

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE MEDICINA

JULIANA REGINA CAMPANA

**Efetividade do sistema eletromagnético na passagem de cateter central de  
inserção periférica em um Centro de Terapia Intensiva Oncológica Pediátrica**

São Paulo

2023

JULIANA REGINA CAMPANA

**Efetividade do sistema eletromagnético na passagem de cateter central de inserção periférica em um Centro de Terapia Intensiva Oncológica Pediátrica**

**Versão Original**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade de São Paulo pelo Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientadora: Enfª Drª Juliana Caires de Oliveira  
Achili Ferreira

São Paulo

2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Preparada pela Biblioteca da  
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Campana, Juliana Regina

Efetividade do sistema eletromagnético na  
passagem de cateter central de inserção periférica  
em um Centro de Terapia Intensiva Oncológica  
Pediátrica / Juliana Regina Campana. -- São Paulo,  
2023.

Dissertação (mestrado) -- Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo.

Programa de Pediatria.

Orientadora: Juliana Caires de Oliveira Achili  
Ferreira.

Descritores: 1.Cateterismo venoso central  
2.Cateteres 3.Unidades de terapia intensiva  
pediátrica 4.Pediatria 5.Enfermagem oncológica.  
Enfermagem baseada em evidências

USP/FM/DBD-434/23

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

Nome: CAMPANA, Juliana Regina

Título: Efetividade do sistema eletromagnético na passagem de cateter central de inserção periférica em um Centro de Terapia Intensiva Oncológica Pediátrica

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade de São Paulo pelo Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

#### Banca Examinadora

Prof Dr.(a) \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof Dr.(a) \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof Dr. (a) \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

## DEDICATÓRIA

Dedico o fruto desta dissertação a cada um que torceu por mim e me incentivou a evoluir e a crescer não só como pessoa, mas também como profissional.

Ao meu esposo Cláudio, com amor, admiração e gratidão por sua compreensão, presença e incansável apoio ao longo do período de elaboração deste trabalho.

Aos meus filhos Pietro e Gabriela, pelo amor incondicional.

Aos meus pais - Sandra e Sérgio, e aos meus avós maternos Maria Elena (em memória) e Alfredo, assim como meus avós paternos Fátima e Luiz (em memória), por sempre estarem ao meu lado, me ensinarem os valores da vida e por me proporcionarem todo o amor e carinho que uma família pode nos oferecer.

Ao meu eterno irmão, Raphael (em memória), por ter feito parte da minha vida e ter ficado ao meu lado pelo tempo que esteve aqui.

Por fim, dedico este trabalho aos principais protagonistas – meus pequenos pacientes e suas respectivas famílias pela confiança em minhas mãos para passar cada um dos cateteres citados neste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

A todos aqueles que torceram para mim de alguma maneira exponho meu mais sincero agradecimento.

À minha orientadora, Juliana Caires, pelo incentivo e apoio em desenvolver este trabalho, me mostrando a importância do trabalho acadêmico para nossa formação e valorização como profissional.

Ao professor titular da Oncologia Pediátrica - Dr Vicente Odone Filho, pela confiança, incentivo e o suporte que me ofereceu no decorrer do desenvolvimento do meu trabalho, assim como, o privilégio do aprendizado na minha carreira profissional durante estes anos de dedicação à oncologia no Itaci.

A minha atual equipe da SCIH, Enfa Karina Rodrigues Peron e Dr Murillo Barbosa Crivilari o acolhimento, apoio e o incentivo diário para concluir este trabalho, assim como todos os outros a que me propus.

A Marilene Ferreira de Lima e a Maria Letícia Barbero Simalha Forte, profissionais as quais admiro, respeito e que sempre estiveram comigo e me incentivaram ao longo destes anos.

A Karina Viani o apoio, incentivo e paciência com as diversas dúvidas que tive no decorrer dessa jornada.

*“A vida é feita de momentos, momentos pelos quais temos que passar, sendo bons ou não, para o nosso aprendizado. Nada é por acaso. Precisamos fazer a nossa parte, desempenhar o nosso papel no palco da vida, lembrando de que a vida nem sempre segue o nosso querer, mas ela é perfeita naquilo que tem que ser. “*

*Chico Xavier*

## RESUMO

Campana JR. Efetividade do sistema eletromagnético na passagem de cateter central de inserção periférica em um Centro de Terapia Intensiva Oncológica Pediátrica [dissertação]. São Paulo: Departamento de Pediatria, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2023.

**Introdução:** O Cateter Central de Inserção Periférica (CCIP) é um dispositivo intravenoso inserido através de uma veia superficial ou profunda da extremidade, frequentemente inserido e posicionado às cegas no paciente pediátrico, podendo resultar em altas taxas de mau posicionamento de ponta de cateter em posição central, e após a inserção é confirmado por imagem radiográfica à beira leito. Com a introdução da tecnologia do sistema de confirmação de ponta Sherlock 3CG<sup>®</sup>, que utiliza um sistema eletromagnético para orientar e guiar a navegação da ponta do cateter na veia cava superior seguida de monitorização do traçado cardíaco intracavidade para orientar o posicionamento na junção cavo-atrial, foi evidenciado a efetividade da ponta do cateter em posição central com maior assertividade, tecnologia esta desenvolvida para público adulto e ainda em processo de desenvolvimento para pediatria. **Objetivos:** Avaliar a efetividade da utilização de sistema eletromagnético e monitorização do traçado cardíaco para guiar e orientar a navegação e a localização de ponta de cateter em junção cavo-atrial durante a inserção do CCIP em pacientes pediátricos em um Centro de Terapia Intensiva Oncológica (CTIO); Comparar ocorrência de desvio de ponta do CCIP após utilização da tecnologia com a inserção de forma tradicional (às cegas); Comparar complicações relacionadas ao desvio de ponta do CCIP após utilização da tecnologia com a inserção de cateter de forma tradicional; e Verificar a efetividade no tempo de procedimento de inserção do CCIP com o uso da tecnologia. **Método:** Estudo coorte retrospectivo e prospectivo de dados de prontuários dos pacientes entre 1 mês e 18 anos de idade hospitalizados no CTIO do Instituto do Tratamento do Câncer Infantil do Instituto da Criança do HCFMUSP, submetidos à utilização do CCIP com e sem utilização da tecnologia do sistema de navegação eletromagnético e monitorização do



traçado cardíaco durante inserção, no período de 2015 a 2022. **Resultados:** Dos pacientes com sucesso de procedimento, 28% tiveram auxílio no procedimento com sistema de navegação de ponta - Sherlock® e destes 33% também tiveram auxílio da leitura do traçado cardíaco 3CG®. O raio-X pós inserção foi realizado em 98% dos pacientes, e a localização da ponta do cateter estava na junção cavo-atrial em 71,5%. A localização da ponta do cateter na junção cavo-atrial foi significativamente mais assertiva com tecnologia utilizada (86% vs 66%,  $p=0,002$ ) e o tempo de procedimento foi significativamente menor (média de 36 min vs 56 min,  $p<0,001$ ). **Conclusão:** A utilização da tecnologia de navegação de ponta de cateter e traçado cardíaco mostrou-se eficaz, mesmo o sensor sendo desenvolvido para o público adulto, reduziu o tempo de procedimento e mostrou-se mais assertiva no posicionamento adequado do cateter. A confecção de um dispositivo do tamanho adequado ao paciente pediátrico trará benefícios importantes, como menor tempo de procedimento e início rápido de terapia intravenosa, e melhora da qualidade da assistência prestada à criança e ao adolescente em estado crítico na terapia intensiva oncológica.

**Palavras-chave:** Cateterismo Venoso Central, Cateteres, Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica, Pediatria, Enfermagem Oncológica, Enfermagem Baseada em Evidências

## ABSTRACT

Campana JR. **Effectiveness of the electromagnetic system in the passage of a peripherally inserted central catheter in a Pediatric Oncology Intensive Care Center** [dissertation]. São Paulo: Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, University of São Paulo; 2023.

**Introduction:** The Peripherally Inserted Central Catheter (PICC) is an intravenous device inserted through a superficial or deep vein of the extremity, which can result in high rates of catheter tip malposition in a central position, and after insertion, it is confirmed by bedside radiographic imaging. With the introduction of the Sherlock 3CG® tip confirmation system technology, which uses an electromagnetic system to orient and guide the navigation of the catheter tip in the superior vena cava followed by monitoring of the intra-cavity cardiac tracing to guide positioning in the cavo-atrial junction, the effectiveness of positioning the catheter tip in a central position with greater assertiveness has been demonstrated, with the caveat that this technology was developed for adults and is still in the process of being developed for pediatric patients.

**Objectives:** To evaluate the effectiveness of using an electromagnetic system and cardiac tracing monitoring to guide the navigation and location of the catheter tip in the cavo-atrial junction during PICC insertion in pediatric patients in an Oncology Intensive Care Unit (OICU); Compare the occurrence of tip deviation of the CCIP after using the technology with traditional (blind) insertion; Compare complications related to PICC tip deviation after using the technology with traditional catheter insertion; and Verify the time-effectiveness of the CCIP insertion procedure using technology. **Method:** Retrospective and prospective cohort study, in which data were collected from the medical records of patients between 1 month and 18 years of age hospitalized in the OIC of the Institute for the Treatment of Childhood Cancer - ITACI, of the Children's Institute of HCFMUSP, undergoing the use of CCIP with and without the use of technology. electromagnetic navigation system and monitoring of the cardiac tracing during insertion, from 2015 to 2022. **Results:** Of the patients with a successful procedure, 28% had assistance in the procedure with a cutting-edge navigation system

- Sherlock® and of these, 33% also had assistance of the 3CG® cardiac tracing reading. Post-insertion X-ray was performed in 98% of patients, and the location of the catheter tip was at the cavo-atrial junction in 71.5%. The location of the catheter tip at the cavo-atrial junction was significantly more assertive with the technology used (86% vs 66%, $p=0.002$ ), the procedure time was significantly shorter (average of 36min vs 56min, $p<0.001$ ). **Conclusion:** The use of cutting-edge catheter navigation and cardiac tracing technology proved to be effective, even though the sensor was developed for adults, reduced procedure time and proved to be more assertive in the appropriate positioning of the catheter. The manufacture of a device of the appropriate size for pediatric patients will bring important benefits, such as shorter procedure time and rapid start of intravenous therapy, and improved quality of care provided to children and adolescents in critical condition in oncology intensive care.

