateter pode alcançar a VCS, facilitado pelo uso do fio guia metálico em “J”.

Deslaugiers *et al.* (1994) realizaram a dissecação de 100 veias jugulares externas em 50 cadáveres adultos e descreveram as relações entre a VJE e suas tributárias. Observaram que a VJE recebe as seguintes tributárias ao longo do seu trajeto cervical: veia cervical transversa (88%), veia supra-escapular (47%), veia jugular anterior (46%), veia cervical (13%). Quarenta e três cadáveres (86%) apresentavam a terminação simetricamente, sendo que em 60 casos (60%), a VJE drenava para a junção da VJI com a VSC; em 36 casos (36%) drenava diretamente na VSC e em quatro casos (4%) no tronco da VJI. Também detectaram a presença de válvulas em 49/50 VJE estudadas, localizadas na porção ostial e paraostial. Os autores ressaltam que a variabilidade das tributárias da VJE pode ser responsável pelo posicionamento incorreto do cateter durante os cateterismos.

Nishihara *et al.* (1996) estudaram a distribuição e a morfologia das válvulas da VJE em 36 cadáveres adultos (57 VJE). Em 86% dos casos (49/57), a VJE terminava na VSC. As válvulas eram bicúspides, estavam presentes próximas à junção com a VSC em 46 casos (93,9%) e na porção média da veia em 44 casos (89,8%). O comprimento das válvulas era duas vezes menor que o seu diâmetro interno.

Kopuz e Akan, em 1996, avaliaram a importância da angulação e da terminação da VJE para cateterização venosa central em crianças. Utilizaram a classificação descrita por Deuslagiers *et al.* (1994). Foram dissecados 50 cadáveres de recém-nascidos e identificada a presença da VJE em todos os casos. Em 72 casos (72%), a VJE drenava para junção da VJI com a VSC, após a formação de um tronco comum com a veia cervical transversa em 62 casos (tipo Ia) ou separadamente em 10 casos (tipo Ib). Em 26 casos (26%), a VJE terminava diretamente na VSC, a 1 cm da união desta com a VJI (tipo II). Em apenas dois casos (2%) a VJE terminava diretamente no tronco da VJI, com a veia cervical transversa unindo-se separadamente, 5 cm acima da junção da VJI com a VSC (tipo III). Em 38 (76%) cadáveres, a terminação era simétrica e não houve diferença estatisticamente significativa entre os sexos. O ângulo formado pela união da VJE com a VSC variou de 25° a 60°. O menor ângulo encontrado foi na terminação tipo II e o maior na terminação tipo I. Também foi identificada a presença de válvulas na VJE, frequentemente duas, na posição paraostial, com características membranosas. Os autores realizaram a cateterização da VJE e observaram ser mais fácil realizá-la com sucesso em veias com terminação do tipo I, devido ao maior ângulo entre as veias.

3.2 Cateterismo venoso central percutâneo

O CVCP pela técnica de Seldinger substituiu a dissecação venosa como primeira opção para inserção de cateteres venosos em adultos e crianças. Pode ser realizado através da punção das veias jugular interna, subclávia, femoral ou jugular externa, nas diversas faixas etárias.

Em crianças, tem-se mostrado seguro e exequível em todas as idades, com altas taxas de sucesso e baixa incidência de complicações. (KANTER *et al.*, 1986; TALBOTT *et al.*, 1995; DeANGELIS *et al.*, 1996; VENKATARAMAN *et al.*, 1997; GOLDSTEIN *et al.*, 1997; GOH *et al.*, 1998; CHIANG; BASKIN, 2000; CHEN, 2001; GUTIERREZ *et al.*, 2003; CRUZEIRO *et al.*, 2006, REY *et al.*, 2009).

Embora muitas vezes imprescindível, o CVCP não é inócuo. O uso de cateteres venosos centrais pode estar associado a eventos adversos, originados durante ou após a inserção do cateter na veia (VANE *et al.*, 1990, McGEE; GOULG, 2003; ASKEGARD-GIESMANN *et al.*, 2009).

O CVCP, realizado através da VJI, representa uma opção segura, com altas taxas de sucesso, apesar das variações anatômicas encontradas entre essa veia, a artéria carótida interna e o músculo esternocleidomastóideo (PRINCE *et al.*, 1976; SMITH, 1990). Recentemente, várias publicações demonstraram que o uso da ultrassonografia com Doppler durante a punção venosa apresenta vantagens sobre a técnica “fechada” (baseada em referências anatômicas), com redução do tempo e número de punções para canulação da veia e das complicações (GILBERT *et al.*, 1995; CARIDI *et al.*, 1998; VERGUESE *et al.*, 1999; VERGHESE *et al.*, 2000; ASHEIM *et al.*, 2002; HIND *et al.*, 2003; KARAKITSOS *et al.*, 2006; PIROTTE, 2008).

O CVCP pela VSC é uma alternativa rápida e segura para inserção do cateter venoso, com baixas taxas de complicações em mãos experientes, sendo a primeira opção para alguns autores (EICHELBERGER *et al.*, 1981; VENKATARAMAN *et al.*, 1988; CASADO-FLORES *et al.*, 2001; CITAK *et al.*, 2002). Porém, as taxas de complicações, principalmente pneumotórax e hemotórax, variam de 3% a 34%, dependendo da idade, indicação e lado da punção (STENZEL *et al.*, 1989a; CASADO-FLORES *et al.*, 2001; KARAPINAR; CURA, 2007).

O CVCP pela VF possibilita a inserção de cateteres com poucos riscos de complicações durante a punção, altas taxas de sucesso (80 a 95%), porém a deambulação pode ser prejudicada e, em crianças menores (ainda sem controle dos esfíncteres) pode associar-se com maiores riscos de contaminação do cateter. (SWANSON *et al.*, 1984; KANTER *et al.*, 1986; STENZEL *et al.*, 1989b; ABDULLA *et al.*, 1990; CHIANG; BASKIN, 2000; CHEN, 2001; CASADO-FLORES *et al.*, 2001). A incidência de trombose venosa varia de quatro a 35%, de acordo com a idade, tamanho e condições clínicas da criança (TALBOTT *et al.*, 1995; DeANGELIS *et al.*, 1996).

A VJE é uma alternativa com baixa morbidade durante o CVCP, porém associa-se a taxas de sucesso inferiores às observadas em adultos (BELANI *et al.*, 1980; HUMPRHEY; BLITT, 1982; SCHWARTZ *et al.*, 1982; COSTA *et al.*, 1994). Portanto, a VJE ainda é pouco usada para obtenção do acesso venoso central, particularmente em crianças.

3.3 Técnica de Seldinger

Técnica originalmente proposta por Ivar Sven Seldinger, em 1953, para realização de arteriografia. Consiste na punção arterial com agulha de pequeno calibre e inserção do fio metálico flexível, que servirá de guia para introdução do cateter, após a remoção da agulha. A principal vantagem desta técnica é possibilitar a inserção de cateter calibroso através da punção com agulha de menor calibre (SELDINGER, 1953).

Posteriormente, a técnica de Seldinger foi adaptada para inserção de cateteres venosos e atualmente é utilizada para fins diagnósticos e terapêuticos, em diversas especialidades (Vascular, Cardiologia, Oncologia, Urologia, Cirurgia), conforme Higgs *et al.*, 2005.

Atualmente é a técnica de escolha para realização do CVCP em crianças, independentemente do sítio escolhido para punção venosa (NEWMAN *et al.*, 1986; CASADO-FLORES *et al.*, 2001; FINCK *et al.*, 2002; CRUZEIRO *et al.*, 2006).

3.4 Tipos de fio guia metálico

Desde a inovação técnica descrita por Seldinger, diversos tipos de guias metálicos foram descritos para a inserção de cateteres vasculares (BAUM; ABRAMS, 1964; JUDKINS *et al.*, 1967; CONAHAN, 1977).

Judkins *et al.* (1967) desenvolveram o fio guia com a extremidade em “J” para uso em vasos sanguíneos tortuosos.

Blitt *et al.* (1974) relataram a dificuldade para passagem do cateter até a posição central durante a realização do CVC através dos métodos tradicionais (punção periférica, punção da veia subclávia ou jugular interna) para obtenção da medida da PVC. Portanto, pela primeira vez na literatura médica, utilizaram o fio guia metálico com a extremidade em “J” para realização do CVCP, pela técnica de Seldinger.

Blitt *et al.* (1982) realizaram em adultos, estudo comparativo entre cateterismos venosos da VJE utilizando fios guias metálicos diferentes (com a extremidade em “J” e “reta”), mostrando que o uso do fio guia metálico com a extremidade em “J” foi responsável pelo aumento da taxa de sucesso (100% X

44%). Não houve complicações durante os procedimentos com ambos os tipos de fio guia.

Schwartz *et al.* (1982) também demonstraram a superioridade do fio guia com a extremidade em “J” sobre o fio guia com extremidade “reta” durante o cateterismo venoso central, via VJE, em 163 pacientes adultos, com taxas de sucesso de 86% e 61%, respectivamente.

3.5 CVCP, via VJE

Os relatos iniciais da utilização da VJE para obtenção do acesso venoso central pela técnica de Seldinger descrevem a experiência em adultos (TABELA 1).

Tabela 1

Artigos publicados na literatura sobre CVCP, via VJE

Autor	Ano	N⁽¹⁾	Idade (anos)	Técnica	Taxa de sucesso	Complicações⁽³⁾
Blitt <i>et al.</i>	1974	100	9 a 86	Seldinger	96%	0%
Belani <i>et al.</i>	1980	42	3 a 86	Seldinger	76,2%	0%
Blitt <i>et al.</i>	1982	36	NI ⁽²⁾	Seldinger	44-100%	0%
Schwartz <i>et al.</i>	1982	163	NI	Seldinger	83%	17,1%

(1) N= número de casos (2) NI= não informado (3) hematoma no local da punção venosa

Blitt *et al.* (1974) relataram pela primeira vez na literatura médica, o CVCP pela técnica de Seldinger com uso do fio guia metálico com a extremidade em “J”. Realizaram o cateterismo em 100 pacientes, com idade entre nove e 86 anos, com sucesso em 96 casos, sucesso este, atribuído ao uso do novo fio guia.

Em 1980, Belani *et al.*, empregaram a mesma técnica descrita por Blitt *et al.*, para realização de CVCP, via VJE em 42 pacientes. Obtiveram sucesso em 32 casos (76,2%), sem complicações precoces ou tardias.

O primeiro estudo sobre a aplicabilidade do CVCP pela técnica de Seldinger, via VJE, exclusivamente em crianças, foi publicado por Humphrey e Blitt (1982). Estes autores realizaram o cateterismo em 17/20 crianças (peso médio de 18,9 kg e média de idade de 56 meses), porém com sucesso em apenas 10 casos (59%), atribuído à não progressão do fio guia metálico até o interior do tórax. Não houve correlação entre a taxa de sucesso ou insucesso e o peso das crianças submetidas ao CVCP.

Nicolson *et al.* (1985), em estudo retrospectivo comparativo, relataram o CVCP em 117 crianças, sendo 77 com idade superior a cinco anos. A taxa de sucesso global foi 65% (76/117), porém, houve aumento progressivo desta taxa com o aumento da idade das crianças. Em 11 casos (14%) o cateter estava em posição incorreta, fato atribuído à não passagem do cateter abaixo da clavícula (intratorácico) durante o procedimento.

Taylor *et al.* (1992) estudaram o CVCP em 62 crianças, com média de idade de 41 meses e peso médio de 13,9 kg, sendo possível a canulação da VJE em 50 crianças (80,6%). Porém, em apenas 33 casos (53,2%) foi possível a inserção e posicionamento adequado do cateter através do fio guia. A não progressão do fio guia metálico para o tórax foi o motivo do insucesso dos cateterismos. Houve correlação entre a taxa de sucesso e a idade das crianças (37% em crianças menores de 3 anos de idade e 71% em crianças maiores de 3 anos de idade). Não ocorreram complicações durante os procedimentos.

Mitto *et al.* (1992) relataram a experiência com a colocação de vários tipos de cateteres e sítios de punção durante o CVCP em crianças com peso entre dois e 20 kg com defeitos cardíacos congênitos. Em estudo retrospectivo, avaliaram o cateterismo realizado em 500 crianças, sendo 76% pela técnica de Seldinger e 20% pela punção direta com agulha calibrosa (cateter “through-the-needle”). Em 58 crianças, a VJE foi a via de acesso para o cateterismo, sendo 34 casos pela técnica de Seldinger e 24 por punção direta da veia. Concluíram ser fundamental a escolha do tipo de cateter, a experiência e o conhecimento das estruturas anatômicas em pacientes com defeitos cardíacos, para minimização dos riscos do CVCP.

Verghese *et al.* (1993) descreveram estudo prospectivo em 377 crianças, com idade entre um dia e 18 anos, submetidas a CVCP para realização de cirurgia cardíaca. A VJE foi o sítio da punção em 132 crianças, com taxa de sucesso de 58,3%, com complicações em 20,5% dos casos (11 hematomas, 14 “problemas” com o fio guia e uma laceração da veia). Em 21 crianças, o cateter estava incorretamente posicionado, porém, permitiu a infusão de drogas vasoativas adequadamente durante a cirurgia.

Iwasaki *et al.* (2004) descreveram estudo prospectivo do CVCP em 101 crianças com peso inferior a 4,0 kg submetidas à cirurgia cardíaca. A VJE foi utilizada como opção no caso de insucesso do cateterismo pela VJI. Obtiveram

sucesso através da VJE em apenas seis casos. Os autores sugerem ser uma alternativa para o CVCP após insucesso durante a punção da VJI.

Cruzeiro *et al.* (2006) estudaram o CVCP pela técnica de Seldinger em 155 crianças. A VJE foi utilizada para punção venosa inicial em 40 casos. Em 29/40 casos não foi possível inserir o fio guia até a VCS. Nestes casos, o cateter foi introduzido até a posição central sem o prévio posicionamento do fio guia na VCS, com sucesso em 18 casos. A taxa global de sucesso do CVCP via VJE foi de 72,5% (29/40 casos), atribuída à modificação técnica no posicionamento do fio guia durante os cateterismos.

Romão *et al.* (2008) empregaram manobras corporais (ombro e braço) e a realização de radioscopia durante o CVCP, via VJE, em 33 crianças com média de idade de 60 meses. A taxa global de sucesso foi 78,8% (26/33 casos), não ocorreram complicações com repercussão clínica e não houve correlação entre a taxa de sucesso e a idade das crianças. As manobras propostas (cuidadosa rotação da cabeça e tração para baixo do ombro e do braço no lado da punção venosa) foram necessárias durante a introdução e progressão do fio guia metálico até o tórax em 13/26 casos (50%). A radioscopia também foi usada para auxiliar a inserção e o posicionamento do fio guia e do cateter. Foram implantados com sucesso cateteres de longa permanência em seis (23%) pacientes. Não houve diferença estatisticamente significativa entre a idade e o sucesso dos procedimentos.

3.6 Complicações

Nos cateterismos venosos, via VJE, as complicações descritas são principalmente locais, relacionadas à punção da veia, como formação de hematoma (NICOLSON *et al.*, 1985; MITTO *et al.*, 1992; VERGHESE *et al.*, 1993; ROMÃO *et al.*, 2008).

Na literatura, não é descrita a ocorrência de pneumotórax ou punção arterial inadvertida (HUMPHREY; BLITT, 1982; NICOLSON *et al.*, 1985; TAYLOR *et al.*, 1992; MITTO *et al.*, 1992; VERGHESE *et al.*, 1993; ROMÃO *et al.*, 2008).

Moore *et al.* (1985) relataram a ocorrência de trombose venosa clinicamente silenciosa em crianças submetidas à cirurgia cardíaca. Houve quatro casos (27%) em crianças submetidas ao CVCP via VJE, entretanto, o cateter não estava na posição central em dois destes casos.

Hey *et al.* (1986) publicaram o caso de uma criança de 12 anos de idade, na qual durante o CVCP, via VJE direita, houve dificuldade para retirada do fio guia metálico e a agulha. Tal complicação foi atribuída à provável dissecção da camada íntima da veia durante múltiplas tentativas de punção e progressão do fio guia.

Finley (1988) relatou a ocorrência das seguintes complicações durante o CVCP via VJE: “a quebra” do fio guia metálico durante a sua retirada após a introdução do cateter, em uma criança de 15 anos de idade e 52 kg, e a dificuldade de retirada do fio guia em uma criança de 14 anos de idade e 14 kg. Em ambos os casos o fio guia foi retirado em conjunto com o cateter e não houve repercussão clínica.

Verghese *et al.* (1993) relataram a ocorrência de laceração da parede da VJE no momento da incisão da pele com lâmina de bisturi, para introdução e passagem do cateter através do fio guia durante a realização do CVCP em uma criança.

4 CASUÍSTICA E MÉTODO

4.1 Casuística e Método

Foi realizado um estudo, descritivo, prospectivo, do CVCP, via VJE, pela técnica de Seldinger em crianças e adolescentes, com idade inferior a 18 anos, internados nas unidades pediátricas do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC/UFMG), no período de maio de 2008 a junho 2009.

Os critérios de exclusão foram : a) crianças cuja VJE não fosse claramente visível e de bom calibre no momento do procedimento, após o correto posicionamento (posição de Trendelenburg com coxim sob os ombros); b) os cateterismos venosos centrais de inserção periférica (“PICC”); c) os cateterismos venosos centrais com cateteres de longa permanência (parcial ou totalmente implantáveis); d) os cateterismos para inserção de cateteres de hemodiálise.

Não foram solicitados exames laboratoriais pré-operatórios de rotina.