**Keywords:** Central Venous Catheterization, Catheters, Pediatric Intensive Care Units, Pediatrics, Oncology Nursing, Evidence-Based Nursing

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Disposição de lúmens do CCIP .....	24
Figura 2 - Cateter com válvula distal .....	25
Figura 3 - Cateter com válvula proximal .....	25
Figura 4 - Método de Inserção de Zona (ZIM <sup>®</sup> ) .....	26
Figura 5 - Corte proximal do cateter .....	27
Figura 6 - Corte distal do cateter .....	28
Figura 7 - Agulha Excalibur / Kit de CCIP com Agulha Excalibur .....	29
Figura 8 - Inserção de CCIP com Técnica de Bainha Destacável .....	29
Figura 9 - Inserção de CCIP com Técnica de Bainha Destacável .....	30
Figura 10 - Kit Micro Introdutor .....	31
Figura 11 - Inserção de CCIP com Técnica de Seldinger Modificada .....	31
Figura 12 - Instalação correta do sensor e eletrodos .....	34
Figura 13 - Visualização da inserção do cateter em tempo real .....	35
Figura 14 - Posicionamento correto do cateter com a presença do diamante verde .....	37
Figura 15 - Classificação de posicionamento de ponta de cateter .....	39

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quantidades de pacientes que tiveram a localização da ponta do cateter na Junção Cavo-Atrial pela utilização ou não do sistema de confirmação de ponta Sherlock® ..... 62

Quadro 2 - Boxplot entre os pacientes que utilizaram o sistema de confirmação de ponta Sherlock® e o tempo de procedimento em minutos ..... 64

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis quantitativas incluídas na análise (N), média com desvio padrão (DP), mediana com intervalo interquartil (IIQ) e valores mínimo e máximo da variável ..... 55
- Tabela 2 - Estatística descritiva das variáveis qualitativas referentes ao perfil dos entrevistados com o número de entrevistados (N), percentagem e intervalo de confiança (IC) de 95% por categoria ..... 55
- Tabela 3 - Estatística descritiva das variáveis qualitativas referentes às características do cateter utilizado com o número de entrevistados (N), percentagem e intervalo de confiança (IC) de 95% por categoria ..... 56
- Tabela 4 - Estatística descritiva das variáveis qualitativas referentes ao procedimento de inserção do CCIP com o número de entrevistados (N), percentagem e intervalo de confiança (IC) de 95% por categoria ..... 57
- Tabela 5 - Estatística descritiva das variáveis qualitativas referentes às intercorrências observadas com o número de entrevistados (N), percentagem e intervalo de confiança (IC) de 95% por categoria ..... 58
- Tabela 6 - Estatística descritiva das variáveis qualitativas referentes às características de analgesia e sedação utilizadas, com o número de entrevistados (N), percentagem e intervalo de confiança (IC) de 95% por categoria..... 58
- Tabela 7 - Estatística descritiva das variáveis qualitativas referentes às características funcionais do CCIP, localização e necessidades de intervenção após procedimento, com o número de entrevistados (N), percentagem e intervalo de confiança (IC) de 95% por categoria ..... 59
- Tabela 8 - Comparação da estatística descritiva para os grupos com e sem a utilização do sistema de confirmação de ponta Sherlock<sup>®</sup>, das variáveis qualitativas referentes

a localização da ponta do cateter, com o número de pacientes (N), porcentagem, intervalo de confiança (IC) de 95% por categoria e p-valor..... 61

Tabela 9 - Comparação da estatística descritiva para os grupos com e sem a utilização do sistema de confirmação de ponta Sherlock<sup>®</sup>, das variáveis qualitativas referentes às intercorrências, com o número de pacientes (N), porcentagem, intervalo de confiança (IC) de 95% por categoria e p-valor ..... 63

Tabela 10 - Comparação da estatística descritiva para os grupos com e sem a utilização do sistema de confirmação de ponta Sherlock<sup>®</sup> da variável quantitativa tempo de procedimento, com o número de pacientes (N), medidas de tendência central, de dispersão e p-valor ..... 64

Tabela 11 - Comparação de peso e idade dos pacientes submetidos a inserção do CCIP com e sem o uso do sistema de confirmação de ponta Sherlock<sup>®</sup> ..... 65

Tabela 12 - Distribuição das causas de internação entre grupos experimento e controle ..... 66

Tabela 13 - Tabela de distribuição dos distúrbios de coagulação entre pacientes com e sem linfoma ..... 66

## LISTA DE SIGLAS

AMIB	Associação de Medicina Intensiva
CAPPesq	Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
CCIP	Cateter Central de Inserção Periférica
COFEN	Conselho Federal de Enfermagem
COREN	Conselho Regional de Enfermagem
CTI	Centro de Terapia Intensiva
CTIO	Centro de Terapia Intensiva Oncológica
CVC	Cateter Venoso Central
CVCs	Cateteres Venosos Centrais
ECG	Eletrocardiograma
ECG-IG	Eletrocardiograma Intracavitário
ICr	Instituto da Criança e do Adolescente
ICS	Infecção de Corrente Sanguínea
INS	Infusion Nurses Society
ITACI	Instituto do Tratamento do Câncer Infantil
RCN	Royal College of Nursing
SUS	Sistema Único de Saúde
TCS	Tip Confirmation System
TVP	Trombose Venosa Profunda
USG	Ultrassonografia
USP	Universidade São Paulo
VCS	Veia Cava Superior



## SUMÁRIO

Folha de Rosto	
Ficha Catalográfica	
Folha de Aprovação	
Dedicatória	
Agradecimentos	
Epígrafe	
Resumo	
Abstract	
Lista de Figuras	
Lista de Quadros	
Lista de Tabelas	
Lista de Siglas	
<b>1. Introdução</b>	<b>19</b>
1.1 Contexto Histórico	20
1.2 Indicação do CCIP	21
1.3 Características do CCIP	22
1.4 Mensuração do CCIP	25
1.5 Técnicas de Inserção do CCIP	27
1.6 Inserção do CCIP por orientação de ultrassom	32
1.7 Confirmação de ponta do CCIP	32
1.8 Tecnologia Sherlock 3CG® - Sistema de Confirmação de Ponta	33
1.9 Localização da ponta do cateter	36
1.10 Utilização do CCIP na Oncologia Pediátrica	39
1.11 Alívio da dor na inserção do CCIP	41
1.12 Normatização para inserção do CCIP	42

Justificativa .....	43
Hipótese .....	43
Apresentação .....	44
<b>2. Objetivos .....</b>	<b>46</b>
2.1 Objetivo Geral .....	47
2.2 Objetivos Específicos .....	47
<b>3. Material e Método .....</b>	<b>48</b>
3.1 Desenho do Estudo .....	49
3.2 Local do Estudo .....	49
3.2.1 Critérios de Inclusão .....	50
3.2.2 Critérios de Exclusão .....	50
3.2.3 Amostra .....	51
3.2.4 População .....	51
3.3 Protocolo de Estudo e Coleta de Dados .....	51
3.4 Variáveis do Estudo .....	51
3.5 Análise Estatística .....	52
3.6 Aspectos Éticos .....	52
<b>4. Resultados .....</b>	<b>54</b>
4.1 Comparação da ocorrência de desvio de ponta do CCIP com e sem a utilização do sistema de navegação de ponta - Sherlock® em pacientes pediátricos em um CTIO.....	60
4.2 Comparação de complicações relacionadas ao desvio de ponta do CCIP com e sem a utilização do sistema de navegação de ponta - Sherlock®.....	62
4.3 Verificação da efetividade no tempo de procedimento guiado na inserção do CCIP em relação a técnica não guiada.....	63
4.4 Avaliação da equivalência de Idade e Peso entre grupos experimentais.....	65
<b>5. Discussão .....</b>	<b>67</b>
<b>6. Conclusão .....</b>	<b>78</b>

<b>7. Considerações Finais</b> .....	81
<b>8. Referências</b> .....	83
<b>Anexos</b> .....	90
Anexo A - Resolução COFEN N° 258/2001 .....	91
Anexo B - Resolução COREN-RJ N° 09/2000 .....	92
Anexo C - Aprovação do Projeto de Pesquisa na CAPPesq .....	95
<b>Apêndice</b> .....	99
Apêndice A - Ficha de Controle de Inserção de CCIP – Itaci .....	100

***Introdução***

---

## 1- INTRODUÇÃO

### 1.1 Contexto Histórico

A terapia intravenosa iniciou-se no renascimento, a partir da descoberta da circulação sanguínea, da produção da primeira agulha hipodérmica e da primeira transfusão sanguínea, e por volta da segunda metade do século XIX houve grandes avanços na medicina. No século XX, menos de 20% dos pacientes hospitalizados recebiam a terapia intravenosa, e hoje, com um índice muito maior, esse número chega a aproximadamente 90% dos pacientes.(1)

O uso do Cateter Central de Inserção Periférica (CCIP) foi relatado pela primeira vez em 1912, porém em 1973 Shaw descreveu sua técnica de inserção e sua utilização ganhou atenção para a infusão de agentes antineoplásicos e para a infusão de nutrição parenteral.(2)

Na década de 40 do século XX, os CCIPs foram introduzidos na prática clínica com indicação de uso para medidas hemodinâmicas. Nos anos 70, foram amplamente utilizados como acesso venoso para nutrição parenteral, onde a má qualidade do material (polietileno ou poliuretano de primeira geração) levava a complicações relacionadas à trombose venosa profunda (TVP). Nos anos 80, o CCIP foi considerado um risco proibitivo por alto índice de tromboflebite decorrente da sua movimentação no sítio de inserção visto sua implantação ser na dobra do braço e não haver uma mensuração precisa do tamanho do cateter.(3)

Em meados dos anos 90, com os novos materiais no mercado - silicone e poliuretanos biocompatíveis - os CCIPs eram inseridos com a técnica "à cega" (inserção de um cateter dentro de um introdutor ou uma agulha grande posicionada na veia) na região da área antecubital dos braços, local onde a visualização era mais fácil, limitando as veias a serem puncionadas, porém uma técnica extremamente traumática. Consequentemente houve uma elevada incidência de complicações associadas ao CCIP, dentre elas complicações mecânicas, TVP e infecções, tanto de sítio de inserção como infecção de corrente sanguínea.(3)

Em 2000, surge a punção ecoguiada com a utilização do aparelho de ultrassonografia para a inserção de cateteres, desde os tunelizados até os CCIPs, permitindo desta forma, punções de veias mais profundas e com calibres de agulhas mais finas, levando ao desenvolvimento de kits de micro introdutores com utilização da técnica de Seldinger modificada, onde o fio guia é inserido dentro da agulha e deslizado, a agulha é retirada e um micro introdutor de tamanho adequado é inserido para posterior inserção do cateter. Esta evolução possibilitou uma facilidade de punção no terço médio do braço reduzindo, conseqüentemente, as complicações relacionadas ao CCIP, de 30% para 2%, além de possibilitar a indicação deste cateter para os pacientes considerados mais difíceis de rede venosa.(3)

Os CCIPs são indicados na terapia intravenosa para as infusões de soluções irritantes e vesicantes ao endotélio vascular e são mantidos nos pacientes por semanas ou até meses, sendo um fator determinante de durabilidade a ponta do cateter em localização correta - junção cavo-atrial - dentro da circulação central e principalmente a avaliação rotineira pelo profissional enfermeiro da sua manutenção adequada.(4)