Protocolo foi especificamente elaborado, contendo os dados de identificação e as seguintes variáveis: gênero, idade, peso, diagnóstico, indicação do CVCP, presença ou não de distúrbio da coagulação sanguínea, tipo de distúrbio de coagulação sanguínea, local do procedimento, tipo de anestesia, tipo de cateter (diâmetro, número de lúmen, material), lado da punção venosa, tipo de material utilizado para punção, técnica utilizada, complicações durante a punção, motivo do insucesso, tipo de controle radiológico, posição da ponta do cateter e o tempo de permanência do cateter (APÊNDICE 1).

Todos os cateterismos foram realizados por cirurgiões (preceptores e residentes) do Serviço de Cirurgia Pediátrica do HC/UFMG, nas unidades de internação do HC/UFMG (Centro de Terapia Intensiva, Enfermaria, Unidade Neonatal), no Pronto-Atendimento ou no Centro Cirúrgico, sob anestesia local ou geral (com ou sem intubação orotraqueal).

Foram usados cateteres de média permanência de poliuretano, com diâmetros variados (18, 20, 22 ou 24 *Gauge* e 4-0, 5-0 ou 7-0 *French*), com lúmen único ou duplo, de diversas marcas, conforme a disponibilidade no momento da realização do procedimento. O tipo, o diâmetro e o número de lumens do cateter foram determinados de acordo com a idade e o peso da criança, e a indicação clínica. As punções da VJE foram realizadas com a própria agulha metálica do “Kit” de punção ou com um cateter venoso curto sobre a agulha (ex: Jelco®). A escolha

do lado a ser puncionado e o uso de agulha ou cateter sobre a agulha ficou a critério do cirurgião no momento do procedimento.

Todos os atos operatórios realizaram-se com técnica asséptica – degermação das mãos, paramentação cirúrgica, antissepsia do campo operatório e uso de campos estéreis. O posicionamento da criança na mesa cirúrgica ou leito foi o decúbito dorsal, em posição de Trendelenburg com coxim posicionado sob os ombros e a rotação lateral da cabeça para o lado oposto ao do sítio escolhido para a punção da VJE.

Os dados dos pacientes e dos procedimentos foram coletados pelos médicos do Serviço de Cirurgia Pediátrica do HC/UFMG após cada procedimento e armazenados pelo autor da pesquisa no programa de computador Epi Info[®], desenvolvido pelo *Center of Diseases Control and Prevention*, USA, versão de 2008. As medidas de tendência central e de variabilidade foram calculadas neste programa. Para análise estatística, foram utilizados os cálculos das médias (\bar{x}), desvios-padrão (dp) e frequências percentuais (%). A comparação entre as médias foi realizada pelo Teste t de *Student*, a comparação entre proporções de variáveis dicotômicas foi realizada através do Teste Exato de Fisher (FISHER, 1922) e a comparação entre variáveis contínuas foi realizada através do Teste U de Mann-Whitney (MANN; WHITNEY, 1947). As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando o valor de p encontrado foi menor do que 0,05 (LEVIN, 1987; GOULART, 2000; SOARES; SIQUEIRA, 2002).

Todas as crianças foram incluídas no estudo após autorização dos pais ou responsáveis do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICES 2, 3 e 4). As crianças com idade entre sete anos e 12 anos também autorizaram, na presença dos pais ou responsável legal, a sua participação em termo de consentimento apropriado para esta faixa etária. Os pacientes maiores de 13 anos de idade assinaram o mesmo termo de consentimento apresentado a seus pais ou responsável.

O protocolo e a realização do presente estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais (APÊNDICE 5).

4.2 Etapas do Cateterismo Venoso Central Percutâneo

O CVCP, pela técnica de Seldinger foi dividido em etapas, de acordo com o posicionamento do fio guia metálico (na VCS – central ou na VJE – periférico).

Na primeira etapa (denominada **ETAPA 1**), após a punção da VJE, o fio guia foi inserido através da agulha até alcançar a posição central. Em seguida, foi tentado inserir o cateter até a VCS através do fio guia. A segunda etapa (denominada **ETAPA 2**) foi realizada quando não ocorria a progressão do fio guia até a VCS, devido a impossibilidade de ultrapassar a junção da VJE com a VSC. Nesta etapa, o fio guia foi mantido na VJE (em posição periférica), e o cateter inserido até a posição central.

Os seguintes critérios foram usados para definir sucesso ou insucesso das ETAPAS durante cada procedimento:

a) **ETAPA 1 (fio guia em posição central - na VCS):**

- **Sucesso:** progressão do fio guia metálico até a VCS com posterior inserção e posicionamento do cateter, através do fio guia; adequado retorno de sangue pelo cateter e bom fluxo durante a infusão de solução salina (NaCl 0,9%).
- **Insucesso:** não progressão do fio guia metálico até a VCS (parada de progressão e resistência na tentativa de inserção do fio guia).

b) **ETAPA 2 (fio guia em posição periférica – na VJE):**

- **Sucesso:** inserção do cateter até a posição central, com o fio guia metálico em posição periférica (VJE); adequado retorno de sangue pelo cateter e bom fluxo durante a infusão de solução salina (NaCl 0,9%).
- **Insucesso:** não progressão do cateter até a VCS.

Inicialmente todas as crianças foram submetidas a **ETAPA 1** e, no caso de insucesso, a **ETAPA 2** foi realizada. Nos casos de insucesso do CVCP pela VJE após as duas etapas, o cateterismo foi realizado através da punção da VJI ou da VSC, durante o mesmo ato operatório (**ETAPA 3**).

4.3 Descrição técnica por etapas

Após o posicionamento da criança, antissepsia da pele com PVPI degermante ou clorohexidine 2% e a colocação dos campos cirúrgicos seguem-se os seguintes passos (FIG. 2):

a) ETAPA 1:

1. Punção com agulha metálica ou cateter sobre a agulha da veia jugular externa, no lado escolhido, até que haja o refluxo do sangue;
2. Introdução do fio guia metálico na veia através da agulha metálica ou do cateter (após retirada da agulha metálica) até a posição central (conforme prévia medida empírica do comprimento do fio guia, geralmente 10-15cm, de acordo com a idade e o tamanho da criança);
3. Retirada da agulha metálica ou do cateter;
4. Incisão da pele com lâmina de bisturi, se necessário;
5. Dilatação do trajeto subcutâneo e da veia com dilatador apropriado através do fio guia (necessário para cateteres mais calibrosos);
6. Introdução do cateter por meio do fio guia metálico, posicionamento do cateter (segundo o comprimento previamente estimado) e retirada do fio guia metálico;
7. Conexão da seringa contendo solução salina (NaCl 0,9%) no cateter e aspiração para confirmação da provável posição adequada do cateter, através do retorno de sangue;
8. Conexão do equipo ao cateter e infusão de solução salina (NaCl 0,9%) para confirmação do bom funcionamento do cateter;
9. Fixação do cateter com fio cirúrgico;
10. Colocação de curativo oclusivo transparente.

b) ETAPA 2:

1. Introdução do fio guia metálico na veia através da agulha metálica ou do cateter (após retirada da agulha metálica) até a posição onde ocorre resistência ou parada de progressão do fio guia (geralmente 4 a 6 cm);
2. Retirada da agulha metálica ou do cateter;
3. Incisão da pele com lâmina de bisturi, se necessário;
4. Dilatação do trajeto subcutâneo e da veia com dilatador apropriado

através do fio guia (necessário para cateteres mais calibrosos);

5. Introdução do cateter por meio do fio guia metálico, com progressão do cateter e retirada simultânea do fio guia metálico;
6. Conexão da seringa contendo solução salina (NaCl 0,9%) no cateter e aspiração para confirmação da provável posição adequada do cateter, através do retorno de sangue;
7. Conexão do equipo ao cateter e infusão de solução salina (NaCl 0,9%) para confirmação do bom funcionamento do cateter;
8. Fixação do cateter com fio cirúrgico;
9. Colocação de curativo oclusivo transparente.

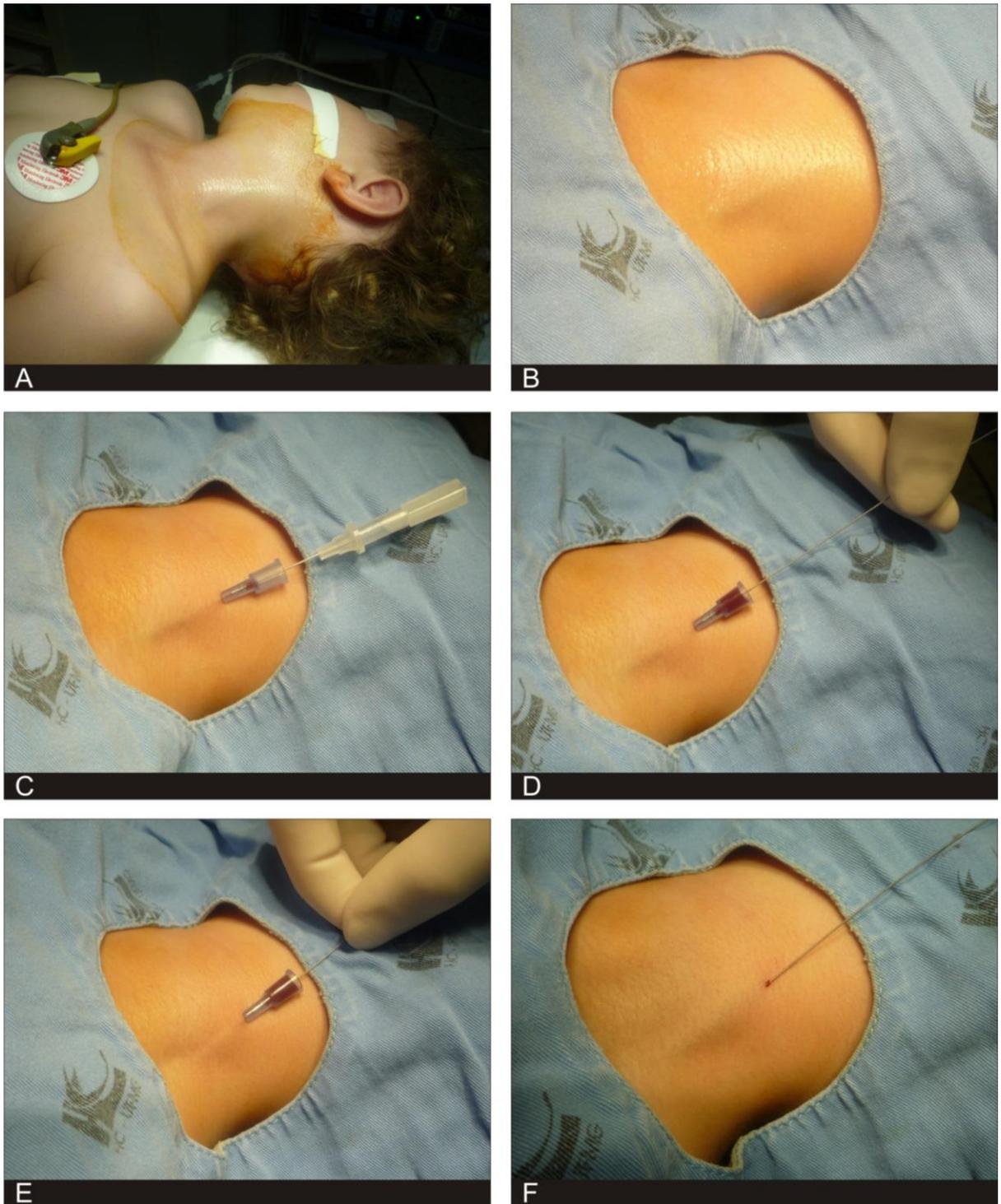


Figura 2 - Descrição do CVCP pela técnica de Seldinger sem a inserção do fio guia metálico até a VCS (ETAPA 2)

A: criança em decúbito dorsal com coxim sob os ombros e extensão e rotação lateral da cabeça. **B:** VJE esquerda visível e de bom calibre. **C:** punção da VJE com cateter venoso curto (tipo Jelco®). **D:** introdução do fio guia pelo cateter venoso curto. **E:** parada de introdução do fio guia devido resistência (junção jugulo-subclávica). **F:** retirada do cateter venoso curto e manutenção do fio guia em posição periférica.

Continua

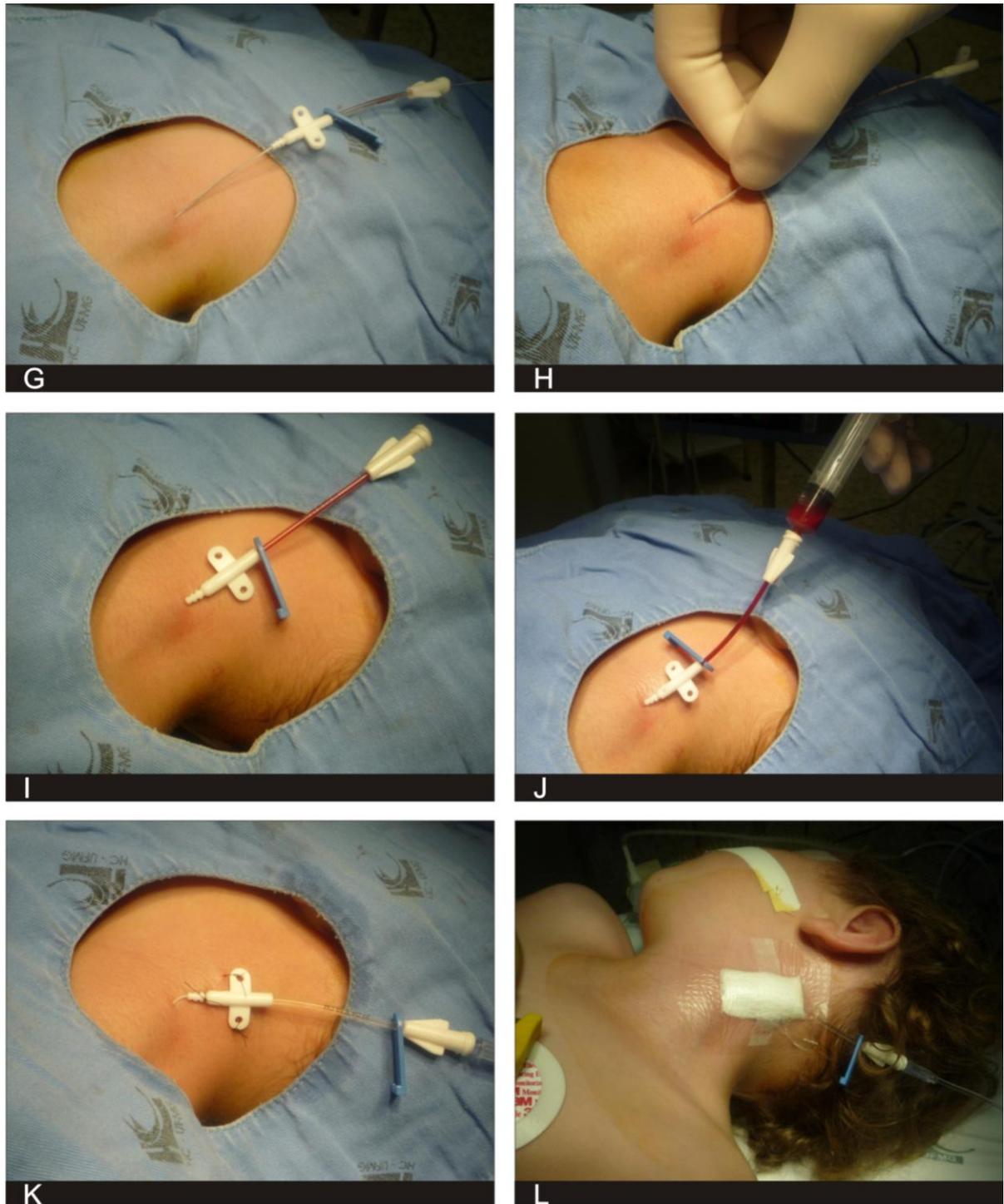


Figura 2 - Descrição do CVCP pela técnica de Seldinger sem a inserção do fio guia metálico até a VCS (ETAPA 2)

G: introdução do cateter venoso longo na VJE esquerda através do fio guia. **H:** inserção somente do cateter venoso longo através do fio guia até a VCS. **I:** inserção completa do cateter venoso longo. **J:** conexão da seringa contendo solução salina (NaCl 0,9%) ao cateter e aspiração para verificar o retorno de sangue. **K:** fixação do cateter à pele com fio cirúrgico (Nylon 4-0). **L:** curativo oclusivo transparente.

Conclui

Após cada procedimento, foi realizada a radiografia simples de tórax para confirmação do posicionamento adequado da ponta do cateter (junção da veia cava superior com o átrio direito), e o diagnóstico de eventuais complicações (principalmente pneumotórax e hemotórax) secundárias à punção. Nos casos em que não foi possível identificar o cateter na radiografia simples de tórax, foi realizado novo estudo radiográfico, com a injeção de contraste iodado não-iônico pelo cateter (1 a 2 ml de acordo com o cateter). Os cateteres incorretamente posicionados foram prontamente reposicionados, por tração manual ou retirados, devido aos riscos de complicações do posicionamento incorreto do cateter (arritmia cardíaca, tamponamento cardíaco, derrame pleural, trombose venosa, entre outras).

Os cuidados diários, incluindo a manipulação e os curativos, foram realizados pela equipe de Enfermagem do HC/UFMG. O curativo utilizado, após a limpeza do sítio de inserção do cateter com SF 0,9%, consistia em oclusão com gaze estéril e fita adesiva transparente. Não foram usados curativos com antibióticos, sendo a troca dos curativos feita de acordo com a necessidade (curativo molhado, sujo de sangue ou frouxo).

Os pacientes submetidos ao CVCP foram acompanhados durante o tempo de permanência dos cateteres.