A vantagem do CCIP sobre o cateter convencional é dada pela facilidade de sua inserção à beira do leito, por enfermeiros ou médicos habilitados, sem a necessidade de anestesia geral, com menor exposição da criança aos riscos que envolvem o procedimento, recorrendo à técnica "à cega" através das veias antecubitais, cefálica ou de veias profundas no braço (veia basílica ou braquial) - com a utilização ultrassonográfica e estão disponíveis com um ou mais lúmens.(5-7)

## **1.2 Indicação do CCIP**

Conforme as diretrizes da Associação de Enfermeiros Registrados de Ontário, as Normas da *Infusion Nurses Society* (INS), e as normas da *Infusion Therapy* da *Royal College of Nursing* (RCN), um acesso venoso central é indicado nas seguintes condições: administração de soluções com pH <5 ou pH >9, fármacos com osmolaridade > 600 mOsm/L4 ou 500 mOsm/L3, nutrição parenteral com soluções contendo ≥10% de glicose ou 5% de aminoácidos (alta osmolaridade), drogas vesicantes ou drogas associadas a danos vasculares, necessidade de tratamento

intravenoso de múltiplos lúmens, diálise ou aférese, monitorização da pressão venosa central e indicação de acesso venoso por mais de 3 meses.(7–10)

Quando é indicada uma terapêutica endovenosa a um paciente, cabe ao profissional médico ou enfermeiro, indicar o dispositivo de acesso vascular apropriado baseado em alguns critérios, como: duração da terapêutica, características da solução de infusão compreendendo os efeitos do pH e osmolaridade no sistema vascular e preferência do paciente se possível. Para administrar os medicamentos e soluções com segurança, minimizando os danos à rede venosa, variáveis como pH, osmolaridade, viscosidade, diluição e volume devem ser considerados, reduzindo desta forma, o risco de extravasamento, identificando e reconhecendo os medicamentos e soluções associados a danos teciduais graves. Também é importante levar em consideração alguns fatores como exame físico (características do sistema vascular), histórico clínico do paciente, sistema de apoio, disponibilidade e limitações.(3,11)

### **1.3 Características do CCIP**

Os dispositivos de acesso vascular, em sua maioria, são fabricados a partir de elastômeros de silicone ou de uretano termoplástico - poliuretano. As principais características estruturais para descrever o poliuretano e o silicone são baseados em resistência à tração, elasticidade (alongamento máximo), resistência e flexibilidade (dobrável e livres de vício de marcação).(12)

Os CCIPs são cateteres não tunelizados e inseridos através de uma veia periférica com a posição da ponta do cateter em posição central. São fabricados de silicone ou poliuretano de segunda e terceira geração e têm de 50 cm a 60 cm de comprimento, podendo ser utilizados para terapias de infusão contínua ou intermitente prolongadas, tanto em pacientes hospitalizados quanto ambulatoriais.(6,7)

Segundo Braun et al., quanto maior o tempo do cateter inserido no paciente, mais suscetível o cateter ficará para perda de partículas de Bário, sendo o CCIP de silicone o material mais propenso a falhas mecânicas e o mais caro em termos de custo. Em alguns casos, principalmente nos oncológicos, a propensão de exposição

a exames contrastados como as tomografias computadorizadas, o material de poliuretano é o mais indicado visto sua maior resistência a injeções com grandes pressões 5 ml / seg., comparado ao silicone que tolera na melhor das hipóteses 3ml / seg.(13,14)

Estudos apontam que os materiais os quais os CCIPs são fabricados - silicone x poliuretano - podem influenciar diretamente nos riscos de complicações, uma vez que alguns tipos de poliuretano podem estar associados a maior incidência de TVP.(15)

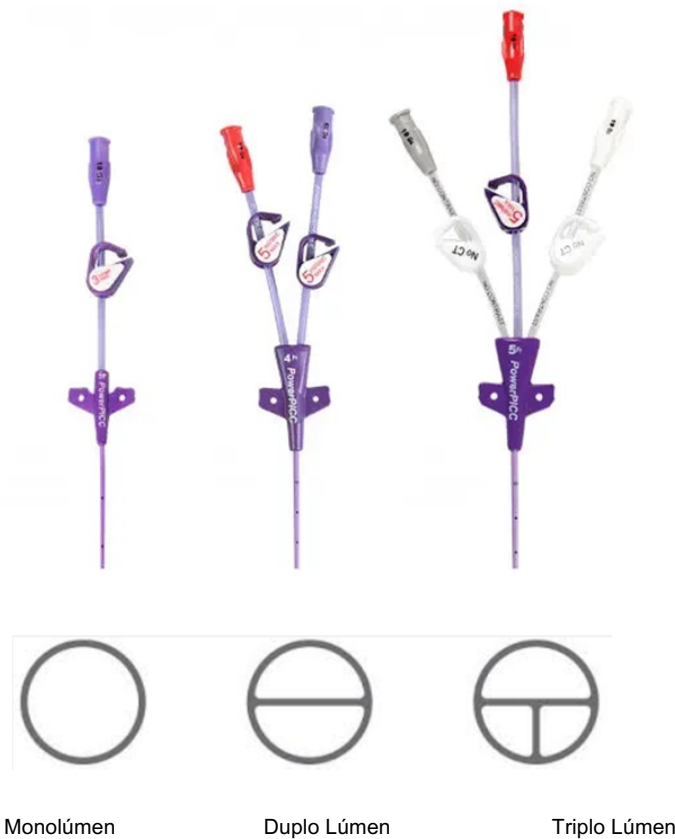
Os CCIPs fabricados de poliuretano são preferíveis por apresentarem paredes de lúmen mais finas e diâmetros internos maiores, aumentando conseqüentemente, as taxas de fluxo e reduzindo o risco de ruptura do cateter. Em contrapartida, infusões intravenosas por bombas infusoras ou de baixo fluxo infusional, podem ser administradas por CCIPs de silicone ou poliuretano, estando o silicone associado a uma melhor biocompatibilidade e durabilidade do que a maioria dos tipos de poliuretano.(8)

O CCIP BioFlo Power é um cateter fabricado com tecnologia Endexo - um polímero integral permanente e de não eluição o qual é misturado com o poliuretano no eixo do cateter. É produzido com material mais resistente à acumulação de componentes do sangue, tendo uma diminuição comprovada de 87% em acúmulo de trombos na sua superfície quando comparado a outros CCIPs de uso comum.(16)

Os CCIPs estão disponíveis em único lúmen (monolúmen), duplo lúmen e triplo lúmen, tornando-os mais versáteis para os pacientes que requerem múltiplas infusões simultâneas, conforme Figura 1.(11)



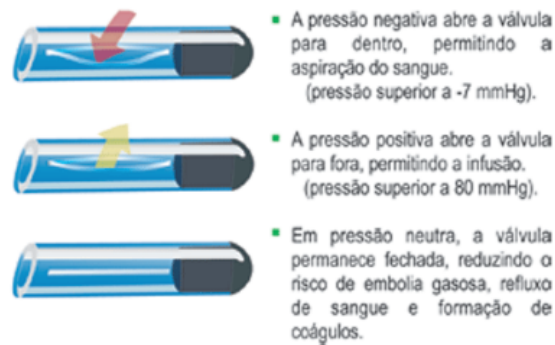
Figura 1 - Disposição de lúmens do CCIP



Fonte: <https://together.stjude.org/pt-br/diagn%C3%B3stico-tratamento/procedimentos/cateteres-venoss-centrais/cateter-picc.html>

Uma outra característica importante do CCIP se refere a fabricação do cateter com ou sem a válvula. Quando a fabricação do CCIP for com válvula, ela pode estar presente na ponta distal (Figura 2) ou na ponta proximal (Figura 3) do cateter, onde quando o mesmo não estiver em uso, a válvula reduz o fluxo de sangue internamente permanecendo fechada, e assim, diminuindo o risco de embolia gasosa. Os cateteres fabricados com a válvula na posição distal não apresentam clamp / pinça visto que a válvula permanece fechada quando o cateter não estiver em uso, ou seja, em posição neutra. A válvula somente se abrirá quando houver infusão ou pressão positiva, ou pela pressão negativa - durante a aspiração de sangue.(11,13,17)

Figura 2 - Cateter com válvula distal



Fonte: Grosklags A. Manual sobre PICC: um guia para médicos e enfermeiros. São Paulo. 2020. 304p.

Figura 3 - Cateter com válvula proximal



Fonte: Grosklags A. Manual sobre PICC: um guia para médicos e enfermeiros. São Paulo. 2020. 304p.

Recentemente, com a alta demanda de cateteres que comportem grandes pressões, já estão no mercado algumas marcas com desenvolvimento tecnológico específico que comportam alto poder de infusão, visto os CCIPs convencionais serem contraindicados nas injeções de alta pressão resultando em fratura do cateter, embolização e extravasamento.(11)

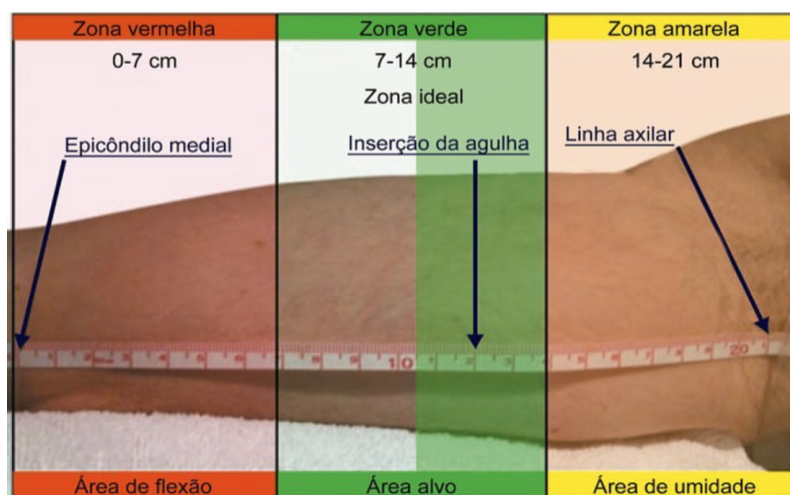
#### 1.4 Mensuração do CCIP

A mensuração do tamanho adequado do CCIP baseia-se em medidas antropométricas e lateralidade de escolha, iniciando-se no local de inserção do cateter e terminando no terceiro espaço intercostal, sendo realizado um corte do tamanho adequado para ser inserido.(13)

De acordo com estudo, o braço é o local de inserção de CCIP recomendado para reduzir a incidência de infecções intravasculares relacionadas ao cateter e à TVP.(18)