5 RESULTADOS

5.1 Características da amostra

As características descritivas das crianças incluídas neste estudo estão sumarizadas no ANEXO 1.

Houve predominância de crianças do sexo masculino (60%) sobre o feminino (40%). Em ambas as etapas, o sexo masculino também foi mais prevalente.

A idade das crianças variou de dois dias a 17 anos, com média de idade de $5,6 \pm 4,6$ anos e mediana de 4,2 anos. O peso variou de 2,2 a 58 kg, com média de $18 \pm 12,5$ kg e mediana de 14 kg. Quanto à faixa etária e o peso, 32% dos cateterismos foram feitos em recém-nascidos e lactentes (idade < 2 anos) e 52% em crianças com peso inferior a 14 kg. A maioria dos CVCP foi realizada em crianças com peso inferior a 24 kg (77%) e idade inferior a 10 anos (75%). Não houve diferença significativa entre as médias de peso e idade das crianças nas duas etapas ($p = 1,00$) (TAB. 2 e 3).

Tabela 2

Idade das crianças submetidas ao CVCP (n=100)

Idade	n (1)	% acumulada
< 2 anos	32	32
2 a 5 anos	24	56
6 a 10 anos	19	75
> 10 anos	25	100

(1) n = número de casos

Tabela 3

Peso das crianças submetidas ao CVCP (n=100)

Peso	n (1)	% acumulada
≤ 10 kg	28	28
10,1 a 14 kg	24	52
14,1 a 24 kg	25	77
> 24 kg	23	100

(1) n = número de casos

Os diagnósticos das crianças à época do cateterismo estão listados na Tabela 4. As neoplasias sólidas e hematológicas representaram 36% dos diagnósticos iniciais.

Tabela 4

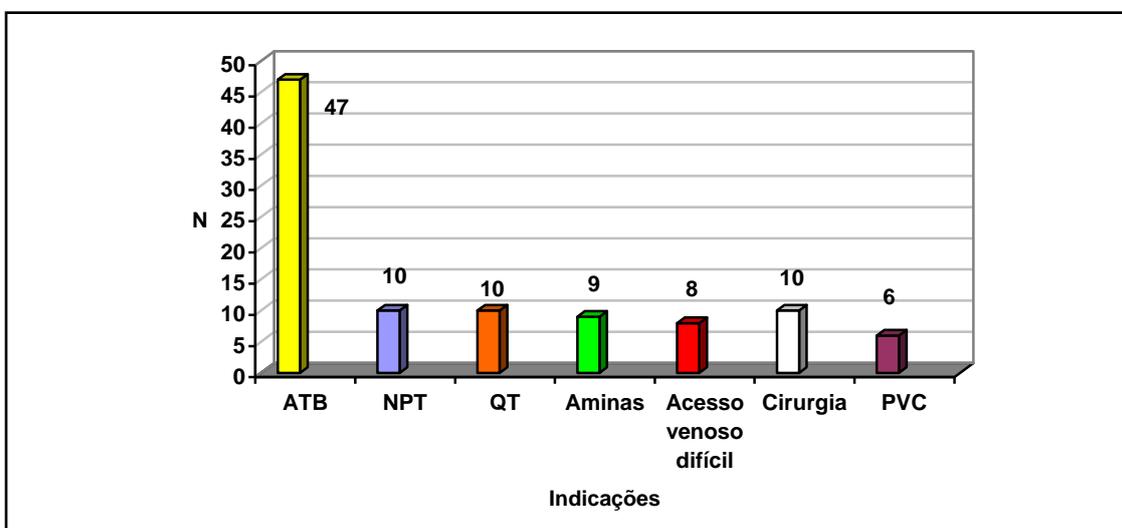
Diagnóstico das crianças submetidas ao CVCP (n=100)

Diagnóstico	n (1)	%
Neoplasias Hematológicas	25	25
Pneumopatias	24	14
Pacientes cirúrgicos	12	12
Neoplasias sólidas	11	11
IRC	10	10
Sepse	6	6
Miscelânea	22	22

(1) n = número de casos

Quanto à indicação para realização dos cateterismos, a antibioticoterapia por tempo prolongado (> 10 dias) foi responsável por 47% das indicações, sendo que em 20 (20%) cateterismos havia mais de uma indicação (GRÁF. 1). Foram feitos 30 (30%) cateterismos em crianças com alteração da coagulação sanguínea, sendo a plaquetopenia (plaquetas < 50.000) a alteração mais frequente (80%), sem nenhuma complicação adicional durante estes procedimentos.

Gráfico 1 – Indicações para realização dos CVCP (n=100)



5.2 Características dos procedimentos

A maioria dos cateterismos (83%) foram realizados no Centro Cirúrgico ou no Centro de Terapia Intensiva Pediátrica (CTI), sendo que 17 procedimentos foram realizados no próprio leito do paciente (TAB. 5).

Tabela 5
Local da realização dos CVCP (n=100)

Local	N (1)	%
Centro cirúrgico	45	45
Centro de Terapia Intensiva	38	38
Enfermaria	14	14
Unidade Neonatal	2	2
Pronto atendimento	1	1

(1) N = número de casos

Com relação à anestesia, a maioria (83%) dos procedimentos foi realizada sob anestesia geral. A intubação orotraqueal (IOT) foi necessária em 47 casos, enquanto 36 casos foram realizados sem IOT (sob máscara facial ou laríngea). Não ocorreram complicações anestésicas durante nenhum procedimento anestésico. Como visto na TAB. 6, dezessete crianças foram submetidas ao procedimento apenas sob anestesia local (lidocaína 1%).

Tabela 6
Tipo de anestesia utilizada durante os CVCP (n=100)

Tipo de anestesia	n (1)	%
Anestesia geral c/ IOT	47	47
Anestesia geral s/ IOT	36	36
Anestesia local	17	17

(1) n = número de casos; IOT = intubação orotraqueal

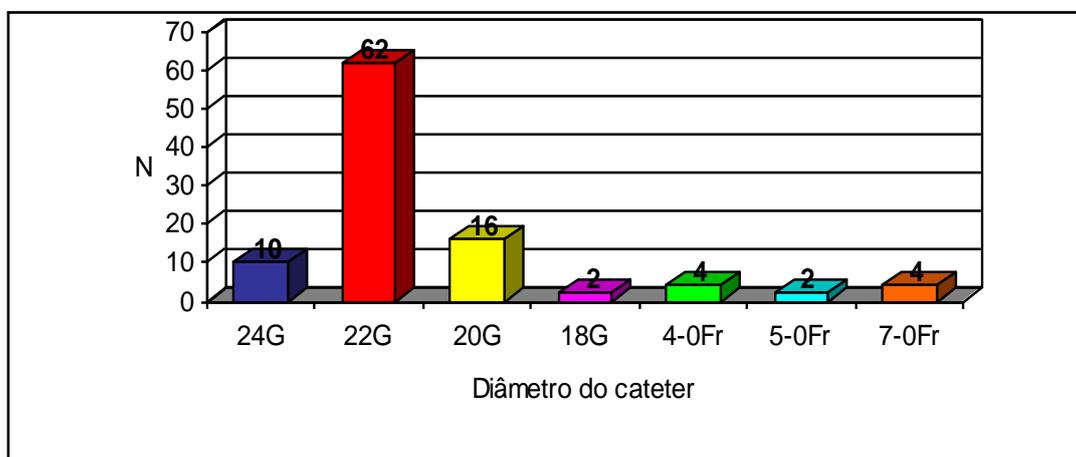
Os cateterismos venosos foram realizados por oito cirurgiões pediátricos e dois médicos residentes do Serviço de Cirurgia Pediátrica do HC/UFGM. O pesquisador, juntamente com outros três cirurgiões, foi responsável por 75% dos cateterismos. Estava presente em 70% do total dos procedimentos e realizou 32% deste total.

5.3 Características dos cateteres

Todos os cateteres inseridos no cateterismos eram de poliuretano, sendo 89% de lúmen único. Os diâmetros dos cateteres usados estão especificados no GRÁF. 2.

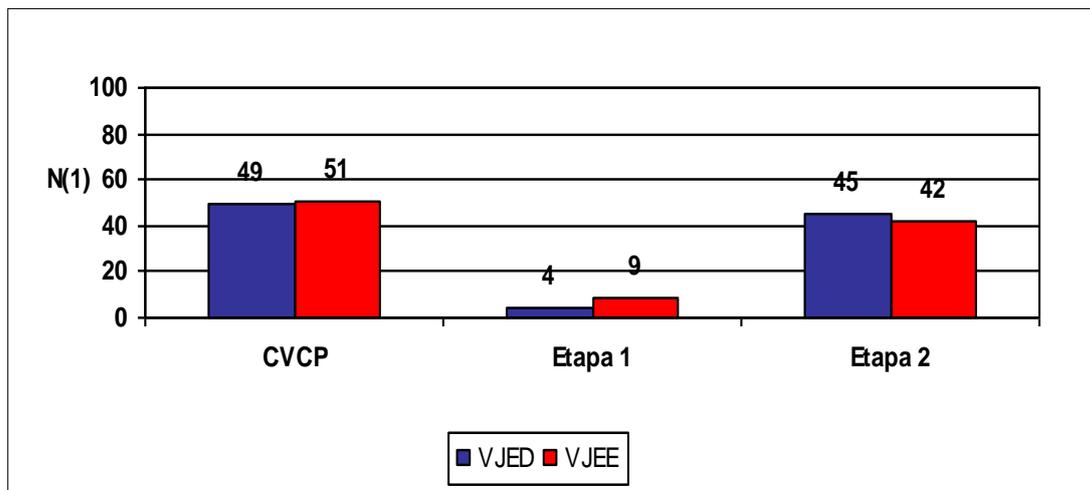
Quanto ao tipo de fio guia metálico utilizado, na maioria dos casos (78%) eram do tipo com a extremidade “reta”. Nos casos restantes, os fios guia eram do tipo “J” com diâmetros variáveis, de acordo com o diâmetro do cateter.

Gráfico 2 - Diâmetros dos cateteres venosos inseridos durante os CVCP (n=100)



5.4 Lateralidade da punção

Quanto ao lado da punção, a veia jugular externa esquerda foi utilizada em 51 (51%) casos e a veia jugular externa direita em 49 (49%) casos. Na ETAPA 1, o lado esquerdo foi utilizado em 51% dos casos, enquanto na ETAPA 2, o lado direito foi mais utilizado (51,7%), conforme visto no GRÁF. 3.

Gráfico 3 – Lateralidade da VJE durante os CVCP

(1) n = número de casos

5.5 Efetividade do CVCP

Foi realizado o CVCP, via VJE, em 100 crianças admitidas no HC/UFMG, conforme demonstrado na figura 3.

A taxa global de sucesso do CVCP pela técnica de Seldinger, via VJE, após as duas etapas foi de 97%. Em apenas três casos não foi possível realizar o cateterismo venoso central via VJE. Nestes casos, a **ETAPA 3** foi realizada com sucesso e sem complicações.

A **ETAPA 1** possibilitou o CVCP com sucesso em 13 (13%) casos, portanto, com a prévia passagem do fio guia até a VCS. Em 87 (87%) casos, houve insucesso da técnica, devido a não progressão do fio guia até a VCS após sua introdução pela agulha.

Nestes 87 casos, a **ETAPA 2** (fio guia em posição periférica) possibilitou o CVCP em 84 casos, proporcionando uma taxa de sucesso de 96,6%. Em três casos (3,4%) não foi possível o CVCP, devido a impossibilidade de inserção do cateter até a VCS.

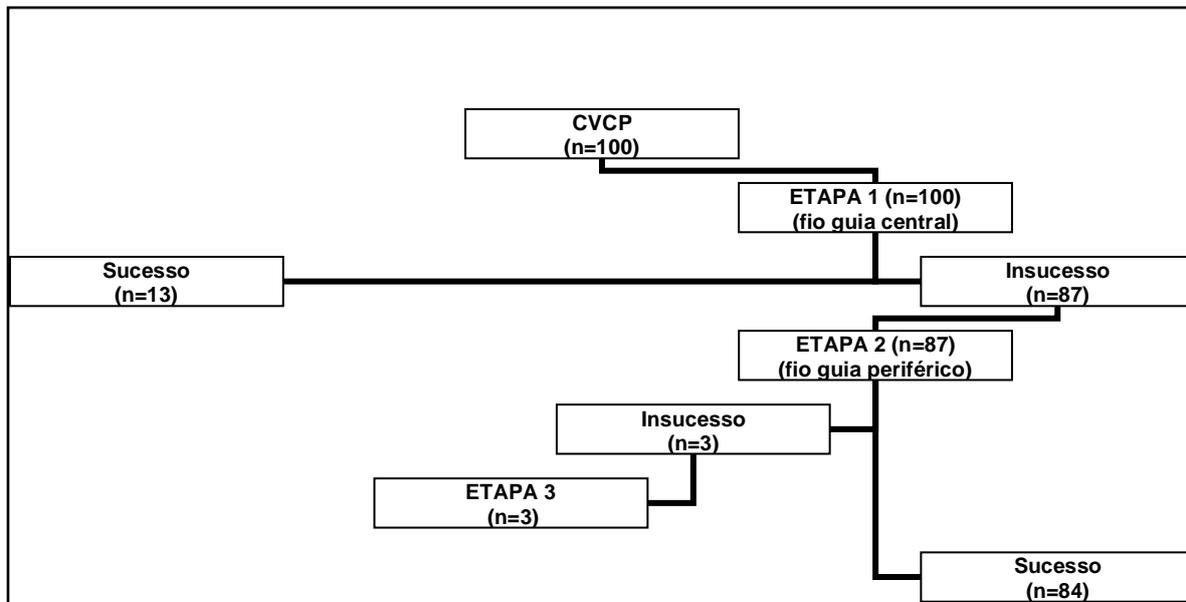


Figura 3 - Fluxograma das etapas do CVCP pela técnica de Seldinger durante o estudo (n=100)

O peso, a idade e o lado da punção venosa não foram fatores associados às taxas de sucesso ou insucesso dos cateterismos na ETAPA 1 ($p=0,194$; $p = 0,348$; $p = 0,133$) e ETAPA 2 ($p = 0,269$; $p = 0,658$; $p = 0,134$), respectivamente.

Houve diferença significativa entre as taxas de sucesso nas ETAPAS 1 e 2 empregadas ($p = 0,039$).

5.6 Complicações

Ocorreram sete (7,2%) hematomas, restritos ao local da punção venosa, durante os cateterismos. A maioria dos hematomas (6/7) ocorreu na ETAPA 2. Não houve diferença estatisticamente significativa na frequência de complicações entre as etapas ($p = 1,00$).

Não houve pneumotórax ou hemotórax em nenhuma criança.

5.7 Posicionamento dos cateteres

O controle radiográfico foi realizado em todos os casos. Na maioria destes (57,7%), foi necessário radiografia de tórax com injeção de contraste iodado não iônico pelo cateter, para melhor visibilização da ponta do cateter, conforme visto na FIG. 4.

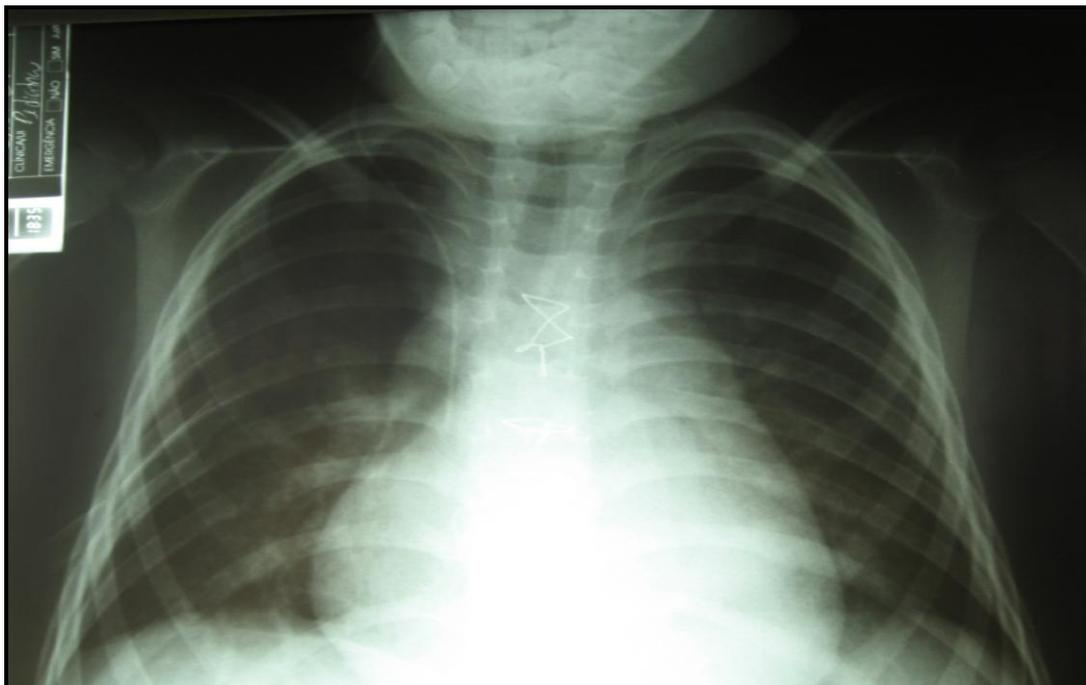


Figura 4 - Radiografia de tórax com injeção de contraste pelo cateter para visibilização da ponta do cateter após o CVCP

Oitenta e cinco (87,6%) cateteres estavam corretamente posicionados na VCS. Dois (15,4%) e 10 (11,9%) cateteres, inseridos nas ETAPAS 1 e 2, respectivamente, estavam incorretamente posicionados (GRÁF. 4). Não houve diferença significativa na frequência de posicionamento incorreto do cateter entre as etapas ($p=0,503$). A localização dos cateteres incorretamente posicionados está especificada no GRÁF. 5.