Em 2011, Dawson propôs um método sistemático, ZIM® (Método de Inserção em Zona), que utiliza a orientação ultrassonográfica para identificar o local ideal de inserção do CCIP no braço, dividindo-o em três zonas de cores: vermelha, verde e amarela (Figura 4), delimitando zonas ideais para a inserção do cateter. Através de características músculo esqueléticas da pele e dos vasos sanguíneos, delimitou o braço acima da prega antecubital em três zonas distintas, de 07 cm cada, tendo como referência anatômica inicial o epicôndilo medial do úmero e como final a linha axilar. Segundo o autor, a zona ideal para punção é a determinada de cor verde, localizada cerca de 12 cm do epicôndilo medial, tendo neste local a veia basilíca mais superficial em relação à pele, comprovando desta forma, que com este método há uma redução significativa da incidência de TVP.(19,20)

Figura 4 - Método de Inserção de Zona (ZIM®)



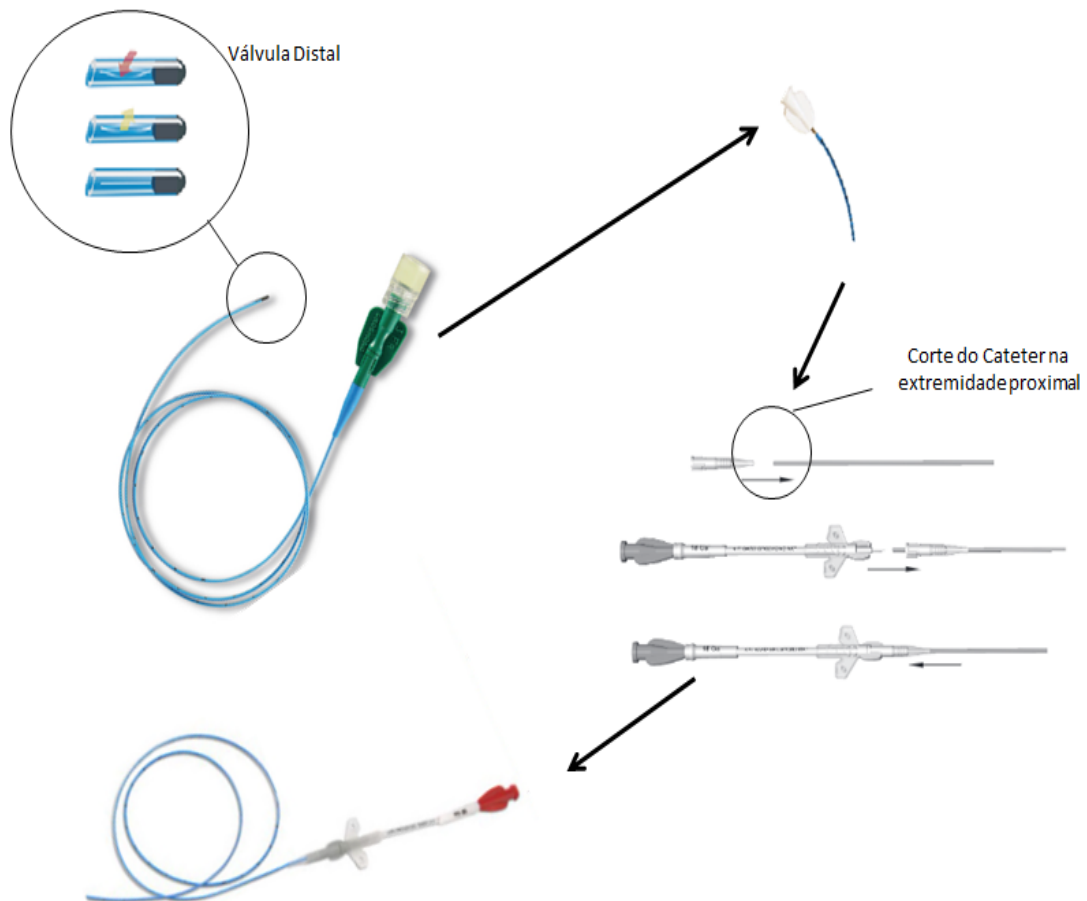
Fonte: Dawson RB. Método de Inserção da Zona do PICC (ZIM®): uma abordagem sistemática para determinar o local de inserção ideal para o PICC no braço. Revista da Associação de Acesso Vascular. 2011;16(3):156-65.

O sítio de inserção no braço é caracterizado por baixa colonização bacteriana decorrente de características como a pele fina, seca e a importante distância das fontes de contaminação (boca, nariz, traqueostomia, entre outros).(3,11)

## 1.5 Técnicas de Inserção do CCIP

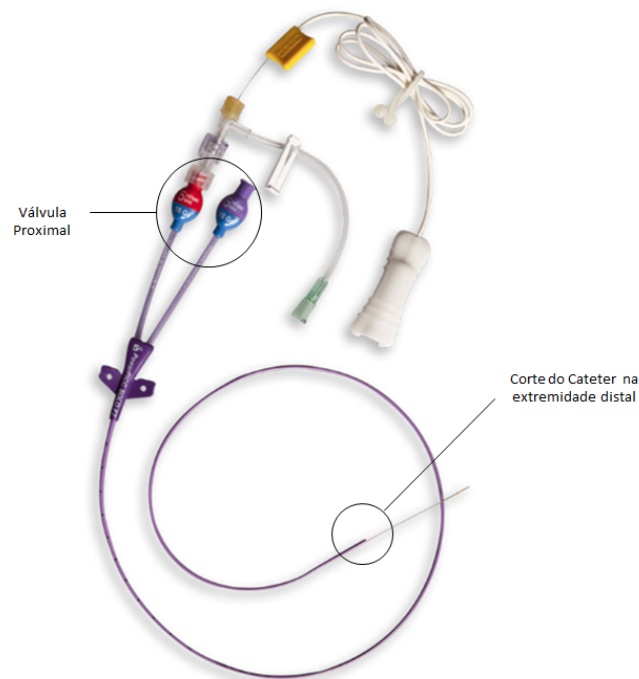
As técnicas de inserção do CCIP variam de acordo com o corte do cateter, sendo eles na extremidade proximal (Figura 5) ou na extremidade distal (Figura 6).(13)

Figura 5 - Corte proximal do cateter



Fonte: Adaptado do Manual da Bard - PICC Groshong. Disponível em Bard Groshong NXT PICC Instructions For Use Manual

Figura 6 - Corte distal do cateter



Fonte: Adaptado do Manual da Bard -Cateter PowerPICC SOLO®2 3CG®. Disponível em Cateter PowerPICC SOLO®2 3CG® - BD ([bdterapiaintravenosa.com.br](http://bdterapiaintravenosa.com.br))

Quando o corte do CCIP se dá na extremidade proximal do cateter, o cateter é inserido em uma veia do braço, preferencialmente, guiado por ultrassonografia e ele não é ajustado (cortado) antes de ser inserido na veia do paciente, sendo a sua mensuração realizada de forma antropométrica para determinar os centímetros a serem inseridos. Após inserir a parte distal do cateter na corrente sanguínea na marcação mensurada como posição central, a parte proximal é então cortada e uma peça acessória é conectada para finalizar o procedimento. Neste modelo de CCIP é possível ter as pontas distais do cateter abertas ou valvuladas e fechadas.(13,21)

Quando o corte do CCIP se dá na extremidade distal do cateter, o cateter é mensurado e cortado antes de ser inserido no paciente. Conseqüentemente, neste modelo de CCIP, só é possível pontas distais abertas, e a possibilidade de ter válvula na ponta proximal do cateter dependendo da marca.(13,21)

Existem duas técnicas descritas para a inserção do CCIP, sendo elas a Técnica de Bainha Destacável (Excalibur) e a Técnica de Seldinger Modificada.(11)

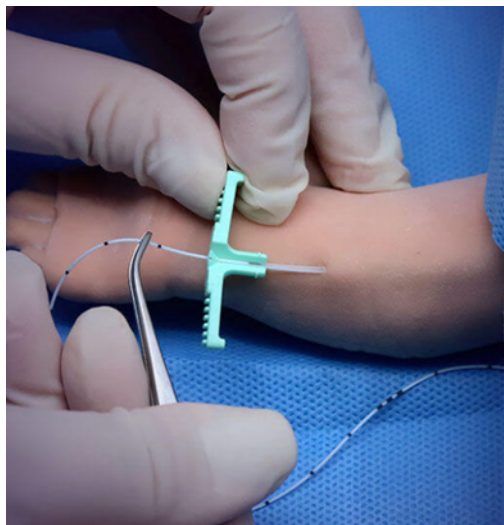
Na Técnica de Bainha Destacável, a cânula destacável é semelhante ao cateter endovenoso, onde o dispositivo tem formato de uma espada de exalibur conforme Figura 7, e a punção venosa é realizada em veias visíveis e palpáveis - técnica “à cega” - e ao puncionar a veia é observado o refluxo sanguíneo em uma câmara de retorno da agulha. A agulha torna-se romba conforme é removida do introdutor, o cateter é inserido (Figura 8) e após, o introdutor é quebrado e removido (Figura 9).(22)

Figura 7 - Agulha Excalibur / Kit de CCIP com Agulha Excalibur



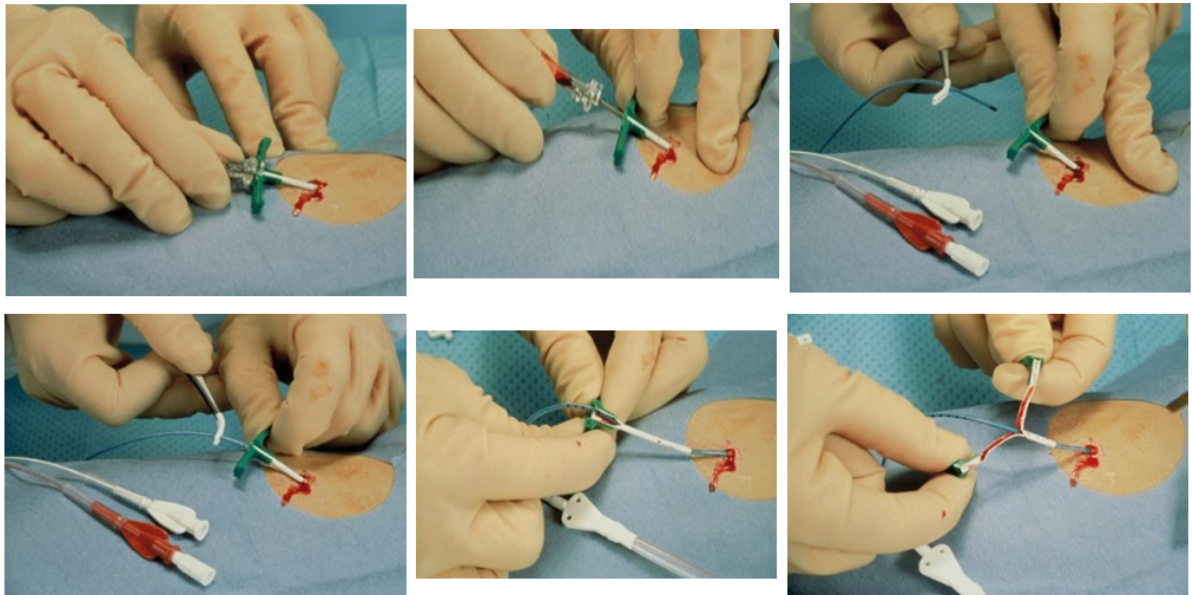
Fonte: Adaptado do Manual da Bard -Cateter PowerPICC SOLO®2 3CG®. Disponível em <https://www.grumave.com/el-termino-picc-en-los-mas-pequenos/>

Figura 8 - Inserção de CCIP com Técnica de Bainha Destacável



Fonte: Adaptado do Manual da Bard -Cateter PowerPICC SOLO®2 3CG®. Disponível em <https://www.grumave.com/el-termino-picc-en-los-mas-pequenos/>

Figura 9 - Inserção de CCIP com Técnica de Bainha Destacável



Fonte: Grosklags A. Manual sobre PICC: um guia para médicos e enfermeiros. São Paulo. 2020. 304p.

Na Técnica de Seldinger Modificada é utilizado um kit com micro introdutor (Figura 10), sendo um sistema para acessar as veias periféricas utilizando técnicas de inserção minimamente invasivas. Esta técnica é capaz de aumentar a probabilidade de sucesso de punção, minimizando traumas nos vasos e tecidos locais e risco de lesão de artérias ou nervos. A técnica de micro introdutor baseia-se em uma agulha, fio guia, dilatador / bainha introdutora e bisturi, onde é estabelecido um acesso venoso inicial com a agulha, seguida da introdução do fio guia. Após inserção do fio guia, a agulha é então removida do paciente, e em seguida é realizada uma pequena fissura, paralelo ao fio guia com a lâmina do bisturi para facilitar a inserção do dilatador / bainha introdutora, o qual é inserido sobre o fio guia. O fio guia e parte do dilatador é removido, para então o CCIP ser inserido dentro do introdutor que permaneceu na veia do paciente e após toda a introdução do cateter, já mensurado anteriormente, o dilatador é removido e o procedimento finaliza (Figura 11).(11,22–24)

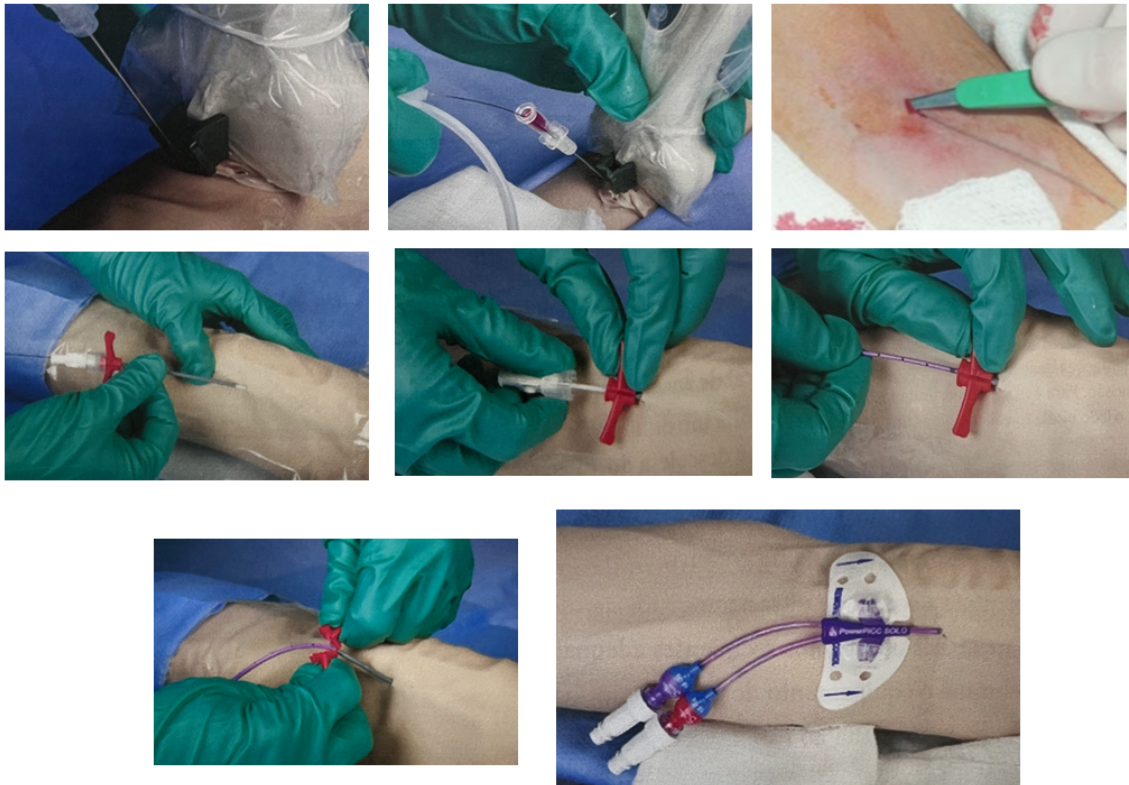


Figura 10 - Kit Micro Introduutor



Fonte: Adaptado de Grosklags A. Manual sobre PICC: um guia para médicos e enfermeiros. São Paulo. 2020. 304p.

Figura 11 - Inserção de CCIP com Técnica de Seldinger Modificada



Fonte: Adaptado de Grosklags A. Manual sobre PICC: um guia para médicos e enfermeiros. São Paulo. 2020. 304p.



## **1.6 Inserção do CCIP por orientação de ultrassom**

O ultrassom (USG) utiliza tecnologia de transmissão de ondas através dos tecidos, e dependendo da densidade do tecido, fluído ou osso as ondas são devolvidas à sonda / transdutor, onde são convertidas em imagens e apresentadas na tela (ecrã) do equipamento de USG.(11)

Com a utilização do ultrassom é possível identificar veias, artérias e nervos em tempo real, as quais não são visíveis nem palpáveis a olho nu, onde o USG é utilizado para orientação de inserção do CCIP, sendo possível posicionar uma agulha sobre a veia escolhida e puncioná-la mais precisamente, diminuindo conseqüentemente a chance de erros / acidentes de punção e possibilitando a mensuração do tamanho do vaso a ser puncionado, assim como, calcular a ocupação que o cateter selecionado ocupará dentro da veia, desta forma, permite mensurar o calibre do cateter e selecionar de forma adequada o tamanho do cateter, reduzindo conseqüentemente o risco de exposição à TVP.(3,11)

A punção ecoguiada permite aumentar a probabilidade de sucesso de punção venosa, reduzindo ou eliminando as falhas e danos acidentais ao paciente, como a punção arterial ou de nervos, podendo ser identificados e evitados, eliminando desta forma, riscos de complicações hemorrágicas e complicações por posicionamento do CCIP em pacientes altamente anticoagulados, onde o procedimento se torna perigoso.(3,11)

Estudos apontam baixos índices de infecções com CCIPs inseridos de forma ecoguiados, o que torna o cateter adequado para pacientes imunodeprimidos, portadores de traqueostomias, estomia digestiva e em pacientes onco-hematológicos candidatos a duração de tratamento de no mínimo 6 meses.(3,11)

## **1.7 Confirmação de ponta do CCIP**

Com uma frequência ainda relevante, no cotidiano intra-hospitalar, os CCIPs são posicionados 'cegamente' durante sua inserção, na circulação central do paciente, com confirmação de ponta de cateter através de uma radiografia de tórax pós-inserção. Esse método relaciona medidas antropométricas e a experiência do

profissional que realiza o procedimento para orientar o comprimento total do cateter e pode resultar em taxas de mal posicionamento de 42% a 76%, com uma maior taxa de posicionamento incorreto em pacientes críticos do que na população do hospital em geral.(25)

Os CCIPs são dispositivos que podem ser guiados desde seu ponto de inserção até o sistema venoso central. Atualmente, este procedimento é realizado utilizando-se de técnicas baseadas em inserção guiada por fluoroscopia, técnica cega ou eletrocardiograma (ECG).(26)

Existem algumas técnicas descritas para reduzir a incidência do mal posicionamento da ponta do CCIP durante sua inserção, tais como:

- fluoroscopia de raios - recurso de alto custo e impraticável em pacientes em estados críticos;
- ECG intracavitário - nova tecnologia disponível e mais adequada ao paciente crítico a beira leito, onde o cateter é inserido na rede venosa do paciente devidamente monitorizado, até que a ponta esteja posicionada no ponto da onda P máxima – evidenciando-se que isso corresponda anatomicamente à junção cavo-atrial.(27)

Durante a inserção, no método de inserção com utilização do ECG, se a ponta do cateter for avançada da medida ideal mensurada, a onda P se tornará bifásica, levando a interpretar que a ponta do cateter passou pela entrada do átrio direito. Esse método baseia-se na capacidade de posicionamento da ponta do cateter 'cegamente' na veia cava superior (VCS), antes de progredir utilizando o ECG para orientar a profundidade da inserção.(4)

### **1.8 Tecnologia Sherlock 3CG® - Sistema de Confirmação de Ponta**

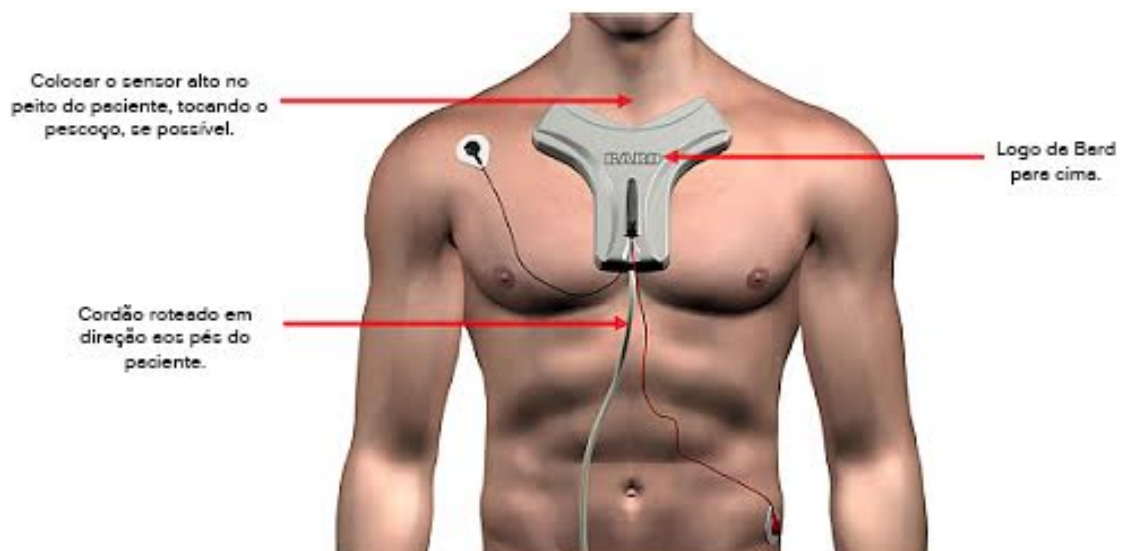
Recentemente foi desenvolvido um sistema que combina o ECG intra-cavidade (ECG-IC) com um sistema de posicionamento eletromagnético (**Sherlock 3CG® Tip Confirmation System (TCS) - Sistema de Confirmação de Ponta Sherlock 3CG®** - Bard Access Systems, Salt Lake City, UT, EUA), que consiste em um fio guia com ponta imantada inserido dentro do CCIP e nivelado à esquerda com a ponta e um sensor, instalado sobre a parede torácica do paciente. O sensor, em formato de um