Gráfico 4 – Localização da ponta dos cateteres após os CVCP por etapas (n=97)

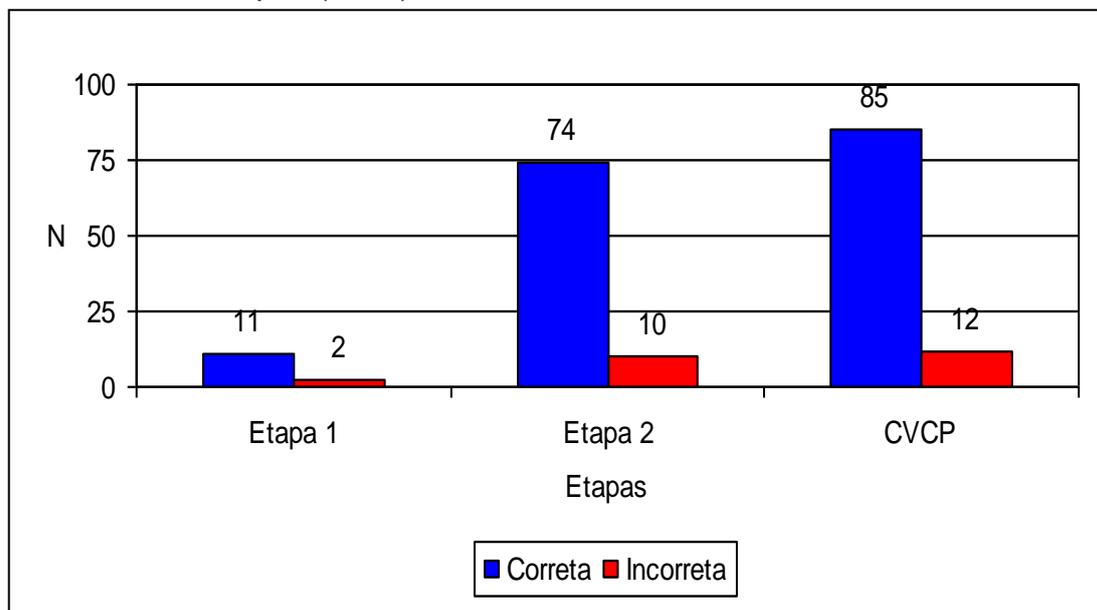
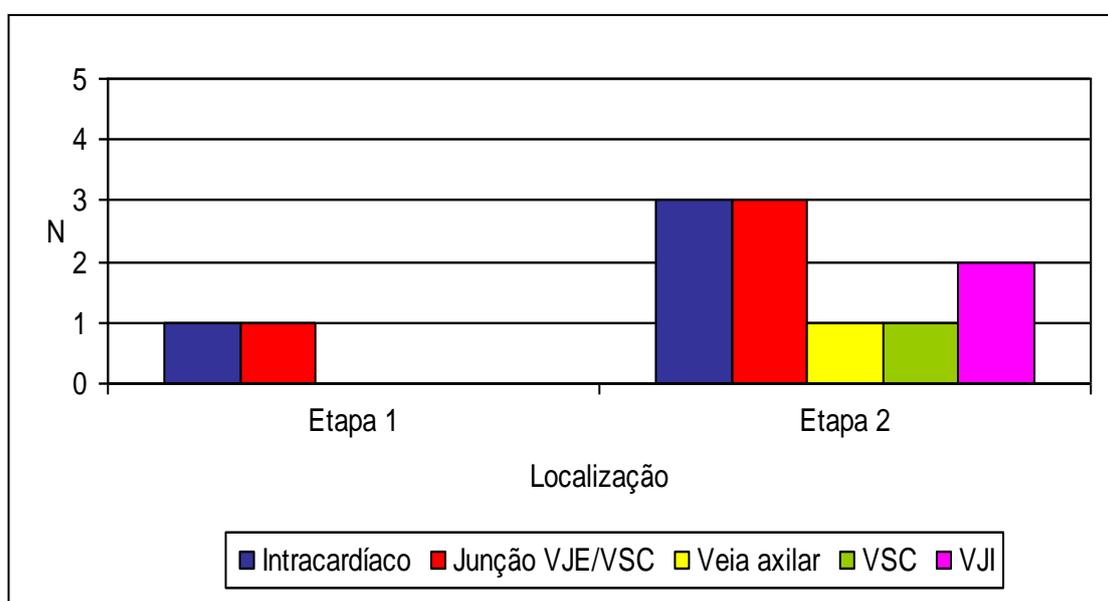


Gráfico 5 – Localização dos cateteres incorretos após controle radiológico (n=12)



VJE = veia jugular externa VJI= veia jugular interna VSC= veia subclávia

5.8 Tempo de permanência

O tempo de permanência dos cateteres variou de dois a 62 dias, com média de 14 dias. Ocorreram seis (6,2%) óbitos durante o estudo, nenhum relacionado ao cateterismo. Não houve alteração significativa do tempo de permanência dos cateteres quando os óbitos foram excluídos (13,7 dias).

6 DISCUSSÃO

6.1 Aspectos históricos do CVC

O relato de Aubaniac (1952) sobre a punção da veia subclávia para a infusão de sangue foi um marco na conquista de uma nova via de acesso à circulação venosa central. Desde então, a CVC começou a fazer parte da prática médica na administração de soluções fisiológicas, na monitoração da PVC e para infusão de nutrição parenteral em crianças (WILSON *et al.*, 1962; WILMORE; DUDRICK, 1968).

Nos anos 60 e 70, diferentes técnicas e novos sítios de punção foram descritos como alternativas para a inserção dos cateteres venosos. Entre os cateteres disponíveis, o cateter sobre a agulha – “over-the-needle” (ex.: Angiocath[®], Jelco[®]) e o cateter através da agulha – “through-the-needle” (ex.: Intracath[®]) tornaram-se opções para a cateterização percutânea das veias subclávia, jugular interna ou femoral (ENGLISH *et al.*, 1969; RAO *et al.*, 1977).

No Brasil, segundo Bôscoli (1956), coube ao médico J. P. de Castro Garcia, em 23 de janeiro de 1953, a primeira experiência com a punção da veia subclávia em crianças, para infusão endovenosa. Posteriormente, surgiram outros relatos de CVCP em adultos e crianças com o cateter através da agulha (*Intracath*[®]) utilizando-se agulha metálica calibrosa (PRIORI *et al.*, 1972; PEREIRA *et al.*, 1974; GOUVEIA *et al.*, 1976; BELANI *et al.*, 1980; FELDMAN *et al.*, 1984).

Após o sucesso obtido em pacientes adultos, o CVCP passou também a ser utilizado em pacientes pediátricos, e tornou-se importante instrumento do arsenal terapêutico em pacientes hospitalizados, particularmente naqueles criticamente enfermos. Como em adultos, o CVCP pediátrico pode ser realizado através das veias subclávias, jugulares internas e externas ou femorais. Entretanto, é tecnicamente mais difícil e agrega maiores riscos, devido ao menor calibre dos vasos sanguíneos (EICHELBERGER *et al.*, 1981; STOVROFF; TEAGUE, 1998; BAGWELL, 2000; ÇITAK *et al.*, 2002).

Recentemente, o cateterismo venoso central por punção periférica (CVCPP) tem-se revelado uma alternativa interessante para obtenção do acesso venoso, particularmente em recém-nascidos. Como a veia puncionada é periférica (superficial) eliminam-se os riscos de lesões de vasos sanguíneos profundos ou da pleura e da necessidade de anestesia geral ou sedação. Além disso, apresenta outras vantagens como o fácil aprendizado, a possibilidade de ser realizado à beira do leito, não exige a ligadura do vaso sanguíneo e permite maior conforto ao

paciente devido à flexibilidade do cateter, geralmente de silicone. Entretanto, o custo mais elevado do cateter, associado ao pequeno calibre dos cateteres disponíveis, o que dificulta a administração de hemoderivados, a coleta de amostras de sangue e a infusão de múltiplos medicamentos são fatores limitantes do uso rotineiro em crianças maiores (DOLCOURT; BOSE, 1982; SOONG *et al.*, 1995; PETTIT, 2009). Todavia, o CVCP por esta técnica não faz parte do escopo desta Tese.

6.2 A VJE – via alternativa para o CVCP

Foram encontrados poucos trabalhos na literatura a respeito da utilização da VJE para realização do CVC em crianças. Em vários, a técnica usada é a punção venosa com agulha calibrosa ou a dissecação venosa (KOSLOSKE; KLEIN, 1982; LONGO *et al.*, 1989; GODOY *et al.*, 2005; TSAI *et al.*, 2008; ZHANG *et al.*, 2009; MOINI *et al.*, 2009). Estes trabalhos sugerem ser a VJE uma alternativa para inserção de cateteres de longa permanência (Broviac[®], Leonard[®], Port-cath[®]) e cateteres para hemodiálise, devido ao pequeno risco de complicações.

O CVCP pela VJE, através da técnica de Seldinger, apresenta na literatura médica, as menores taxas de complicações. Entretanto, as taxas de sucesso do CVCP por esta veia são inferiores às relatadas com outros sítios de punção, fato sempre atribuído à dificuldade e/ou impossibilidade de progressão do fio guia até a posição venosa central. Por sua vez, esta dificuldade ou impossibilidade é atribuída às variações anatômicas, tortuosidades do trajeto até a VCS e à presença de válvulas nas veias jugulares externas (COBB *et al.*, 1987; DESLAUGIERS *et al.*, 1994; KOPUZ; AKAN, 1996). Por estes motivos, a VJE não é utilizada rotineiramente para obtenção do CVCP em crianças.

Em alguns casos, a variação anatômica na angulação e na terminação da VJE parece ser importante para explicar a impossibilidade da passagem do fio guia para a VCS. De acordo com a classificação proposta por Deslaugiers *et al.* (1994) e demonstrada na FIG. 2, estas variações interferem diretamente no sucesso durante a inserção do fio guia. A terminação do tipo I (VJE drena para junção da VJI com a VSC), a mais freqüentemente encontrada em crianças, apresenta a maior angulação entre as veias VJE e VSC, o que dificulta a transposição do fio guia em grande número de casos. Já a terminação do tipo II (VJE drena diretamente para VSC),

menos freqüente, com menor angulação entre as veias, permite a passagem do fio guia com maior facilidade para VCS (KOPUZ; AKAN, 1996).

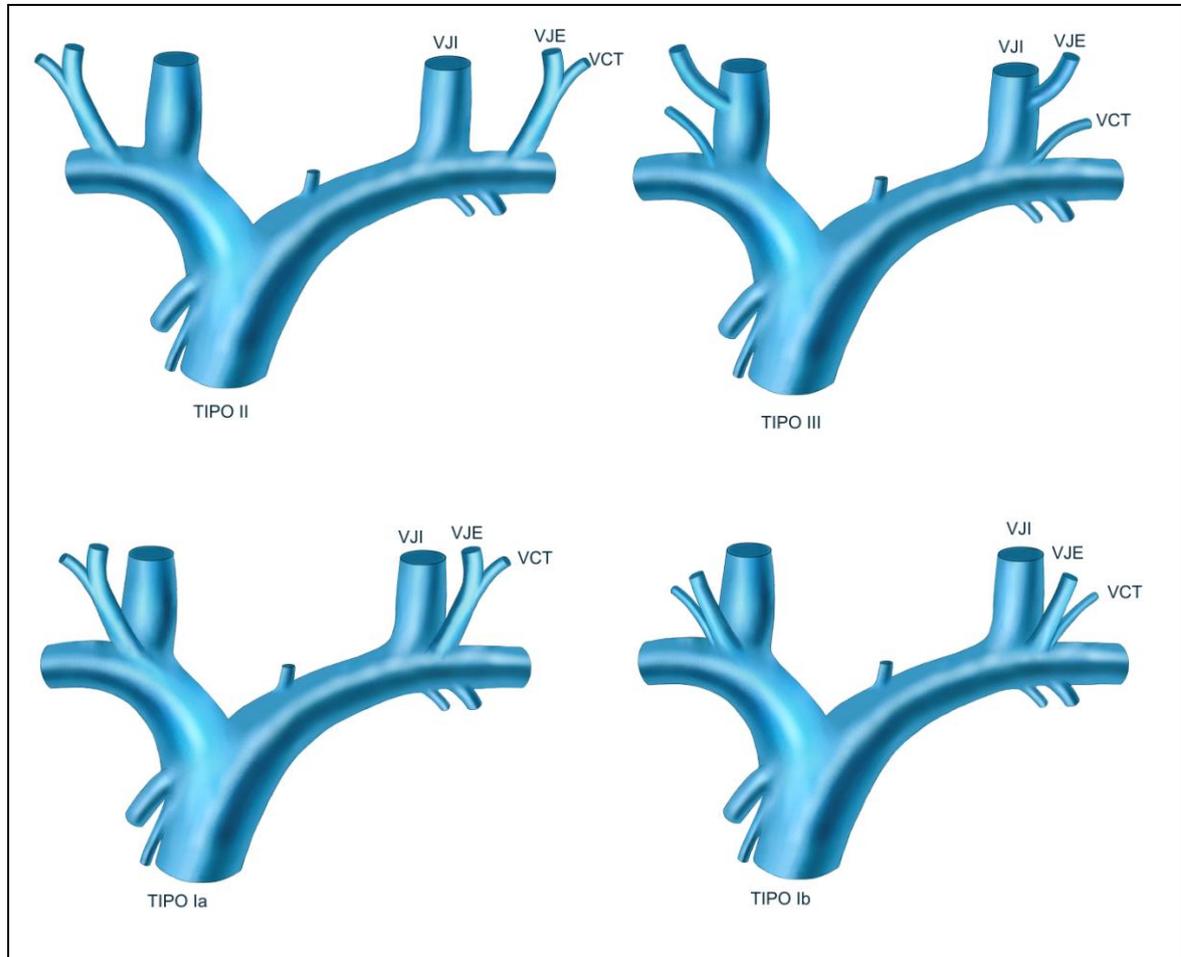


Figura 5 - Classificação das variações anatômicas na terminação da VJE

VJE: veia jugular externa; VCT: veia cervical transversa; VJI: veia jugular interna VSC: veia subclávia
(Adaptado de Deslaugiers *et al.*, 1994)

Estes estudos, apesar de escassos, são de grande importância para os cirurgiões que lidam com acessos vasculares, pois possibilitam compreender melhor o trajeto da VJE até a posição central e suas implicações durante o CVC percutâneo ou por dissecação venosa em adultos e crianças.

6.3 Casuísticas – CVCP via VJE

Existem poucas casuísticas de crianças submetidas ao CVCP, via VJE, pela técnica de Seldinger, conforme visto na TAB. 7.

Na literatura existe apenas uma carta enviada ao editor da publicação sobre modificação técnica semelhante à descrita nesta Tese, usada durante o CVCP pela técnica de Seldinger, via VJE, em adultos (SEGURA-VASE *et al.*, 1999). Cruzeiro *et al.* (2006) relataram bons resultados obtidos através desta alteração técnica no posicionamento do fio guia durante estudo sobre CVC, pela técnica de Seldinger, em crianças (CRUZEIRO, 2005).

Tabela 7

Casuísticas de crianças submetidas ao CVCP, via VJE

Autor	Ano	N(1)	Média de idade (anos)	Técnica	Taxa de sucesso	Complicações(3)
Humphrey & Blitt	1982	20	4,5	Seldinger	59%	5%
Nicolson <i>et al.</i>	1985	117	NI(2)	Seldinger	65%	0%
Taylor <i>et al.</i>	1992	62	3,4	Seldinger	53,2%	0%
Mitto <i>et al.</i>	1992	34	NI	Seldinger	NI	NI
Verghese <i>et al.</i>	1993	132	NI	Seldinger	58,3%	20,5%
Iwasaki <i>et al.</i>	2004	6	1,6	Seldinger	12,5%	0%
Cruzeiro <i>et al.</i>	2006	40	3,2	Seldinger	72,5%	17,2%
Romão <i>et al.</i>	2008	33	3,0	Seldinger	78,8%	21,2%

(1) n= número; (2) NI= não informado; (3)= Hematoma no local da punção venosa

Na presente casuística, apenas a VJE foi usada para realização do CVCP, constituindo-se na terceira maior casuística descrita na literatura em procedimentos exclusivamente em crianças (ANEXO 2). Os critérios para escolha deste sítio venoso são a presença da VJE visível e de bom calibre, também descritos por Verghese *et al.* (1993).

Nesta casuística, a média de idade das crianças submetidas ao CVCP (4,2 anos) foi semelhante à relatada em outras séries de crianças submetidas ao mesmo procedimento, variando entre 3,0 a 4,5 anos (HUMPHREY; BLITT, 1982; NICOLSON *et al.*, 1985; TAYLOR *et al.*, 1992; MITTO *et al.*, 1992; CRUZEIRO *et al.*, 2006; ROMÃO *et al.*, 2008). Em vários estudos, a idade não é relatada ou a casuística é mista (crianças e adultos) com grande predomínio de adultos (BLITT *et al.*, 1974;

BELANI *et al.*, 1980; BLITT *et al.*, 1982; SCHWARTZ *et al.*, 1982; NICOLSON *et al.*, 1985; VERGHESE *et al.*, 1993).

Em relação ao peso das crianças, a mediana encontrada na nossa casuística (14 kg) é bastante semelhante à de Taylor *et al.* (1992). A maioria dos cateterismos (70%) foi realizada em crianças com peso inferior a 20 kg, semelhante ao das crianças estudadas por Mitto *et al.* (1992). Entretanto, na maioria dos estudos, o peso das crianças não foi avaliado e descrito pelos autores (HUMPHREY; BLITT, 1982; NICOLSON *et al.*, 1985; VERGHESE *et al.*, 1993; ROMÃO *et al.*, 2008).

6.4 Características dos procedimentos

Para puncionar a VJE, usamos preferencialmente o cateter sobre a agulha (tipo Jelco[®]) em vez da agulha metálica que acompanha o cateter (“kit”), pois achamos que o cateter venoso curto, por ser completamente inserido na veia, oferece maior segurança durante a inserção e manipulação do fio guia. Assim, ele apresenta menor chance de se deslocar do interior da veia ou perfurá-la, no momento da inserção do fio guia até a veia cava superior ou até que haja interrupção ou resistência à sua progressão. Já a utilização da agulha metálica agrega maior risco de perfuração da veia e deslocamento durante o procedimento. Utilizamos o cateter venoso curto para puncionar a veia em 64 casos (64%) desta casuística. Esta alteração da técnica para a punção venosa foi também descrita por outros autores (TAYLOR *et al.*, 1992; VERGHESE *et al.*, 1993).

Os cateteres usados nos estudos publicados variam de acordo com o material, o diâmetro e o número de lumens. São classificados de acordo com tempo de permanência (em cateteres de média ou longa permanência) e a forma de inserção (parcial ou totalmente implantáveis). Nesta casuística, foram usados cateteres exclusivamente de poliuretano e de média permanência, como em outros trabalhos (HUMPHREY; BLITT, 1982; NICOLSON *et al.*, 1985; TAYLOR *et al.*, 1992; IWASAKI *et al.*, 2004; CRUZEIRO *et al.*, 2006). Romão *et al.* (2008) implantaram em seis crianças cateteres de silicone (parcial ou totalmente implantáveis) com sucesso, o que corrobora ainda mais a importância da VJE como alternativa para o CVC, inclusive para implante de cateteres de longa permanência.

Quanto ao diâmetro, utilizamos principalmente os cateteres 20G e 22G, compatíveis com a idade e peso das crianças. Conforme citado anteriormente, a

escolha do diâmetro do cateter foi definida pelo cirurgião de acordo com a necessidade, e compatibilidade com o calibre da veia no momento do procedimento. Este critério também foi usado por Cruzeiro *et al.* (2006) e Romão *et al.* (2008). Mitto *et al.* (1992) descreveram o uso de cateteres 22G em crianças menores, com peso inferior a 5 kg e ressaltaram a facilidade de implantá-los devido o pequeno diâmetro e a flexibilidade. Nas publicações analisadas, foram utilizados cateteres com diâmetros variados e, não há uma definição clara sobre os parâmetros usados para escolha do diâmetro do cateter (HUMPHREY; BLITT, 1982; TAYLOR *et al.*, 1992; IWASAKI *et al.*, 2004). Alguns autores definem o diâmetro do cateter a ser implantado conforme a idade das crianças (NICOLSON *et al.*, 1985; VERGHESE *et al.*, 1993). Quanto ao número de lúmens, os cateteres de lúmen único foram usados na maioria dos casos (89%) desta casuística, por serem mais compatíveis com a necessidade terapêutica no momento do procedimento. Contudo, é importante ressaltar que cateteres calibrosos (5-0Fr e 7-0Fr) e de duplo lúmen também puderam ser implantados com sucesso nesta casuística (10 casos), assim como citado por Romão *et al.* (2008).

6.5 Lateralidade da punção

Na literatura, não existe clara preferência pelo lado a ser puncionado, ficando esta escolha a critério do cirurgião. Na nossa casuística, não houve preferência pelo lado a ser puncionado. Nicolson *et al.* (1985) descreveram preferência pelo lado direito. Longo *et al.* (1989) relataram preferência pelo lado esquerdo durante o cateterismo através da dissecação da VJE, devido aspectos anatômicos que favoreceram maior acurácia na inserção dos cateteres. Entretanto, Cobb *et al.* (1987) relataram não existir diferença anatômica no ângulo formado entre as veias jugular externa e braquiocefálica em ambos os lados, não havendo justificativa anatômica para escolha do lado a ser puncionado.

Cruzeiro *et al.* (2006) preferiram o lado esquerdo, por acharem que a distância até a posição central é maior deste lado, portanto o cateter pode ser quase ou totalmente inserido na veia. Assim, é mais segura a fixação do cateter e conseqüentemente, menor a chance da sua exteriorização ou perda acidental. Atualmente, damos preferência pela punção da VJE esquerda em crianças menores,

visto que os cateteres disponíveis para uso pediátrico são longos, com comprimento entre 10 e 20 cm.

Nos demais estudos mencionados anteriormente não há citação sobre o lado utilizado (HUMPHREY; BLITT, 1982; TAYLOR *et al.*, 1992; MITTO *et al.*, 1992; VERGHESE *et al.*, 1993; ROMÃO *et al.*, 2008).

6.6 Técnica cirúrgica: Seldinger com fio guia central ou periférico

O CVCP realizado pela técnica de Seldinger demonstrou ser um procedimento seguro em crianças, com baixa morbidade associada. Essa menor morbidade associa-se ao fato da punção venosa ser feita com agulha de pequeno calibre, o que reduz o risco de laceração vascular e lesão pleural. Esta técnica, realizada através da punção das veias jugular interna ou subclávia, tem substituído a dissecação venosa na maioria das situações clínicas, em pediatria. Entretanto, estes sítios apresentam o risco de complicações sérias, secundárias à punção arterial ou pleural, com possível formação de hematoma, hemotórax e/ou pneumotórax, e eventualmente causar o óbito.

Apesar de escassos, os estudos encontrados sobre o CVCP pela técnica de Seldinger, via VJE, sempre ressaltam a dificuldade de progressão do fio guia até a posição central, fato este responsável pelas baixas taxas de sucesso do cateterismo por esta veia (HUMPHREY; BLITT, 1982; NICOLSON *et al.*, 1985; TAYLOR *et al.*, 1992; VERGHESE *et al.*, 1993; IWASAKI *et al.*, 2004; CRUZEIRO *et al.*, 2006; ROMÃO *et al.*, 2008).

Na tentativa de aumentar a efetividade do CVCP pela técnica de Seldinger, via VJE, foram descritas algumas manobras durante a realização do procedimento, capazes de promover ou facilitar a progressão do fio guia até a VCS e, conseqüentemente permitir a colocação do cateter na posição central adequada. Sparks *et al.* (1991) descreveram, em adultos, algumas manobras (anteriorização do ombro e a rotação do membro superior em várias direções) realizadas durante o cateterismo, a fim de facilitar a passagem do fio guia para o tórax, nos casos de não progressão do fio guia após a punção da VJE. Romão *et al.* (2008) também publicaram estudo, no qual a realização de manobras corporais (rotação lateral da cabeça e a tração para baixo do ombro e do braço do lado da punção venosa)

durante o procedimento, elevou a taxa de sucesso dos cateterismos para 78,8%, maior taxa descrita até o momento na literatura médica.

Nesta casuística não realizamos as manobras descritas por Romão *et al.* (2008). Entretanto, a realização destas manobras foi capaz de aumentar a taxa de sucesso obtida nos cateterismos pela técnica de Seldinger. Porém, ressaltamos que se deve ter cuidado durante estas manobras, principalmente quando utilizarmos o fio guia com a extremidade “reta”, devido o maior risco de perfuração da parede da veia durante a tentativa de inserir o fio guia e ultrapassar a junção da VJE com a VCS.

Há alguns anos, com a prática adquirida pelos membros do Serviço de Cirurgia Pediátrica/HC-UFMG, durante a inserção de cateteres venosos centrais de inserção periférica em neonatologia (conhecidos no nosso meio como “epicutâneo”), foi observado que o cateter de silicone frequentemente progredia até a VCS quando utilizávamos a VJE para inserção dos mesmos. Então, surgiu a hipótese de que poderíamos realizar o CVCP pela técnica de Seldinger, via VJE, sem a inserção prévia do fio guia até a VCS.

Durante o desenvolvimento do estudo que originou a Dissertação de Mestrado intitulada “Estudo descritivo do cateterismo venoso central pela técnica de Seldinger em crianças” (CRUZEIRO, 2005) testamos essa alteração técnica nos cateterismos realizados através da punção da VJE, nos quais o fio guia não progredia até a posição central. Após comprovação inicial da exeqüibilidade da nossa hipótese, surgiu a idéia desta Tese.

Passamos então, após a punção da VJE, ao encontrarmos qualquer resistência durante a passagem do fio guia, a realizar a alteração técnica proposta: manter o fio guia metálico na posição periférica e utilizá-lo somente para inserção do cateter na veia. Conforme já citado, o cateter é introduzido na circulação venosa central até a VCS, à medida que o fio guia é paulatinamente recuado. A flexibilidade e maleabilidade do cateter possibilitam a sua progressão até a VCS, eliminando-se o risco de perfuração da parede da VJE. Esta alteração técnica mostrou-se capaz de permitir a realização do CVCP, via VJE, com sucesso.

No presente estudo, de forma prospectiva, esta alteração técnica durante o cateterismo (ETAPA 2) elevou a taxa de sucesso, inicialmente observada de 72,5% (CRUZEIRO *et al.*, 2006) para 96,6%, provavelmente associada a maior experiência e empenho da equipe cirúrgica. Desta maneira, a associação das etapas proporcionou uma taxa global de sucesso de 97%, a maior descrita na literatura

(TAB. 7). Este sucesso é comparável com os obtidos nos cateterismos em adultos (BLITT *et al.*, 1982; JOBES *et al.*, 1983; COSTA *et al.*, 1994). Esta inovação técnica é mais animadora e promissora, se levarmos em conta que, a punção da VJE elimina quase que completamente os riscos inerentes à punção de veias profundas (veia subclávia, jugular interna ou femoral), e conseqüentemente suas possíveis complicações.

Durante a ETAPA 1 (inserção do fio guia até a VCS) obtivemos sucesso em apenas 13% dos cateterismos, taxa inferior às observadas e relatadas na literatura (27,5% a 78,8%). Esta baixa taxa de sucesso encontrada durante esta etapa parece associar-se ao fio guia metálico utilizado – extremidade “reta” ou “J”. Em 78% dos cateterismos, utilizou-se o fio guia com a extremidade “reta” (devido à disponibilidade apenas deste tipo), fato comprovado na literatura, como responsável por redução das taxas de sucesso durante o CVCP, via VJE, através da técnica de Seldinger (BLITT *et al.*, 1982; SCHWARTZ *et al.*, 1982). Estes autores relataram taxas de sucesso de 44% e 61%, respectivamente, quando utilizaram o fio guia com a extremidade “reta”, e a elevação das taxas para 100% e 86% com a mudança do tipo de fio guia (extremidade “J”).

Além do tipo de fio guia usado (extremidade “reta”), acrescentamos a não realização de manobras durante a inserção do fio guia, como prováveis fatores responsáveis pela baixa taxa de sucesso obtida na ETAPA 1 dos cateterismos. Isawaki *et al.* (2004) também relataram apenas 12,5% de sucesso durante CVCP pela técnica de Seldinger, via VJE, porém em casuística restrita (6 casos).

6.7 Complicações

Talvez o maior atrativo para uso da VJE durante o cateterismo venoso central é a baixa incidência de complicações relatadas, e quando presentes, restritas a complicações locais sem repercussão clínica. Com a alteração técnica proposta neste estudo, o CVCP mostrou-se seguro e mais efetivo, quando realizado em etapas sequenciais.

Neste estudo não houve complicação importante durante os cateterismos venosos em ambas as etapas. A formação de hematoma no local da punção venosa foi à única complicação encontrada, fato também verificado por outros autores

(HUMPHREY; BLITT, 1982; NICOLSON *et al.*, 1985; TAYLOR *et al.*, 1992; ROMÃO *et al.*, 2008).

Na ETAPA 2, houve dificuldade de progressão e inserção do cateter até a VCS em oito casos (8,3%), o que exigiu maior paciência e habilidade do cirurgião, porém sem prejuízo para o sucesso dos cateterismos. Este fato provavelmente associa-se às variações anatômicas da VJE e as diferenças entre o calibre da VJE e dos cateteres usados.

Complicações com repercussões clínicas importantes são descritas pontualmente na literatura, durante ou após o CVCP (ASKEGARD-GIESMANN *et al.*, 2009). Após o cateterismo, as complicações quase sempre estão relacionadas ao posicionamento incorreto do cateter (MOORE *et al.*, 1985; LOWELL, 1991; BITAR *et al.*, 2003). Portanto, o CVCP via VJE, independentemente da técnica utilizada, é capaz de reduzir a morbimortalidade associada a outros sítios de punção venosa.

Vale ressaltar, entretanto, que é indispensável o controle radiográfico após o procedimento, para confirmação da correta localização da ponta do cateter, e se necessário, a correção do posicionamento do cateter (SEO; KIM, 2008; ASKEGARD-GIESMANN *et al.*, 2009). Alguns autores sugerem o uso da fluoroscopia durante o procedimento, para auxiliar e confirmar a passagem do fio guia e o correto posicionamento do cateter na VCS (JANIK *et al.*, 2003; ROMÃO *et al.*, 2008). Janik *et al.* (2003) sugerem ser dispensável o controle radiográfico após o cateterismo com auxílio fluoroscópico em pacientes assintomáticos.

Certamente, o uso da fluoroscopia durante o cateterismo reduz bastante a incidência de mau posicionamento do cateter e a chance de complicações relacionadas ao posicionamento inadequado. Entretanto, na prática médica diária, geralmente este recurso, quando disponível, encontra-se no setor de Radiologia e no Centro Cirúrgico. Assim, muitas vezes, não podemos usufruir deste recurso tecnológico no momento da realização do cateterismo, visto que, muitos procedimentos são realizados fora destes locais (em enfermarias, no Centro de Terapia Intensiva, na Unidade neonatal ou no Pronto Atendimento), em caráter de urgência. Além disso, a quantidade de radiação usada durante os cateterismos para inserção do fio guia e do cateter na posição correta tem sido questionada, devido os riscos comprovados da associação entre radiação e alguns tipos de neoplasias no

futuro (KLEINERMAN, 2006; STRAUSS; KASTE, 2006; COHEN, 2007; MAHESH *et al.*, 2007).

Na nossa experiência, necessitamos frequentemente realizar os cateterismos em locais onde a fluoroscopia não está disponível. Realizamos 55% dos nossos procedimentos fora do Centro Cirúrgico, portanto o controle radiográfico, através da radiografia de tórax, foi sempre solicitado ao término dos procedimentos. No HC/UFMG ainda não utilizamos o setor de Radiologia e a fluoroscopia para realização destes procedimentos.

O posicionamento incorreto do cateter pode associar-se a importantes complicações após o cateterismo (arritmias cardíacas, derrame pleural, derrame pericárdico e trombose). Entretanto, a maioria dos trabalhos publicados não considera o posicionamento incorreto do cateter como uma complicação. Neste estudo, 12 cateteres estavam incorretamente posicionados, sendo a maioria (66,6%) evitável, caso tivéssemos usado a fluoroscopia durante os procedimentos.

Logo, julgamos ser correto considerar como bem sucedidos apenas os cateterismos cujos cateteres estiverem corretamente posicionados. Neste estudo, obtivemos uma taxa de sucesso final de 87,6%, portanto a maior até então encontrada na literatura durante o CVCP, via VJE, em crianças.

6.8 Particularidades

O CVCP em crianças, diferentemente do adulto, geralmente necessita de anestesia geral com ou sem intubação orotraqueal. A VJE possibilita que o cateterismo seja realizado, em crianças maiores, apenas com anestesia local. Realizamos com sucesso, nesta casuística, o cateterismo em 17 crianças, apenas com anestesia local, o que em outros sítios (VSC e VJI) talvez não fosse recomendado, ou mesmo impossível.

A VJE também é muito útil para o CVCP em pacientes portadores de deformidades da coluna vertebral. Nestes pacientes, as referências anatômicas ficam prejudicadas, e por isso a punção das veias subclávia ou jugular interna é mais temerosa e difícil (FIG. 6).