"Y" deve ser calibrado antes da inserção do cateter e contém uma matriz de microchips de sensor magnético de 3 eixos o qual fornece informações de campo magnético que são utilizadas para triangular a posição tridimensional e a orientação do estilete em relação ao sensor. A navegação vinculada a este dispositivo permite verificar a direção correta do cateter inserido utilizando-se a ponta do cateter com escudo em Y como um complexo magnético abaixo do campo, cujo tamanho foi desenvolvido para pacientes adultos.(28,29)

O sistema de confirmação de ponta Sherlock 3CG<sup>®</sup>, inclui um sistema de rastreamento magnético e um sistema de orientação de eletrocardiografia intracavitária, para inserção de cateter central de inserção periférica (CCIP) à beira do leito. O sistema de posicionamento eletromagnético auxilia na inserção inicial da ponta do cateter na VCS, e possibilita o uso do sistema de ECG para guiar o posicionamento adequado final em relação à junção cavo-atrial.(4,30)

As figuras abaixo ilustram as características do equipamento:

Figura 12 - Instalação correta do sensor e eletrodos



Fonte: Sherlock 3CG<sup>®</sup> TCS for use with Site-Rite<sup>®</sup> 6 Ultrasound System IFU. Bard Access Systems, Inc. 2014.

Figura 13 - Visualização da inserção do cateter em tempo real



Fonte: Sherlock 3CG® TCS for use with Site-Rite® 6 Ultrasound System IFU. Bard Access Systems, Inc. 2014.

Em alguns estudos, foram utilizadas duas definições de posição adequada de ponta do cateter para definir as taxas de mau posicionamento. A primeira definição se refere à localização da ponta na VCS baixa ou na junção cavo-atrial (baseada nas diretrizes norte-americanas). A segunda definição se refere quanto à localização da ponta na VCS média ou baixa, na junção cavo-atrial ou no átrio direito alto.(4,13,21,25)

Em um estudo italiano, os autores realizaram 1.444 inserções de cateteres utilizando monitoramento de traçado cardíaco intracavitário, com uma posição aceitável na radiografia torácica pós-procedimento definida como no terço inferior da VCS, junção cavo-atrial e átrio superior direito, onde foi obtido como resultado uma taxa de mau posicionamento de 17%.

O sistema de confirmação de ponta Sherlock 3CG® (Bard/BD), tem duas características peculiares, sendo a primeira a tecnologia de localização de ponta baseada em ECG-IC com navegação de ponta em magnético, e a segunda um método de localização de ponta baseado em eletrocardiograma e a limitação de não poder ser utilizado em qualquer dispositivo de acesso venoso central, sendo somente nos CCIPs que são específicos e comercializados pela mesma empresa (Bard/BD).(31,32)

A eletrocardiografia intracavitária é definida como uma técnica de orientação precisa de localização da ponta de CCIP e fundamenta-se na transmissão do sinal eletrocardiográfico na ponta do cateter e seu uso como eletrodo interno, permitindo

desta forma, assim que o sistema identifique a junção cavo-atrial por meio de modulações internas de amplitude da onda P. É reconhecida como um método seguro, preciso e de baixo custo para verificar a localização da ponta dos dispositivos de acesso venoso central.(26,31–33)

### **1.9 Localização da ponta do cateter**

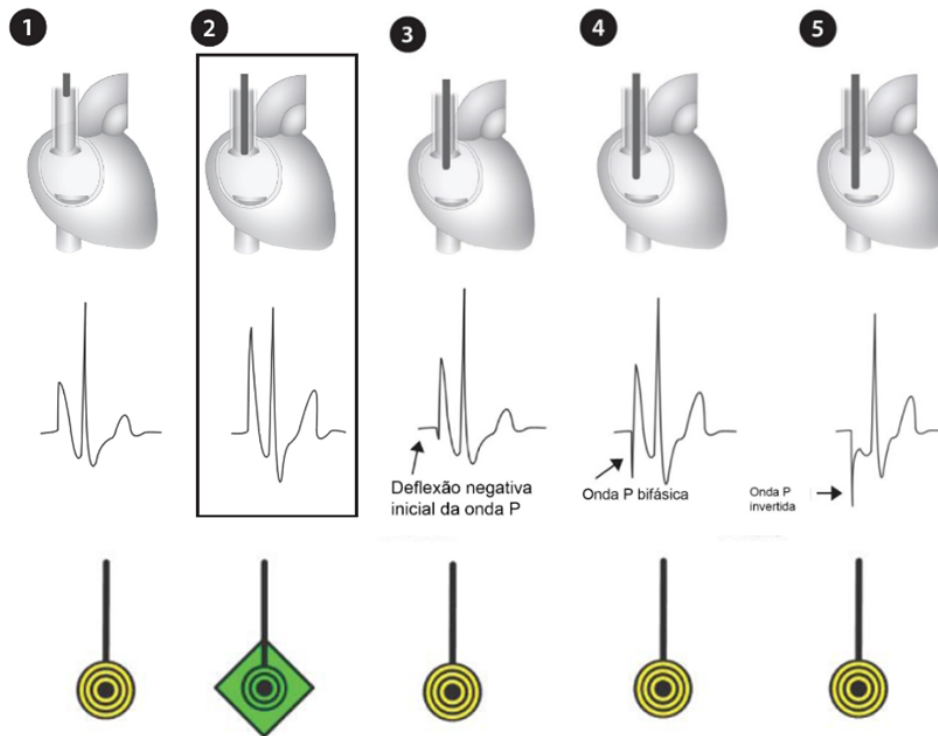
A inserção de um CCIP bem-sucedida para indicação segura na administração de nutrição parenteral e antibióticos por exemplo, é aquela que se obtém quando a ponta do cateter se posiciona na localização central, a fim de evitar possíveis complicações, como tromboflebites, flebites e oclusões, ou seja, quando a ponta está localizada em veia cava superior. Se a ponta do cateter progredir adiante da veia cava superior, adentrar o átrio direito, manobras de tração deverão ser aplicadas no cateter para ser reposicionado.(34,35)

Com o avanço tecnológico da utilização do dispositivo de sistema de confirmação de ponta Sherlock 3CG® o posicionamento da ponta do cateter é determinado por duas etapas durante a inserção, sendo a primeira a navegação de ponta, e a segunda de posicionamento preciso da ponta do cateter na junção cavo-atrial.(31)

A inserção do CCIP utilizando o sistema de navegação de ponta de cateter, consiste na instalação de um eletrodo - escudo em Y (Figura 12) - de referência abaixo do campo estéril do paciente, para direcionar o percurso do cateter com ponta magnética até a VCS. Desta forma, a ponta é exibida eletronicamente na tela do ultrassom (Figura 13) permitindo que o profissional que esteja manipulando e inserindo o dispositivo visualize, em tempo real, a navegação da ponta do cateter, podendo detectar de imediato seu possível deslocamento para locais incorretos, como por exemplo pescoço ou lado contralateral.

O monitor de ECG acoplado ao monitor do USG exibe uma visão indireta da posição do cateter, onde na tela é possível verificar, em tempo real, a modificação da forma e amplitude da onda P intracavitária em relação ao traçado de ECG, conforme Figura 14.

Figura 14 - Posicionamento correto do cateter com a presença do diamante verde



Fonte: Sherlock 3CG® TCS for use with Site-Rite® 6 Ultrasound System IFU. Bard Access Systems, Inc. 2014. / Anaesthesia, Volume: 69, Issue: 12, Pages: 1322-1330, First published: 10 July 2014.

1. Aumento da onda P conforme o cateter se aproxima da junção cavo-atrial.
2. Onda P em amplitude máxima indicando a proximidade da ponta do cateter ao topo da junção cavo-atrial
3. Onda P com pequena deflexão negativa indicando a ponta do cateter no átrio direito proximal.
4. Onda P bifásica indicando a ponta do cateter no átrio direito médio.
5. Onda P invertida, indicando que a ponta do cateter se aproxima do ventrículo direito.

Segundo Dong et al., se a amplitude da onda P for superior a 50% da parte R do complexo QRS, a precisão da inserção do CCIP será superior a 99%.(36)

A ponta do CCIP posicionada em localização central está relacionada diretamente a baixas taxas de complicações quando comparadas aos cateteres que não se encontram em posição central, sendo assim, pode-se afirmar que a ponta do cateter em posição central reduz o risco de complicações decorrentes do uso deste tipo de cateter.(37)

O posicionamento da ponta do CCIP distante da junção cavo-atrial acarreta um aumento da possibilidade de formação de TVP. Na população pediátrica, a migração incorreta da ponta do cateter é um problema que pode tornar-se letal com

quadro de efusão pericárdica, tamponamento secundário à perfusão miocárdica, onde a ponta do cateter com localização atrial direita é pontuada como provável causa dessas complicações.(38,39)

Já um mau posicionamento de ponta de cateter em região intracárdica pode gerar arritmias cardíacas (taquicardia ou bradicardia) por decorrência do atrito da ponta do cateter com o átrio ou ventrículo direito.(40)

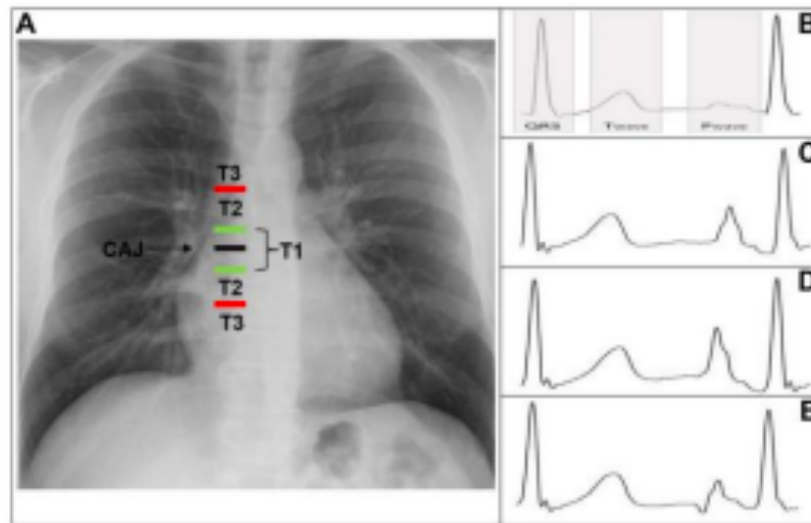
Conforme ilustrado na Figura 15, as localizações de pontas do cateter podem ser classificadas em três tipos:

T1 - A localização de ponta dentro de 1 cm da junção cavo-atrial (ideal)

T2 - A localização de ponta entre 1 a 3 cm da junção cavo-atrial

T3 - A ponta maior que 3 cm abaixo da junção cavo-atrial ou não - (inadequada com necessidade de reposicionamento)

Figura 15 - Classificação de posicionamento de ponta de cateter



Fonte: Giuseppe Gullo; Salah D. Ganadli, ECG-Based Techniques to Optimize Peripherally Inserted Central Catheters: Rationale for Tip Positioning and Practical Use. May 2022 | Volume 9 | Article 765935. Frontiers in Cardiovascular Medicine | www.frontiersin.org

(A) Radiografia de tórax exibindo a localização junção cavo-atrial. A ponta do cateter em T1 (ponta dentro de 1 cm da junção cavo-atrial) é a ideal. A ponta do cateter em T2 (ponta dentro de 1–3 cm da junção cavo-atrial) é subótima. A ponta do cateter em T3 (ponta mais de 3 cm abaixo da junção cavo-atrial ou não na veia cava superior) está inadequada, necessitando de reposicionamento. Eletrocardiograma intracavitário com sobreposição da zona do complexo QRS, zona da onda T e zona da onda P. Uma ponta de cateter em T3 que não esteja na veia cava superior apresentará esse traçado, equivalente ao traçado de ECG superficial. © Eletrocardiograma intracavitário com onda P crescente (equivalente à onda T). Isso é representativo de uma ponta de cateter se aproximando da junção cavo-atrial em T2. (D) Eletrocardiograma intracavitário com onda P máxima sem deflexão inicial negativa. A ponta é posicionada de forma ideal na junção cavo-atrial na zona T1 (dentro de 1 cm da junção cavo-atrial). (E) Eletrocardiograma intracavitário com onda P decrescente e deflexão inicial negativa. Isso é representativo de uma ponta de cateter além da junção cavo-atrial na zona T2-T3.

### 1.10 Utilização do CCIP na Oncologia Pediátrica

Os dispositivos vasculares desempenham um papel fundamental em todo o manejo do paciente oncológico, fazendo-se necessários desde as fases iniciais do tratamento para cirurgias ou quimioterapias até os estágios avançados, tratamentos crônicos e nos últimos estágios para medidas paliativas.(8)

Segundo levantamento de dados, são inseridos nos EUA 5 milhões de cateteres venosos centrais (CVCs) a cada ano, sendo difícil estimar a quantidade dos que são destinados aos pacientes oncológicos. É possível que a proporção seja alta, uma vez que os protocolos oncológicos envolvem cirurgias, quimioterapias e radioterapias para o manejo das doenças neoplásicas as quais requerem infusões



intravenosas, incluindo os pacientes determinados em cuidados paliativos com terapias de longa duração.(8,41)

A infusão de drogas vesicantes em veias periféricas é potencialmente perigosa nos pacientes oncológicos, estando associada a um alto risco de extravasamento, infiltração, flebite, dano tecidual local e perda progressiva das veias periféricas. Os padrões da INS recomendam um acesso venoso central, incluindo o CCIP, para a administração de medicamentos vesicantes. Na ausência da instalação de CVC, se forem instalados dispositivos periféricos, a recomendação é que um novo local de acesso deve ser usado para cada administração devendo ser documentado em prontuário a fim de evitar a repetição do local puncionado para não causar danos ao paciente. É importante ressaltar que a infusão contínua de soluções vesicantes deve ser administrada exclusivamente por via central. A nutrição parenteral periférica deve ser administrada apenas por um período limitado quando a osmolaridade das soluções nutritivas com lipídios não exceder 800 mOsm/L.(7,8)

No tratamento de doenças onco-hematológicas, o acesso venoso a longo prazo é de extrema importância para a administração de fluidos intravenosos, nutrição parenteral, agentes antineoplásicos, antibióticos, infusão de hemocomponentes e hemoderivados e inúmeras coletas de sangue / múltiplas punções. A instalação de CVC precoce, ou seja, no início do tratamento da criança, reduz o desconforto associado às múltiplas punções venosas e diminui a incidência de extravasamentos e lesões por medicamentos vesicantes.(42)

A utilização do CCIP na oncologia pediátrica constitui uma importante opção de acesso venoso central, principalmente porque apresenta baixos índices de complicações comparados aos demais cateteres, reduz o estresse decorrente das múltiplas punções venosas e evita a presença de hematomas e cicatrizes, preservando desta forma a autoimagem da criança.(43)

Dados sugerem que o uso do CCIP é considerado seguro e eficaz em pacientes pediátricos e adultos jovens em tratamento prolongado onco-hematológico. No entanto, é importante que o corpo clínico esteja ciente das possíveis complicações durante a inserção e quanto a sua indicação e utilização.(44)

Os CCIPs apresentam riscos durante sua inserção, assim como os demais CVCs, como punção arterial acidental e hematomas, porém comparados aos demais cateteres, seus riscos são menores, tornando-se desta forma, uma alternativa amplamente utilizada para acesso venoso em adultos e crianças onco-hematológicos.(43,45–47)

No cenário onco-hematológico, os CCIPs são indicados e adequados para terapia ambulatorial por serem utilizados com segurança em pacientes com contagem plaquetária extremamente baixa ou com alto risco de hemorragia.(6)

É importante salientar que o tempo de permanência do CCIP na criança está diretamente relacionado à manutenção correta e adequada do cateter com a atuação de qualidade diária da equipe de enfermagem e treinamentos constantes, assim como mensuração do cateter nas trocas de curativos conforme protocolos institucionais.

### **1.11 Alívio da dor na inserção do CCIP**

Assim como qualquer punção venosa, a inserção do CCIP é um procedimento doloroso para a criança, visto que o início da técnica se dá por uma agulha para a punção da veia, que muitas vezes pode não ser de sucesso na primeira tentativa, visto a dificuldade de rede venosa da criança oncológica.

Em 2001, foi realizado um estudo randomizado que avaliou o efeito de 02 anestésicos, anestésicos locais para alívio da dor antes da inserção do CCIP. O estudo contou com uma amostra de 42 pacientes de ambos os sexos, divididos em 3 grupos (EMLA tópico, lidocaína buferina e placebo) onde foi aplicado o questionário de dor - McGill - a fim de mensurar a intensidade e qualidade da dor durante o procedimento, resultando em uma melhor efetividade dos pacientes que receberam lidocaína buferina.(48)

Antes da inserção do CCIP é importante que exista uma solicitação de prescrição de analgésicos ou sedativos leves para a inserção do cateter à equipe médica, evitando desta forma traumas desencadeados por procedimentos invasivos dolorosos na criança, pois a dor é uma das principais preocupações quando o câncer pediátrico é diagnosticado, sendo classificado como uma mistura de dor física,

emocional e espiritual. Assim, o controle da dor é considerado um princípio básico para manter a qualidade de vida, e nas crianças seu tratamento é bastante crítico e sensível, em virtude da dificuldade de mensurar a grandeza da dor nessa faixa etária, cabendo ao enfermeiro saber avaliá-la através de sinais comportamentais da criança.(49-51)

### **1.12 Normatização para inserção do CCIP**

A competência técnica e legal para o enfermeiro inserir e manipular o CCIP encontra-se amparada na Lei 7498/86 e o Decreto 94406/87, no seu artigo oitavo inuição da exposição inciso I, alíneas c, g, h, e inciso II, alíneas b, e, h, i, além das Resoluções: COFEN no 240/2000 (Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem), Cap.III das responsabilidades, nos seus artigos 16, 17, e 18, COFEN no 258/2001 (ANEXO A) e do parecer técnico do COREN-RJ no 09/2000 (ANEXO B), onde foi normatizada a inserção e a manipulação deste dispositivo pelo profissional enfermeiro.(52,53)

## **JUSTIFICATIVA**

Estudos com uma população de pacientes adultos, acima de 18 anos completos de idade, evidenciaram um benefício importante relacionado à diminuição da exposição do paciente ao procedimento de inserção do cateter e à radiação ionizante, principalmente nas unidades de terapia intensiva, otimizando a utilização do cateter para iniciar a terapia prescrita.

Não existem estudos, na população clínica e pediátrica oncológica em pacientes menores de 18 anos de idade, relacionados a utilização de sistema eletromagnético e ECG para guiar e orientar a localização de ponta de cateter em junção cavo-atrial durante a inserção de CCIP.

Neste contexto, este trabalho busca verificar a efetividade do sistema eletromagnético na passagem do CCIP para localização de ponta de cateter assistida por USG e identificar as vantagens da utilização deste método em um Centro de Terapia Intensiva Oncológica Pediátrica.

## **HIPÓTESE**

A inserção do CCIP em pacientes menores de 18 anos de idade, internados em um Centro de Terapia Intensiva Oncológica Pediátrica, utilizando o sistema eletromagnético de navegação de ponta e monitorização do traçado cardíaco para guiar e orientar a localização da ponta de cateter em junção cavo-atrial durante a inserção do CCIP, reduz o tempo de procedimento e o tempo de início da terapia medicamentosa infusional, as complicações decorrentes da inserção do cateter de forma tradicional - “às cegas” - e consequentemente a exposição do paciente ao procedimento e à radiação ionizante.

## APRESENTAÇÃO

Minha trajetória acadêmica na Enfermagem teve início em 2003, na Universidade Anhembi Morumbi, onde a maior parte dos meus trabalhos acadêmicos e minha maior afinidade assistencial foi com a Pediatria.

Em 2008 concluí minha primeira especialização em Cuidados Intensivos e Emergência à Criança e ao Adolescente, e meu curso para capacitação de inserção de Cateter Central de Inserção Periférica – CCIP, e a partir de então, iniciei os meus primeiros contatos com este procedimento.