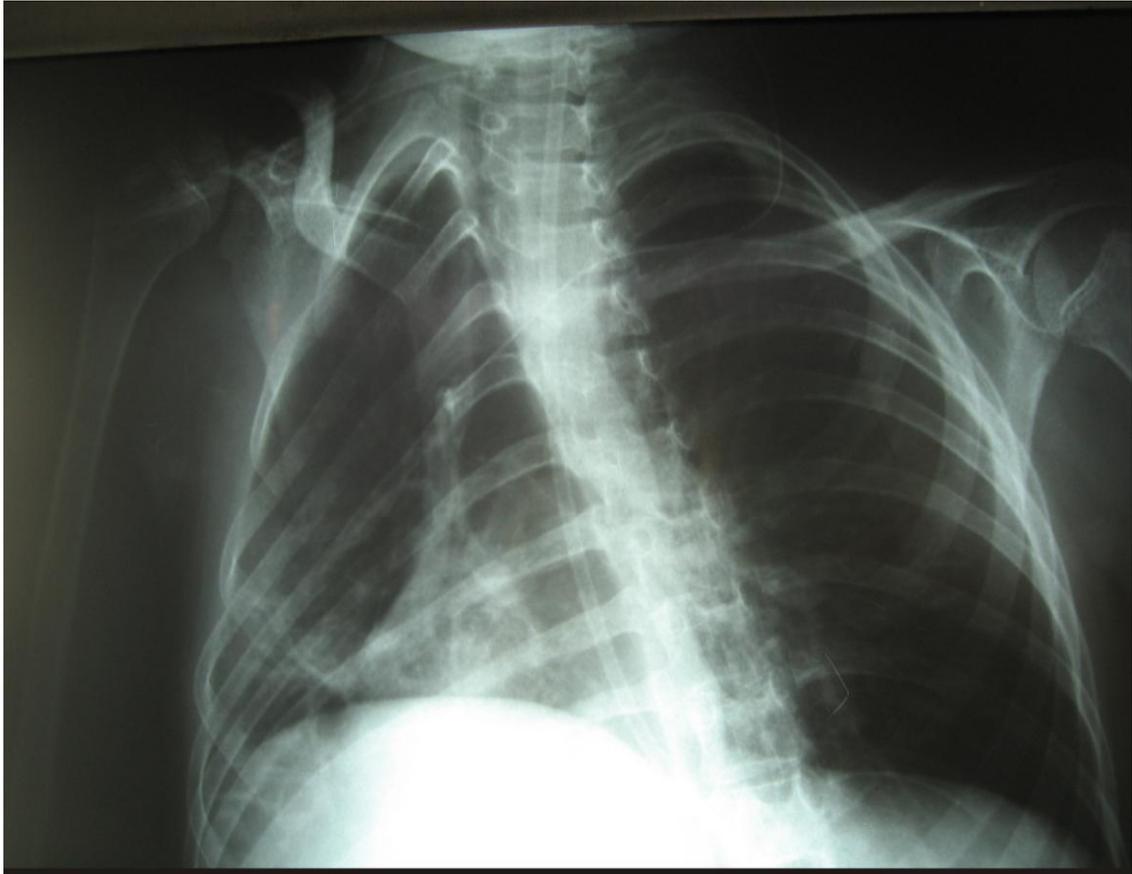


Figura 6 - Radiografia de tórax (criança com deformidade torácica) submetida ao CVCP pela VJE

Vale também ressaltar, que crianças com distúrbios da coagulação sanguínea, tem o risco aumentado de sangramento durante a punção venosa profunda. Portanto, também neste grupo, a VJE torna-se uma boa opção para realização do CVCP, por ser uma veia superficial, com mínimos riscos de complicações. Realizamos o CVCP em 30 crianças com plaquetopenia (<50.000) sem nenhuma complicação adicional durante estes procedimentos.

6.9 Perspectivas futuras

O Serviço de Cirurgia Pediátrica do HC/UFMG, com a intenção de dar continuidade à linha de pesquisa desenvolvida sobre acesso vascular em pediatria, pretende realizar estudos para avaliação e comparação dos resultados deste novo método de CVCP pela técnica de Seldinger, via VJE, com os obtidos em outros sítios venosos.

Pretende-se estudar também a viabilidade deste método para realização dos acessos vasculares de longa permanência e a ultrassonografia durante o CVCP.

7 CONCLUSÕES

O CVCP pela técnica de Seldinger, via VJE, é um procedimento exeqüível e seguro em crianças.

A inserção prévia do fio guia na VCS durante o cateterismo não é imprescindível para o sucesso do CVCP pela técnica de Seldinger, via VJE, em crianças.

A realização do CVCP, via VJE, sem a introdução do fio guia até a VCS, aumenta a efetividade do cateterismo por esta via em crianças.

A modificação técnica usada durante o CVCP não se associa a aumento na incidência de complicações.

REFERÊNCIAS

Abdulla F, Dietrich KA, Pramanik AK. Percutaneous femoral venous catheterization in preterm neonates. *J Pediatr* 1990; 117(5):788-91.

Asheim P, Mostad U, Aadahl P. Ultrasound-guided central venous cannulation in infants and children. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46(4):390-2.

Askegard-Giesmann JR, Caniano DA, Kenney BD. Rare but serious complications of central line insertion. *Semin Pediatr Surg* 2009; 18(2):73-83.

Aubaniac R. L'injection intraveineuse sous-claviculaire. Avantages et techniques. *Presse Med* 1952; 60(68):1456.

Bagwell CE, Salzberg AM, Sonnino RE, Haynes JH. Potentially lethal complications of central venous catheter placement. *J Pediatr Surg* 2000; 35(5):709-13.

Bar-Joseph G, Galvis AG. Perforation of the heart by central venous catheters in infants. Guidelines to diagnosis and management. *J Pediatr Surg* 1983; 18(3):284-7.

Baum S, Abrams HL. A J-Shaped catheter for retrograde catheterization of tortuous vessels. *Radiology* 1964; 83:436-7.

Belani KG, Buckley JJ, Gordon JR, Castaneda W. Percutaneous cervical central venous line placement: a comparison of the internal and external jugular vein routes. *Anesth. Analg* 1980; 59(1):40-4.

Berthelsen P, Hansen B, Howardy-Hansen P, Möller J. Central venous access via the external jugular vein in cardiovascular surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1986; 30(6):470-2.

Bitar FF, Obeid M, Dabbous I, Hayek P, Akel S, Mroueh S. Acute respiratory distress associated with external jugular vein catheterization in the newborn. *Pediatr Pulmonol* 2003; 36(6):549-50.

Blitt CD, Carlson GL, Wright WA, Otto CW. J-wire versus straight wire for central venous system cannulation via the external jugular vein. *Anesth Analg* 1982; 61(6):536-7.

Blitt CD, Wriht WA, Petty WC, Webster TA. Central venous catheterization via the external jugular vein – a technique employing the J-wire. *JAMA* 1974; 229(7):817-9.

Bôscoli GG. Veias subclávias e troncos venosos braquiocefálicos, novas vias de acesso para as transfusões endovenosas. *J Pediatr (Rio J)* 1956; 21(3):112-23.

Byth PL. Evaluation of the technique of central venous catheterization via external

jugular vein using the J-wire. *Anaesth Intens Care* 1985; 13(2):131-3, 1985.

Caridi JG, Hawkins IF Jr, Wiechmann BN, Pevarski DJ, Tonkin JC. Sonographic guidance when using the right internal jugular vein for central vein access. *Am J Roentgenol* 1998; 171(5):1259-63.

Casado-Flores J, Barja J, Martino R, Serrano A, Valdivielso A. Complications of central venous catheterization in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 2001; 2(1):57-62.

Chen KB. Clinical experience of percutaneous femoral venous catheterization in critically ill preterm infants less than 1,000 grams. *Anesthesiology* 2001; 95(3):637-9.

Chiang VW, Baskin MN. Uses and complications of central venous catheters inserted in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care* 2000; 16(4):230-2.

Çitak A, Karaböcüoğlu M, Üçsel R, Uzel N. Central venous catheters in pediatric patients – subclavian venous approach as the first choice. *Pediatr Int* 2002; 44(1):83-6.

Cobb LM, Vinocur CD, Wagner CW, Weintraub WH. The central venous anatomy in infants. *Surg Gynecol Obstet* 1987; 165(3):230-4.

Cohen M. Are we doing enough to minimize fluoroscopic radiation exposure in children? *Pediatr Radiol* 2007; 37(10):1020-4.

Conahan TJ 3rd, Schwartz AJ, Greer RT. Percutaneous catheter introduction, the Seldinger technique. *JAMA* 1977; 237(5):446-7.

Costa FD, De Cleve R, Da Motta EV, Machado MC, Pinotti HW. External jugular vein as central venous access in intensive care patients. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo* 1994; 49(4):157-9.

Coté JC, Jobes DR, Schwartz AJ, Ellison N. Two approaches to cannulation of a child's internal jugular vein. *Anesthesiology* 1979; 50(4):371-3.

Cruzeiro PC, Camargos PA, Miranda ME. Central venous catheter placement in children: a prospective study of complications in a Brazilian public hospital. *Pediatr Surg Int* 2006; 22(6):536-40.

Cruzeiro, PCF. *Cateterismo venoso central pela técnica de Seldinger em crianças* [Dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.

Deangelis GA, Mcilhenny J, Willson DF, Vittone S, Dwyer SJ 3rd, Gibson JC, et al. Prevalence of deep venous thrombosis in the lower extremities of children in the intensive care unit. *Pediatr Radiol* 1996; 26(11):821-4.

Deslaugiers B, Vaysse P, Combes JM, Guitard J, Moscovici J, Visentin M, *et al.* Contribution to the study of the tributaries and the termination of the external jugular vein. *Surg Radiol Anat* 1994; 16(2):173-7.

Dolcourt LJ, Bose CL. Percutaneous insertion of silastic central venous catheters in newborn infants. *Pediatrics* 1982; 70(3):484-6.

Eichelberger MR, Rous PG, Hoelzer DJ, Garcia VF, Koop CE. Percutaneous subclavian venous catheters in neonates and children. *J Pediatr Surg* 1981; 16(4 Suppl 1):547-53.

English ICW, Frew RM, Pigott JF, Zaki M. Percutaneous catheterization of the internal jugular vein. *Anaesthesia* 1969; 24(4):521-31.

Feldman CJ, Vitola D, Meyer I. Cateter venoso central. Posições anômalas e complicações. *Arq Bras Cardiol* 1984; 42(4):281-4.

Feliciano DV, Mattox KL, Graham JM, Beall AC Jr, Jordan GL Jr. Major complications of percutaneous subclavian vein catheters. *Am J Surg* 1979; 138(6):869-74.

Filston HC, Grant JP. A safer system for percutaneous subclavian venous catheterization in newborn infants. *J Pediatr Surg* 1979; 14(5):564-70.

Filston HC, Johnson DG. Percutaneous venous cannulation in neonates and infants: a method for catheter insertion without "cut-down". *Pediatrics* 1971; 48(6):896-901.

Finley GA. A complication of external jugular vein catheterization in children. *Can J Anaesth* 1988; 35(5):536-7.

Fisher, RA. On the interpretation of X^2 from contingency tables, and the calculation of p . *J R Stat Soc* 1922; 85(1):87-94.

García-Teresa MA, Casado-Flores J, Delgado Domínguez MA, Roqueta-Mas J, Cambra-Lasaosa F, Concha-Torre A *et al.* Infectious complications of percutaneous central venous catheterization in pediatric patients: a Spanish multicenter study. *Intensive Care Med* 2007; 33(3):466-76.

Giesy J. External jugular vein: Access to central venous system. *JAMA* 1972; 219(9):1216-7.

Gilbert TB, Seneff MG, Becker RB. Facilitation of internal jugular venous cannulation using an audio-guided Doppler ultrasound vascular access device: results from a prospective, dual-center, randomized, crossover clinical study. *Crit Care Med* 1995; 23(1):60-5.

Godoy JL, Otta EK, Miyasaki RA, Bitencourt MA, Pasquini R. Central venous access through the external jugular vein in children submitted to bone marrow transplantation. *Braz Arch Biol Technol* 2005; 48(1):41-4.

Goh AY, Lum LC, Chan PW, Roziah M. Percutaneous central venous catheterisation in critically ill children. *Med J Malaysia* 1998; 53(4):413-6.

Goldstein AM, Weber JM, Sheridan RL. Femoral venous access is safe in burned children : an analysis of 224 catheters. *J Pediatr* 1997; 130(3):442-6.

Goulart, EMA. *Metodologia e Informática na Pesquisa Médica*. Belo Horizonte: Gráfica e Editora Cultura; 2000.

Gouveia MA, Labrunie GM, Ribeiro RC. Cateterismo percutâneo da veia subclávia. Experiência clínica em mais de 4000 casos. *Rev Bras Anesthesiol* 1976; 26:394-407.

Grant, JP. Anatomy and physiology of venous system vascular access: implications. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2006; 30(1 Suppl): S7-12.

Groff DB, Ahmed N. Subclavian vein catheterization in the infant. *J Pediatr Surg* 1974; 9(2):171-4.

Gutierrez JA, Bagatell R, Samson MP, Theodorou AA, Berg RA. Femoral central venous catheter-associated deep venous thrombosis in children with diabetic ketoacidosis. *Crit Care Med* 2003; 31(1):80-3.

Haas NA. Clinical review: vascular access for fluid infusion in children. *Crit Care* 2004; 8(6):478-84.

Hall DMB, Geefhuysen J. Percutaneous catheterization of the internal jugular vein in infants and children. *J Pediatr Surg* 1977; 12(5):719-22.

Hey NT, Mahood JH, Pietak SP. A complication of external jugular cannulation. *Anesthesiology* 1986; 64(6):836-7.

Higgs ZC, Macafee DA, Braithwaite BD, Maxwell-Armstrong CA. The Seldinger technique: 50 years on. *Lancet* 2005; 366(9494):1407-9.

Hind D, Calvert N, McWilliams R, Davidson A, Paisley S, Beverley C *et al*. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. *BMJ* 2003; 327(7411):361.

Humphrey MJ, Blitt CD. Central venous access in children via the external jugular vein. *Anesthesiology* 1982; 57(1):50-1.

Iwasaki T, Hayashi Y, Ohnishi Y, Kuro M. Prospective analysis of percutaneous central venous catheterization in infants <4.0 kg undergoing cardiac surgery. *Pediatr Cardiol* 2004; 25(5):503-5.

Janik JE, Cothren CC, Janik JS, Hendrickson RJ, Bensard DD, Patrick DA *et al.* Is a routine chest x-ray necessary for children after fluoroscopically assisted central venous access. *J Pediatr Surg* 2003; 38(8):1199-202.

Jobes DR, Schwartz AJ, Greenhow DE, Stephenson LW, Ellison N. Safer jugular vein cannulation: recognition of arterial puncture and preferential use of the external jugular route. *Anesthesiology* 1983; 59(4):353-5.

Johnson EM, Saltzman DA, Suh G, Dahms RA, Leonard AS. Complications and risks of central venous catheter placement in children. *Surgery* 1998; 124(5):911-6.

Judkins MP, Kidd HJ, Frische LH, Dotter CT. Lumen-following safety J-guide for catheterization of tortuous vessels. *Radiology* 1967; 88(6):1127-30.

Kanter RK, Zimmerman JJ, Strauss RH, Stoeckel KA. Central venous catheter insertion by femoral vein: safety and effectiveness for pediatric patient. *Pediatrics* 1986; 77(6):842-7.

Karakitsos D, Labropoulos N, De Groot E, Patrianakos AP, Kouraklis G, Poularas J *et al.* Real-time ultrasound-guided catheterisation of the internal jugular vein: a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients. *Crit Care* 2006; 10(6):R162.

Karapinar B, Cura A. Complications of central venous catheterization in critically ill children. *Pediatr Int* 2007; 49(5):593-9.

Kleinerman RA. Cancer risks following diagnostic and therapeutic radiation exposure in children. *Pediatr Radiol* 2006; 36(Suppl 2):121-5.

Kopuz C, Akan H. The importance of the angulation and termination of external jugular vein in central venous catheterization in newborn. *Okajimas Folia Anat Jpn* 1996; 73(2-3):155-9.

Kosloske AM, Klein MD. Techniques of central venous access for long term parenteral nutrition in infants. *Surg Gynecol Obstet* 1982; 154(3):394-9.

Levin, J. *Estatística Aplicada às Ciências Humanas*. 2ª ed. São Paulo: Harbra; 1987.

Longo S, Cappone C, Saracco P, Bianco R, Oddenino O, Seberich C *et al.* The external left jugular vein as an access for placement of long-term permanent central venous catheters in children. *Minerva Pediatr* 1989; 41(4):183-7.

Lowell JA, Bothe A Jr. Venous Access. Preoperative, operative, and postoperative dilemmas. *Surg Clin North Am* 1991; 71(6):1231-46.

Mahesh M, Detorie N, Strauss KJ. ALARA in pediatric fluoroscopy. *J Am Coll Radiol* 2007; 4(12):931-3.

Mann HB, Whitney DR. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *Ann Math Stat* 1947; 18(1):50-60.

McGee DC, Goulg MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003; 348(12):1123-31.

Mitto P, Barankay A, Späth P, Kunkel R, Richter JA. Central venous catheterization in infants and children with congenital heart diseases: experiences with 500 consecutive catheter placements. *Pediatr Cardiol* 1992; 13(1):14-9.

Moini M, Rasouli MR, Kenari MM, Mahmoodi HR. Non-cuffed dual lumen catheters in the external jugular veins versus other central veins for hemodialysis patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2009; 20(1):44-8.

Moore LK, Dalley AF. *Anatomia Orientada para a Clínica*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.

Moore RA, McNicholas KW, Naidech H, Flicker S, Gallagher JD. Clinically silent venous thrombosis following internal and external jugular central venous cannulation in pediatric cardiac patients. *Anesthesiology* 1985; 62(5):640-3.

Newman BM, Jewett TC Jr, Karp MP, Cooney DR. Percutaneous central venous catheterization in children: first line choice for venous access. *J Pediatr Surg* 1986; 21(8):685-8.

Nicolson SC, Sweeney MF, Moore RA, Jobes DR. Comparison of internal and external jugular cannulation of the central circulation in the pediatric patient. *Crit Care Med* 1985; 13(9):747-9.

Nishihara J, Takeuchi Y, Miyake M, Nagahata S. Distribution and morphology of valves in the human external jugular vein: indications for utilization in microvascular anastomosis. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54(7):879-82.

Orlowski JP. My kingdom for an intravenous line. *Am J Dis Child* 1984; 138(9):803.

Pereira JB, Splettstosser JC, Jung LA, Grando TA. Cateterização percutânea da veia subclávia por via infraclavicular: uso em anestesiologia. *Rev Bras Anesthesiol* 1974; 24(2):231-7.

Pettit J. External jugular cannulation in infants and children. *J Infus Nurs* 2009; 32(2):93-7.

Pirotte T. Ultrasound-guided vascular access in adults and children: beyond the internal jugular vein puncture. *Acta Anaesthesiol Belg* 2008; 59(3):157-66.

Prince SR, Sullivan RL, Hackel A. Percutaneous catheterization of internal jugular vein in infants and children. *Anesthesiology* 1976; 44(2):170-4.

Postel JP, Quintard JM, Richard J, Delaplace R, Bernard F, Canarelli, JP. Development of a safe technique for central venous Access in pediatrics. Our experience with 700 percutaneous central catheters. *Chir Pediatr* 1990; 31(4-5):219-22.

Priori J, Souza JCK, Almeida JK. Cateterismo venoso central por punção de veia subclávia. *Rev AMRIGS* 1972; 16:185.

Pybus DA, Poole JL, Crawford MC. Subclavian venous catheterization in small children using the Seldinger technique. *Anaesthesia* 1982; 37(4):451-3.

Rao TL, Wong AY, Salem MR. A new approach to percutaneous catheterization of the internal jugular vein. *Anesthesiology* 1977; 46(5):362-4.

Rey C, Alvarez F, De La Rúa V, Medina A, Concha A, Díaz JJ *et al.* Mechanical complications during central venous cannulations in pediatric patients. *Intensive Care Med* 2009; 35(8):1438-43.

Romão RL, Valinetti E, Tannuri AC, Tannuri U. Percutaneous central venous catheterization through the external jugular vein in children: improved success rate with body maneuvers and fluoroscopy assistance. *J Pediatr Surg* 2008; 43(7):1280-3.

Schwartz AJ, Jobes DR, Levy WJ, Palermo L, Ellison N. Intrathoracic vascular catheterization via the external jugular vein. *Anesthesiology* 1982; 56(5):400-2.

Segura-Vasi AM, Suelto MD, Boudreaux AM. External jugular vein cannulation for central venous access. *Anesth Analg* 1999; 88(3):692-3.

Seldinger SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography. A new technique. *Acta Radiol* 1953; 39(5):368-76.

Seo IK, Kim BS. Incidental contralateral retrograde internal jugular venous catheterization via a right external jugular venous route. A case report. *Korean J Anaesthesiol* 2008; 54:S55-8.

Smith MF. Internal jugular venous cannulation in children under 5 years of age. *Can J Anaesth* 1990; 37(4 Pt 2):S102.

Soares JF, Siqueira AL. *Introdução à Estatística Médica*. 2^a ed. Belo Horizonte: COOPMED; 2002.

Soong WJ, Jeng MJ, Hwang B. The evaluation of percutaneous central venous catheters--a convenient technique in pediatric patients. *Intensive Care Med* 1995; 21(9):759-65.

Sparks CJ, McSkimming I, George L. Shoulder manipulation to facilitate central vein catheterization from the external jugular vein. *Anaesth Intensive Care* 1991; 19(4):567-8.

Statter MB. Peripheral and central venous access. *Semin Pediatr Surg* 1992; 1(3):181-7.

Stenzel JP, Green TP, Fuhrman BP, Carlson PE, Marchessault RP. Percutaneous central venous catheterization in a pediatric intensive care unit: a survival analysis of complications. *Crit Care Med* 1989a; 17(10):984-8.

Stenzel JP, Green TP, Fuhrman BP, Carlson PE, Marchessault RP. Percutaneous femoral venous catheterizations: a prospective study of complications. *J Pediatr* 1989b; 114(3):411-5.

Stovroff M, Teague WG. Intravenous access in infants and children. *Pediatr Clin North Am* 1998; 45(6):1373-93.

Strauss KJ, Kaste SC. ALARA in pediatric interventional and fluoroscopic imaging: striving to keep radiation doses as low as possible during fluoroscopy of pediatric patients--a white paper executive summary. *J Am Coll Radiol* 2006; 3(9):686-8.

Swanson RS, Uhlig PN, Gross PL, McCabe CJ. Emergency intravenous access through the femoral vein. *Ann Emerg Med* 1984; 13(4):244-7.

Talbott GA, Winters WD, Bratton SL, O'Rourke PP. A prospective study of femoral catheter-related thrombosis in children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; 149(3):288-91.

Taylor EA, Mowbray MJ, McLellan I. Central venous access in children via the external jugular vein. *Anaesthesia* 1992; 47(3):265-6.

Tsai HL, Liu CS, Chang JW, Wei CF, Chin TW. Totally implantable venous access ports via the external jugular vein: safety and effectiveness for young pediatric patients. *J Pediatr Hematol Oncol* 2008; 30(5):366-8.

Turner CS. Vascular access. In: Ashcraft KW, Murphy JP, Sharp RJ, Sigalet DL, Snyder CL, (editors.) **Pediatric Surgery** 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2000, p.108-14.

Vane DW, Ong B, Rescorla FJ, West KW, Grosfeld JL. Complications of central venous access in children. *Pediatr Surg Int* 1990; 5(3):174-8.

Venkataraman ST, Orr RA, Thompson AE. Percutaneous infraclavicular subclavian vein catheterization in critically ill infants and children. *J Pediatr* 1988; 113(3):480-5.

Venkataraman ST, Thompson AE, Orr RA. Femoral vascular catheterization in critically ill infants and children. *Clin Pediatr (Phila)* 1997; 36(6):311-9.

Vergheze ST, McGill WA, Patel RI, Sell JE, Midgley FM, Ruttimann UE. Comparison of three techniques for internal jugular vein cannulation in infants. *Paediatr Anaesth* 2000; 10(5):505-11.

Vergheze ST, McGill WA, Patel RI, Sell JE, Midgley FM, Ruttimann UE. Ultrasound-guided internal jugular venous cannulation in infants: a prospective comparison with the traditional palpation method. *Anesthesiology* 1999; 91(1):71-7.

Vergheze ST, Patel RI, Hannallah RS. Central venous catheterization in infants and children: a comparison of internal and external jugular vein approaches. *Paediatr Anaesth* 1993; 3(2):95-9.

Wilmore DW, Dudrick SJ. Growth and development of an infant receiving all nutrients exclusively by vein. *JAMA* 1968; 203(10):860-4.

Wilson JN, Grow JB, Demong CV, Prevedel AE, Owens JC. Central venous pressure in optimal blood volume maintenance. *Arch Surg* 1962; 85:563-78.

Wolosker N, Yazbek G, Nishinari K, Malavolta LC, Munia MA, Langer M *et al*. Totally implantable venous catheters for chemotherapy: experience in 500 patients. *Sao Paulo Med J* 2004; 122(4):147-51.

Zhang Q, Jiao L, Zhou H. Comparison of implantable central venous ports with catheter insertion via external jugular cut down and subclavian puncture in children: single center experience. *Pediatr Surg Int* 2009; 25(6):499-501.

APÊNDICES

Apêndice 1 - Protocolo usado para coleta dos dados

Serviço de Cirurgia Pediátrica – HC / UFMG Cateterismo venoso central percutâneo, via VJE

1. Nº: ___ ___ ___
2. Nome: _____
3. Registro: _____
4. Sexo: ___ (1 - masculino 2 – feminino)
5. Data de nascimento: ___ / ___ / _____
6. Data do procedimento: ___ / ___ / _____
7. Peso (kg): ___ ___ ___
8. Diagnóstico principal: _____
9. Distúrbios de coagulação: ___ (1 – sim 2 – não)
10. Tipo: ___ (1 – plaquetopenia 2 – atividade de protrombina 3 – PTTa)
11. Indicação do acesso: ___
 - 1- ATB
 - 2- NPT
 - 3- Aminas
 - 4- Quimioterápicos
 - 5- outros (_____)
12. Cirurgião: _____
13. Local do procedimento: ___
 - 1- bloco cirúrgico
 - 2- enfermaria
 - 3- centro de tratamento intensivo (CTI)
 - 4- berçário
 - 5- pronto atendimento
14. Anestesia: ___
 - 1- geral c/ entubação orotraqueal
 - 2- geral s/ entubação orotraqueal
 - 3- anestesia local
 - 4- s/ anestesia
15. Cateter utilizado:
 - a) diâmetro externo: ___ 24G (1) 22G (2) 20G (3) 18G (4) 4Fr (5) 5Fr (6) 7Fr (7)
 - b) lúmen: ___ (1- único 2- duplo)
 - c) material: ___ (1- PVC 2- Poliuretano 3-Silicone)
16. Sítio da punção: ___ (1 - VJE direita 2 – VJE esquerda)
17. Técnica de Seldinger: ___ (1 – Sucesso 2 – Insucesso)

18. Motivo: __ (1 – não progressão do fio-guia 2 – outros _____)
19. Técnica modificada: __ (1 – Sucesso 2 – Insucesso)
20. Motivo: __ (1 – não progressão do cateter 2 – outros _____)
21. Complicações durante o procedimento: __ (1 - sim 2 – não)
22. Tipo de complicação: __
1- hematoma
2 - dificuldade de progressão do fio guia e/ou cateter
3 - outros (_____)
23. Método utilizado para confirmação da ponta do cateter: __
1- fluoroscopia
2- radiografia simples de tórax
3- radiografia contrastada (injeção de contraste pelo cateter)
24. Posição da ponta do cateter: __ (1- correta 2- incorreta)
25. Localização (incorreta): __ (1- VJI 2- VS 3- outras _____)
26. Data da retirada do cateter: __ __ / __ __ / __ __ __ __

Apêndice 2 - Termo de consentimento livre e esclarecido elaborado para os pais ou responsáveis

PESQUISA: “Cateterismo venoso central via veia jugular externa em crianças: técnica de Seldinger modificada”

PESQUISADORES:

- Paulo Custódio Furtado Cruzeiro (médico, cirurgião pediátrico, aluno do Programa de Pós-Graduação em Pediatria, nível doutorado, Faculdade de Medicina da UFMG, doutorando) – telefone p/ contato: 34417072 / 34099443
- Prof. Marcelo Eller Miranda (Professor Associado-Doutor do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da UFMG, orientador) - telefone p/ contato: 34099443
- Prof. Paulo Augusto Moreira Camargos (Professor Titular do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da UFMG, co-orientador) - telefone p/ contato: 99764879

O cateterismo venoso central é procedimento cirúrgico freqüentemente realizado em crianças hospitalizadas com afecções graves ou submetido a tratamento cirúrgico de grande porte. O cateterismo pode ser obtido por dissecação venosa periférica ou por punção venosa central. A dissecação envolve a incisão da pele com bisturi, a dissecação da veia com pinças hemostáticas e a ligadura da parte distal da veia. A punção venosa é procedimento mais rápido e menos invasivo, pois se preserva a veia. Contudo, o cateterismo por punção exige mais destreza técnica, material apropriado, conforme o tamanho e peso da criança, além de grande conhecimento da anatomia dos vasos sanguíneos profundos. Como atualmente há disponibilidade destes materiais no HC/UFMG, julgamos que os pacientes pediátricos são beneficiados com a realização deste procedimento.

Ressalta-se que o cateterismo venoso faz parte do tratamento médico de pacientes com enfermidades graves que necessitam receber nutrições parenterais, antibióticos ou quimioterapia venosa por tempo prolongado.

A indicação do cateterismo venoso central será feita pela equipe médica que assiste o paciente. Portanto esse procedimento não será realizado apenas em função da pesquisa, mas como parte do tratamento médico. O cateterismo venoso central, através da técnica de Seldinger, está bem estabelecido na literatura médica, como procedimento de escolha para inserção de cateteres venosos. Contudo existem poucos relatos na literatura sobre a experiência com este procedimento via veia jugular externa em crianças, devido às dificuldades técnicas e as baixas taxas de sucesso descritas. A utilização da veia jugular externa permite a introdução do cateter através do fio guia, após a punção da veia, eliminando os riscos de complicações durante a punção da veia (com agulha). Possibilita manter uma via segura para administração parenteral de medicamentos e hemoderivados e/ou a monitorização hemodinâmica.

Apesar dos muitos benefícios que trazem ao paciente, este procedimento não é isento de complicações, durante ou após a sua realização. Podem ocorrer complicações mecânicas ou infecciosas associadas ao cateter venoso.

Citam-se:

a) complicações durante o procedimento:

hematoma (secundária a sangramento)

lesão de vasos sanguíneos (arterial e venosa)

posicionamento incorreto do cateter dentro da veia

pneumotórax (secundária lesão da pleura pulmonar)

derrame pleural (acúmulo de líquido no espaço pleural): hidrotórax, hemotórax

embolia gasosa

tamponamento cardíaco

insucesso na colocação do cateter pela técnica

b) complicações relacionadas ao cateter, durante a sua permanência:

obstrução do cateter

perda acidental do cateter

fragmentação e embolia do cateter

infecção no sítio de punção da veia

sepsse relacionada ao cateter (infecção);

Após o término do procedimento é realizado o controle radiológico para verificar a posição adequada da ponta do cateter e a detecção precoce de eventuais complicações.

A equipe de cirurgia pediátrica responsável pela realização do procedimento está apta para o diagnóstico, e rápido tratamento das possíveis complicações previstas. O tratamento (eventuais intervenções), se necessário não acarretará qualquer ônus financeiro para o paciente.

Propõe-se então, estudar prospectivamente esta modificação técnica alternativa para obtenção do cateterismo venoso central percutâneo, nas crianças internadas no Hospital das Clínicas da UFMG. Pretende-se avaliar não só os aspectos técnicos do procedimento, mas as suas potenciais complicações imediatas ou tardias durante a permanência do cateter.

Esta pesquisa trará subsídios para a sistematização e padronização desta modificação técnica em nosso meio, tendo em vista a inexistência de relatos na literatura médica brasileira sobre o tema proposto.

Todos os dados obtidos referentes ao paciente, à técnica cirúrgica e a evolução clínica serão anotadas no protocolo da pesquisa previamente estabelecido.

Após o esclarecimento verbal de eventuais dúvidas ainda existentes sobre o procedimento (riscos e benefícios), vale ressaltar que a técnica inicialmente utilizada será a técnica de Seldinger tradicional, conforme a rotina do Serviço de Cirurgia Pediátrica. Apenas nos casos de insucesso do cateterismo, a modificação proposta será realizada.

Os autores vêm solicitar por escrito o consentimento do responsável legal pela criança, para a realização do cateterismo venoso central, via veia jugular externa, pela técnica de Seldinger modificada, e que este seja objeto de estudo e pesquisa pelos pesquisadores acima descritos. Este estudo é sigiloso, e será resguardada a identidade do paciente.

Cumpra-se informar que a permissão é ato voluntário do paciente ou responsável, e que o não consentimento não implicará em nenhuma limitação ou mudança na conduta médica adotada no tratamento do paciente, em momento algum.

Após a leitura do presente termo de consentimento, e o esclarecimento verbal de eventuais dúvidas ainda existentes, Eu _____ responsável legal pelo paciente _____ internado no HC-UFMG, autorizo os pesquisadores acima, a realizar o cateterismo venoso central pela técnica proposta, se necessário, e a minha inclusão neste projeto de pesquisa.

Belo Horizonte, ____ , _____ de _____.

Assinatura do responsável:

Testemunhas: _____

Apêndice 3 - Termo de consentimento livre e esclarecido elaborado para os pais ou responsáveis e crianças entre sete e 12 anos de idade

PESQUISA: “Cateterismo venoso central via veia jugular externa em crianças: técnica de Seldinger modificada”

PESQUISADORES:

- Paulo Custódio Furtado Cruzeiro (médico, cirurgião pediátrico, aluno do Programa de Pós-Graduação em Pediatria, nível doutorado, Faculdade de Medicina da UFMG, doutorando) – telefone p/ contato: 34417072 / 34099443
- Prof. Marcelo Eller Miranda (Professor Associado-Doutor do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da UFMG, orientador) - telefone p/ contato: 34099443
- Prof. Paulo Augusto Moreira Camargos (Professor Titular do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da UFMG, co-orientador) - telefone p/ contato: 99764879

O cateterismo venoso central é procedimento cirúrgico freqüentemente realizado em crianças hospitalizadas com afecções graves ou submetido a tratamento cirúrgico de grande porte. O cateterismo pode ser obtido por dissecação venosa periférica ou por punção venosa central. A dissecação envolve a incisão da pele com bisturi, a dissecação da veia com pinças hemostáticas e a ligadura da parte distal da veia. A punção venosa é procedimento mais rápido e menos invasivo, pois se preserva a veia. Contudo, o cateterismo por punção exige mais destreza técnica, material apropriado, conforme o tamanho e peso da criança, além de grande conhecimento da anatomia dos vasos sanguíneos profundos. Como atualmente há disponibilidade destes materiais no HC/UFMG, julgamos que os pacientes pediátricos são beneficiados com a realização deste procedimento.

Ressalta-se que o cateterismo venoso faz parte do tratamento médico de pacientes com enfermidades graves que necessitam receber nutrições parenterais, antibióticos ou quimioterapia venosa por tempo prolongado.

A indicação do cateterismo venoso central será feita pela equipe médica que assiste o paciente. Portanto esse procedimento não será realizado apenas em função da pesquisa, mas como parte do tratamento médico. O cateterismo venoso central, através da técnica de Seldinger, está bem estabelecido na literatura médica, como procedimento de escolha para inserção de cateteres venosos. Contudo existem poucos relatos na literatura sobre a experiência com este procedimento via veia jugular externa em crianças, devido às dificuldades técnicas e as baixas taxas de sucesso descritas. A utilização da veia jugular externa permite a introdução do cateter através do fio guia, após a punção da veia, eliminando os riscos de complicações durante a punção da veia (com agulha). Possibilita manter uma via segura para administração parenteral de medicamentos e hemoderivados e/ou a monitorização hemodinâmica.

Apesar dos muitos benefícios que trazem ao paciente, este procedimento não é isento de complicações, durante ou após a sua realização. Podem ocorrer complicações mecânicas ou infecciosas associadas ao cateter venoso.

Citam-se:

a) complicações durante o procedimento:

hematoma (secundária a sangramento)

lesão de vasos sanguíneos (arterial e venosa)

posicionamento incorreto do cateter dentro da veia

pneumotórax (secundária lesão da pleura pulmonar)

derrame pleural (acúmulo de líquido no espaço pleural): hidrotórax, hemotórax

embolia gasosa

tamponamento cardíaco

insucesso na colocação do cateter pela técnica

b) complicações relacionadas ao cateter, durante a sua permanência:

obstrução do cateter

perda acidental do cateter

fragmentação e embolia do cateter

infecção no sítio de punção da veia

sepsse relacionada ao cateter (infecção);

Após o término do procedimento é realizado o controle radiológico para verificar a posição adequada da ponta do cateter e a detecção precoce de eventuais complicações.

A equipe de cirurgia pediátrica responsável pela realização do procedimento está apta para o diagnóstico, e rápido tratamento das possíveis complicações previstas. O tratamento (eventuais intervenções), se necessário não acarretará qualquer ônus financeiro para o paciente.

Propõe-se então, estudar prospectivamente esta modificação técnica alternativa para obtenção do cateterismo venoso central percutâneo, nas crianças internadas no Hospital das Clínicas da UFMG. Pretende-se avaliar não só os aspectos técnicos do procedimento, mas as suas potenciais complicações imediatas ou tardias durante a permanência do cateter.

Esta pesquisa trará subsídios para a sistematização e padronização desta modificação técnica em nosso meio, tendo em vista a inexistência de relatos na literatura médica brasileira sobre o tema proposto.

Todos os dados obtidos referentes ao paciente, à técnica cirúrgica e a evolução clínica serão anotadas no protocolo da pesquisa previamente estabelecido.

Após o esclarecimento verbal de eventuais dúvidas ainda existentes sobre o procedimento (riscos e benefícios), vale ressaltar que a técnica inicialmente utilizada será a técnica de Seldinger tradicional, conforme a rotina do Serviço de Cirurgia Pediátrica. Apenas nos casos de insucesso do cateterismo, a modificação proposta será realizada.

Os autores vêm solicitar por escrito o consentimento do responsável legal pela criança, para a realização do cateterismo venoso central, via veia jugular externa, pela técnica de Seldinger modificada, e que este seja objeto de estudo e pesquisa pelos pesquisadores acima descritos. Este estudo é sigiloso, e será resguardada a identidade do paciente.

Cumpra informar que a permissão é ato voluntário do paciente ou responsável, e que o não consentimento não implicará em nenhuma limitação ou mudança na conduta médica adotada no tratamento do paciente, em momento algum.

Após a leitura do presente termo de consentimento, e o esclarecimento verbal de eventuais dúvidas ainda existentes, Eu _____
_____ paciente internado no HC-UFMG, e Eu
_____ responsável legal pelo paciente, autorizamos os pesquisadores acima, a realizar o cateterismo venoso central pela técnica proposta, e a minha inclusão neste projeto de pesquisa.

Belo Horizonte, _____, _____ de _____.

Assinatura do responsável:

Testemunhas: _____

Apêndice 4 - Termo de consentimento livre e esclarecido elaborado para os pais ou responsáveis e pacientes entre 13 e 17 anos de idade

PESQUISA: “Cateterismo venoso central via veia jugular externa em crianças: técnica de Seldinger modificada”

PESQUISADORES:

- Paulo Custódio Furtado Cruzeiro (médico, cirurgião pediátrico, aluno do Programa de Pós-Graduação em Pediatria, nível doutorado, Faculdade de Medicina da UFMG, doutorando) – telefone p/ contato: 34417072 / 34099443
- Prof. Marcelo Eller Miranda (Professor Associado-Doutor do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da UFMG, orientador) - telefone p/ contato: 34099443
- Prof. Paulo Augusto Moreira Camargos (Professor Titular do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da UFMG, co-orientador) - telefone p/ contato: 99764879

O cateterismo venoso central é procedimento cirúrgico freqüentemente realizado em crianças hospitalizadas com afecções graves ou submetido a tratamento cirúrgico de grande porte. O cateterismo pode ser obtido por dissecação venosa periférica ou por punção venosa central. A dissecação envolve a incisão da pele com bisturi, a dissecação da veia com pinças hemostáticas e a ligadura da parte distal da veia. A punção venosa é procedimento mais rápido e menos invasivo, pois se preserva a veia. Contudo, o cateterismo por punção exige mais destreza técnica, material apropriado, conforme o tamanho e peso da criança, além de grande conhecimento da anatomia dos vasos sanguíneos profundos. Como atualmente há disponibilidade destes materiais no HC/UFMG, julgamos que os pacientes pediátricos são beneficiados com a realização deste procedimento.

Ressalta-se que o cateterismo venoso faz parte do tratamento médico de pacientes com enfermidades graves que necessitam receber nutrições parenterais, antibióticos ou quimioterapia venosa por tempo prolongado.

A indicação do cateterismo venoso central será feita pela equipe médica que assiste o paciente. Portanto esse procedimento não será realizado apenas em função da pesquisa, mas como parte do tratamento médico. O cateterismo venoso central, através da técnica de Seldinger, está bem estabelecido na literatura médica, como procedimento de escolha para inserção de cateteres venosos. Contudo existem poucos relatos na literatura sobre a experiência com este procedimento via veia jugular externa em crianças, devido às dificuldades técnicas e as baixas taxas de sucesso descritas. A utilização da veia jugular externa permite a introdução do cateter através do fio guia, após a punção da veia, eliminando os riscos de complicações durante a punção da veia (com agulha). Possibilita manter uma via segura para administração parenteral de medicamentos e hemoderivados e/ou a monitorização hemodinâmica.

Apesar dos muitos benefícios que trazem ao paciente, este procedimento não é isento de complicações, durante ou após a sua realização. Podem ocorrer complicações mecânicas ou infecciosas associadas ao cateter venoso.

Citam-se:

a) complicações durante o procedimento:

hematoma (secundária a sangramento)

lesão de vasos sanguíneos (arterial e venosa)

posicionamento incorreto do cateter dentro da veia

pneumotórax (secundária lesão da pleura pulmonar)

derrame pleural (acúmulo de líquido no espaço pleural): hidrotórax, hemotórax

embolia gasosa

tamponamento cardíaco

insucesso na colocação do cateter pela técnica

b) complicações relacionadas ao cateter, durante a sua permanência:

obstrução do cateter

perda acidental do cateter

fragmentação e embolia do cateter

infecção no sítio de punção da veia

sepsse relacionada ao cateter (infecção);

Após o término do procedimento é realizado o controle radiológico para verificar a posição adequada da ponta do cateter e a detecção precoce de eventuais complicações.

A equipe de cirurgia pediátrica responsável pela realização do procedimento está apta para o diagnóstico, e rápido tratamento das possíveis complicações previstas. O tratamento (eventuais intervenções), se necessário não acarretará qualquer ônus financeiro para o paciente.

Propõe-se então, estudar prospectivamente esta modificação técnica alternativa para obtenção do cateterismo venoso central percutâneo, nas crianças internadas no Hospital das Clínicas da UFMG. Pretende-se avaliar não só os aspectos técnicos do procedimento, mas as suas potenciais complicações imediatas ou tardias durante a permanência do cateter.

Esta pesquisa trará subsídios para a sistematização e padronização desta modificação técnica em nosso meio, tendo em vista a inexistência de relatos na literatura médica brasileira sobre o tema proposto.

Todos os dados obtidos referentes ao paciente, à técnica cirúrgica e a evolução clínica serão anotadas no protocolo da pesquisa previamente estabelecido.

Após o esclarecimento verbal de eventuais dúvidas ainda existentes sobre o procedimento (riscos e benefícios), vale ressaltar que a técnica inicialmente utilizada será a técnica de Seldinger tradicional, conforme a rotina do Serviço de Cirurgia Pediátrica. Apenas nos casos de insucesso do cateterismo, a modificação proposta será realizada.

Os autores vêm solicitar por escrito o consentimento do responsável legal pela criança, para a realização do cateterismo venoso central, via veia jugular externa, pela técnica de Seldinger modificada, e que este seja objeto de estudo e pesquisa pelos pesquisadores acima descritos. Este estudo é sigiloso, e será resguardada a identidade do paciente.

Cumpra-se informar que a permissão é ato voluntário do paciente ou responsável, e que o não consentimento não implicará em nenhuma limitação ou mudança na conduta médica adotada no tratamento do paciente, em momento algum.

Após a leitura do presente termo de consentimento, e o esclarecimento verbal de eventuais dúvidas ainda existentes, Eu _____
_____ (paciente) internado no HC-UFMG, autorizo os pesquisadores acima, a realizar o cateterismo venoso central pela técnica proposta, e a minha inclusão neste projeto de pesquisa.

Belo Horizonte, ____ , _____ de _____.

Assinatura do responsável:

Testemunhas: _____

Apêndice 5 - Parecer de aprovação do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP - UFMG)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Parecer nº. ETIC 584/07

Interessado: Prof. Marcelo Eller Miranda
Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP, aprovou, no dia 14 de fevereiro de 2008, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado “**Cateterismo venoso central via veia jugular externa em crianças: técnica de Seldinger modificada**” bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do referido projeto.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP/UFMG

ANEXO

Anexo 1 - Características individuais das crianças submetidas ao CVCP, via veia jugular externa (n=100)

Número	Nome	Sexo	Data de nascimento	Peso (kg)	Lado da Punção	Técnica	Cateter
1	HVSA	Masculino	04-12-2006	12	Direito	Seldinger modificada	24G
2	KBSR	Masculino	23-03-2004	9	Esquerdo	Seldinger modificada	24G
3	TKM	Feminino	10-05-1995	14	Esquerdo	Seldinger	24G
4	DAA	Masculino	26-03-2005	38	Esquerdo	Seldinger	24G
5	MSR	Masculino	18-08-2002	16	Direito	Seldinger modificada	4.0Fr
6	TCM	Feminino	10-05-1995	14	Direito	Seldinger modificada	22G
7	DMCF	Masculino	09-06-1993	58	Esquerdo	Seldinger modificada	20G
8	ALL	Masculino	18-05-1995	39	Direito	Seldinger modificada	22G
9	KAD	Masculino	21-10-2004	14	Direito	Seldinger modificada	22G
10	EVSL	Feminino	17-03-2008	7,5	Direito	Seldinger modificada	22G
11	VSLR	Feminino	14-04-2008	5,3	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
12	JCFC	Feminino	20-10-2005	13,5	Direito	Seldinger modificada	22G
13	MESQ	Feminino	01-02-2007	14,2	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
14	MCF	Feminino	21-04-2008	6,3	Direito	Seldinger modificada	22G
15	AJS	Feminino	16-01-2008	6	Direito	Seldinger modificada	22G
16	VGS	Feminino	28-11-2007	6,2	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
17	DAB	Feminino	22-09-1997	34	Esquerdo	Seldinger modificada	20G
18	RBF	Feminino	30-08-1996	32	Direito	Seldinger modificada	20G
19	JAV	Feminino	08-04-2008	5	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
20	IGS	Masculino	09-07-2004	16	Direito	Seldinger modificada	20G
21	CPS	Feminino	04-06-2004	14,5	Direito	Seldinger modificada	22G
22	IJS	Masculino	08-11-1997	22	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
23	AWG	Masculino	26-10-1999	32	Esquerdo	Seldinger modificada	20G
24	CRGC	Masculino	18-10-2007	6,9	Esquerdo	Seldinger modificada	24G
25	YFA	Masculino	30-04-2007	12,5	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
26	GAR	Masculino	30-05-2004	16,5	Direito	Seldinger modificada	22G
27	IJE	Masculino	08-11-1997	21	Direito	Seldinger modificada	4.0Fr
28	ACC	Feminino	13-12-2007	8	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
29	PHFD	Masculino	15-08-1997	30	Esquerdo	Seldinger modificada	4.0Fr
30	ARES	Masculino	28-11-2007	9,4	Direito	Seldinger modificada	24G
31	VCS	Feminino	22-04-2002	16,1	Direito	Seldinger modificada	22G
32	VAMS	Masculino	18-02-2007	11	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
33	GSC	Masculino	12-03-1998	21	Direito	Seldinger modificada	4.0Fr
34	GSC	Masculino	05-11-2000	35	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
35	VFG	Feminino	06-02-1995	54,5	Esquerdo	Seldinger modificada	20G
36	FSO	Feminino	25-09-1995	42	Direito	Seldinger modificada	22G
37	ALAN	Feminino	31-07-2007	11,8	Direito	Seldinger modificada	22G
38	DMG	Feminino	01-09-1998	26	Esquerdo	Seldinger modificada	24G
39	IDGP	Masculino	28-03-2003	18	Direito	Seldinger modificada	7.0Fr
40	RCPS	Feminino	12-08-1998	28,9	Esquerdo	Seldinger modificada	7.0Fr
41	GHBDS	Feminino	27-05-2002	16	Esquerdo	Seldinger modificada	18G
42	ACS	Masculino	29-12-1998	40	Esquerdo	Seldinger modificada	7.0Fr
43	DMG	Feminino	01-09-1998	25	Esquerdo	Seldinger	20G
44	PSA	Masculino	02-09-2008	7,2	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
45	CMGC	Masculino	24-10-2008	6	Direito	Seldinger modificada	22G
46	GVCO	Masculino	27-06-2003	16,5	Esquerdo	Seldinger modificada	20G
47	ISS	Masculino	27-01-1996	38	Esquerdo	Seldinger	7.0Fr
48	JPOP	Masculino	02-01-2008	9,9	Esquerdo	Seldinger	22G
49	SAA	Feminino	14-07-1999	28	Direito	Seldinger modificada	20G
50	DLS	Masculino	08-01-2006	16	Direito	Seldinger modificada	20G
51	AWGG	Masculino	26-10-1999	37,8	Esquerdo	Seldinger	20G
52	VFS	Masculino	27-02-2008	10	Direito	Seldinger modificada	22G
53	MDFM	Masculino	30-01-1998	23,5	Direito	Seldinger modificada	20G
54	RHVD	Masculino	06-01-2004	12,2	Direito	Seldinger modificada	22G
55	JVCA	Feminino	26-02-2009	5,1	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
56	GJ	Masculino	27-05-2008	9,7	Direito	Seldinger modificada	22G
57	TCMD	Feminino	10-05-1995	17	Direito	Seldinger modificada	22G
58	VCS	Feminino	22-04-2002	16,3	Direito	Seldinger modificada	20G
59	JPRS	Masculino	09-09-2005	10,4	Direito	Seldinger modificada	22G

Continua

Continuação

Número	Nome	Sexo	Data de nascimento	Peso (kg)	Lado da Punção	Técnica	Cateter
60	NRA	Masculino	06-11-2001	18,6	Direito	Seldinger	20G
61	RN JSS	Masculino	27-12-2002	3,5	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
62	JPM	Masculino	08-06-1991	22	Esquerdo	Seldinger	22G
63	PPAS	Masculino	19-09-1988	58	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
64	PHAR	Masculino	24-03-2001	6	Direito	Seldinger modificada	22G
65	EHCS	Masculino	03-01-1998	30	Direito	Seldinger modificada	22G
66	BCMP	Feminino	08-07-1998	14	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
67	JVB	Masculino	29-03-2003	2,2	Direito	Seldinger modificada	22G
68	LMS	Masculino	09-06-2000	12	Direito	Seldinger modificada	22G
69	MBS	Masculino	02-08-2000	12,8	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
70	GMT	Feminino	12-09-1997	18	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
71	JMCO	Feminino	24-12-1998	15,8	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
72	JAS	Masculino	28-03-2001	12	Direito	Seldinger modificada	22G
73	PHAA	Masculino	13-06-2002	8,5	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
74	FRS	Feminino	12-03-1996	18,2	Esquerdo	Seldinger modificada	5.0Fr
75	VRMS	Masculino	15-03-2002	9	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
76	EVOR	Feminino	01-12-2002	7,4	Direito	Seldinger modificada	22G
77	GSS	Masculino	23-05-1999	15,8	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
78	CJCH	Feminino	10-09-1995	22	Direito	Seldinger	22G
79	LCM	Feminino	25-11-1997	13,5	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
80	ADSR	Masculino	15-06-1992	46	Esquerdo	Seldinger	18G
81	RN RS	Masculino	27-04-2003	2,5	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
82	MGS	Masculino	02-03-1999	24	Direito	Seldinger modificada	20G
83	LCMA	Feminino	23-03-2000	13	Esquerdo	Seldinger modificada	24G
84	RAF	Feminino	06-12-1993	26	Direito	Seldinger modificada	5.0Fr
85	RFS	Masculino	19-09-2001	14	Direito	Seldinger modificada	22G
86	LFS	Masculino	20-11-1999	13	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
87	LCM	Feminino	25-11-1997	13	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
88	OR	Masculino	27-10-1999	17	Direito	Seldinger modificada	22G
89	ICR	Masculino	07-09-2002	10	Direito	Seldinger modificada	22G
90	ACS	Feminino	06-09-2003	11	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
91	JPOC	Masculino	27-08-2002	12	Esquerdo	Seldinger modificada	22G
92	RN EMF	Masculino	09-07-2003	3,51	Esquerdo	Seldinger	22G
93	JVP	Masculino	27-03-2002	10,2	Direito	Seldinger	24G
94	MVF	Feminino	14-02-2001	7,5	Esquerdo	Seldinger modificada	24G
95	MAGM	Masculino	17-03-1990	13	Direito	Seldinger modificada	22G
96	BJG	Feminino	01-01-2001	9	Direito	Seldinger modificada	22G
97	MEC	Masculino	13-02-2003	5,6	Direito	Seldinger	22G
98	GSLs	Masculino	07-06-2002	11	Direito	Seldinger modificada	22G
99	VLGF	Feminino	02-10-1992	22,4	Direito	Seldinger modificada	22G
100	MVS	Masculino	27-01-1990	54	Esquerdo	Seldinger modificada	20G

Conclui