Em 2009, inicio o meu trabalho no Instituto da Criança e do Adolescente do HCFMUSP, e no decorrer da minha carreira como enfermeira, observo que o CCIP é bastante utilizado na Pediatria durante a prática clínica, sendo este um procedimento menos invasivo e de extrema importância para este público visto a dificuldade de rede venosa da criança que trata doença crônica com internações prolongadas e múltiplos procedimentos invasivos. Desta forma pude observar as vantagens e os grandes desafios que envolvem este cateter, sendo o maior deles concentrado no déficit de profissionais capacitados para o público pediátrico, assim como subsídios teóricos e evidências que apoiassem as indicações adequadas de utilização do CCIP, assim como o seu tempo de permanência.

A realidade da dificuldade de inserção com técnica às cegas em inserir um CCIP nas crianças oncológicas, gravemente enfermas e perceber a indicação incorreta ou até mesmo perdê-lo precocemente, era algo comum observado no cenário hospitalar, e este fato me causou uma inquietação ao ponto de sentir a necessidade de me especializar e me aprofundar ainda mais neste assunto.

Com o decorrer dos anos na minha prática profissional realizando este procedimento, a experiência foi adquirida e a tecnologia evoluiu paralelamente, sendo possível verificar que novas técnicas desenvolvidas para o público adulto, poderiam beneficiar o público pediátrico com o objetivo de maior taxa de acertos de inserção e menores riscos de exposição ao procedimento. Foram inúmeros CCIPs inseridos e

cada um com suas particularidades, porém com melhores desfechos conforme fui adquirindo experiência junto a tecnologia.

Mediante a isso, para comparar a efetividade da evolução da inserção com novas tecnologias, decido realizar o levantamento de todos os 100% dos CCIPs que eu mesma realizei a inserção no Centro de Terapia Intensiva Oncológica Pediátrica desde quando inaugurou até o ano de 2022, e como fruto deste trabalho, espero contribuir com dados evidenciados nas minhas inserções de CCIP a fim de beneficiar este o público pediátrico oncológico que possui difíceis condições de rede venosa.

***Objetivos***

---

## **2 - OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar a efetividade da utilização do sistema eletromagnético e monitorização do traçado cardíaco para guiar e orientar a navegação e a localização de ponta de cateter em junção cavo-atrial durante a inserção do CCIP em pacientes pediátricos em um Centro de Terapia Intensiva Oncológica.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Comparar ocorrência de desvio de ponta do CCIP após a utilização de sistema eletromagnético e monitorização do traçado cardíaco para guiar e orientar a localização de ponta de cateter com inserção de forma tradicional (às cegas) em pacientes pediátricos oncológicos em um Centro de Terapia Intensiva Oncológica.
- Comparar complicações relacionadas ao desvio de ponta do CCIP após a utilização de sistema eletromagnético e monitorização do traçado cardíaco com a inserção de cateter de forma tradicional (às cegas) em pacientes pediátricos oncológicos em um Centro de Terapia Intensiva Oncológica.
- Verificar a efetividade no tempo de procedimento de inserção do CCIP após a utilização de sistema eletromagnético e monitorização do traçado cardíaco para guiar e orientar a localização de ponta de cateter em junção cavo-atrial durante a inserção do CCIP em pacientes pediátricos oncológicos em um Centro de Terapia Intensiva Oncológica.



## ***Material e Método***

---

### **3 – MATERIAL E MÉTODO**

#### **3.1 Desenho do Estudo**

Trata-se de um estudo Coorte Retrospectivo e Prospectivo dos pacientes de um Centro de Terapia Intensiva Oncológica (CTIO) submetidos à utilização do CCIP com e sem a utilização da tecnologia do sistema de navegação eletromagnético e monitorização do traçado cardíaco para guiar e orientar o posicionamento de ponta de cateter durante a inserção do cateter no período de 2015 a 2022, deixando claro que o início da tecnologia na unidade se deu no ano de 2018.

A primeira metodologia consiste na utilização da inserção do CCIP de forma tradicional – “às cegas” - utilizando apenas o recurso tecnológico do USG para visualização dos vasos, seguida do ato de inserir o cateter, sem navegação e localização de ponta.

A segunda metodologia consiste no uso do USG com sistema eletromagnético como recurso tecnológico para visualizar os vasos e assistir a punção com um sistema de navegação e localização da ponta do cateter, que permitirá visualizar a sua progressão em tempo real – navegação de ponta – e localização da ponta em junção cavo atrial por avaliação de monitorização do traçado cardíaco, especificamente na onda P.

É importante ressaltar, que o tipo de comparação realizada no estudo entre o método tradicional de inserção ao método que utiliza a nova tecnologia não comporta outra forma de desenho, visto que presumivelmente, o método de objetivo de análise é superior, desta forma, contraria qualquer preceito ético submeter um estudo desta natureza a uma distribuição aleatória.

#### **3.2 Local do Estudo**

O Instituto da Criança e do Adolescente (ICr) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo atende pacientes de todo o Brasil e América Latina, o qual conta com 226 leitos, sendo 184 leitos ativos.

O Instituto de Tratamento do Câncer Infantil (ITACI), localizado na Rua Galeno de Almeida, 148, Pinheiros, São Paulo/SP, Brasil, é vinculado ao Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. A referida Instituição é classificada como terciária de alta complexidade pela portaria de nº 3432 de 12 de agosto de 1998 da Associação de Medicina Intensiva (AMIB) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, Portaria GM/MS nº 3432 de 12 de agosto de 1998. - DOU Nº 154 “Estabelece critérios de classificação para as Unidades de Tratamento Intensivo – UTI”. PT GM-MS3432-98UTI.doc).

O ITACI é um hospital público que iniciou suas atividades em dezembro de 2002, com o objetivo de dar atendimento mais adequado aos pacientes com câncer com idade inferior a 18 anos. O atendimento prestado no ITACI é gratuito - a maioria dos pacientes chega por intermédio de Unidades Básicas de Saúde, do SUS (Sistema Único de Saúde) ou são direcionados ao próprio Instituto da Criança. São 38 leitos, sendo 07 no Centro de Terapia Intensiva Oncológica, 06 Semi-Intensiva, 06 Transplante Alogênico e 19 Enfermaria Onco-Hematológica.

O CTIO do ITACI, localizado no 1º subsolo do prédio, atende em média 144 pacientes por ano, com idades entre 1 mês e 18 anos portadoras de doenças oncológicas, hematológicas, transplantados, imunodeficiências, dentre outras.

### **3.2.1 Critérios de Inclusão**

Pacientes internados no CTIO Pediátrica que foram submetidos ao uso do CCIP, com e sem a utilização de sistema eletromagnético de navegação de ponta e monitorização do traçado cardíaco para guiar e orientar o posicionamento de ponta de cateter durante a sua inserção, com idades entre 1 mês a 18 anos de idade.

### **3.2.2 Critérios de Exclusão**

Pacientes internados no CTIO Pediátrica que inseriram o CCIP fora da CTIO e pacientes cujo registro de inserção não conste documentação em prontuário.

### **3.2.3 Amostra**

Para o estudo, foi utilizada uma amostra de conveniência de 305 pacientes, número correspondente aos cateteres inseridos no CTIO Pediátrica desde o início de seu funcionamento no ano de 2015.

### **3.2.4 População**

A população do estudo refere-se a crianças com doenças onco-hematológicas com idade entre 01 mês a 18 anos de idade internadas no CTIO Pediátrica.

## **3.3 Protocolo de Estudo e Coleta dos Dados**

Para a coleta dos dados, foram feitos o levantamento de dados dos prontuários de pacientes que foram submetidos ao uso do CCIP na internação do CTIO, com e sem a utilização de sistema eletromagnético de navegação de ponta e monitorização do traçado cardíaco para guiar e orientar o posicionamento de ponta de cateter durante sua inserção.

## **3.4 Variáveis do Estudo (Apêndice A)**

Foi desenvolvido um instrumento para registrar os dados dos prontuários dos pacientes analisados, contendo:

- *Variáveis sócio-demográficas:* sexo, idade, peso, diagnóstico de base, motivo de internação no CTIO.
- *Variáveis clínicas:* ventilação mecânica invasiva e não invasiva, e dados referentes ao cateter (marca e material do cateter, número de lúmens do cateter, técnica de inserção, local de inserção, tempo de permanência, circunferência do membro pré e pós procedimento, sedação utilizada e número de tentativas de punção).

- *Variáveis para avaliar a efetividade da técnica:* tempo de inserção, complicações durante a inserção do cateter, necessidade de reposicionamento de ponta, tempo de liberação para uso do cateter e complicações pós-inserção do cateter.

### **3.5 Análise Estatística**

Todos os testes realizados levaram em consideração um  $\alpha$  bidirecional (p-valor) de 0,05 e intervalo de confiança (IC) de 95%, realizados com apoio computacional dos softwares R.(54)

Os dados foram descritos com frequência e intervalo de confiança para variáveis qualitativas e com medidas de tendência central (média e mediana) e medidas de dispersão (desvio padrão, intervalo interquartil, mínimo e máximo) para dados quantitativos.

As frequências das variáveis qualitativas de interesse, para observação de intercorrências e da localização da ponta do cateter, foram comparadas entre os grupos experimentais usando o teste de qui-quadrado. Quando necessário, a sensibilidade da análise foi calculada, para um alfa de 5% e poder do teste de 80%. O resultado da análise de sensibilidade expressa a capacidade de detecção de diferença, através do tamanho do efeito (“w” pequeno, médio ou grande), que foi alcançado pela amostra avaliada e é relevante quando informamos que não houve diferença significativa – nestes casos afirmamos que, se houver, a diferença deve ser menor que o efeito esperado.(55)

A variável quantitativa “tempo de procedimento” foi testada com Shapiro-Wilk e como não apresentou aderência à distribuição normal, foi comparada entre grupos experimentais usando o teste de Wilcoxon.

### **3.6 Aspectos Éticos**

O projeto foi submetido à Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) do Hospital das Clínicas de São Paulo e aprovado sob Parecer número nº 3.974.715. (ANEXO C). Pelo fato de utilizar apenas dados de prontuários

de pacientes, sem qualquer identificação dos mesmos, não foi utilizado termo de consentimento livre e esclarecido.

***Resultados***

---

## 4 - RESULTADOS

A mediana de idade dos pacientes foi 9,5 anos (4-14) e peso de 31kg (16,2-50,0). A mediana de comprimento do CCIP interno foi de 27,0cm (18-34) e o procedimento de inserção durou em média 57,2 minutos (5-240). As variáveis quantitativas estão descritas em conjunto na Tabela 1.

Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis quantitativas incluídas na análise (N), média com desvio padrão (DP), mediana com intervalo interquartil (IIQ) e valores mínimo e máximo da variável

Variável	N	Ausentes	Média ( $\pm$ DP)	Mediana (IIQ)	Min-Max
Idade (anos)	305	0	9,3 ( $\pm$ 5,3)	9,5 (4,0-14,0)	0,6-19,0
Peso (Kg)	301	4	35,3 ( $\pm$ 20,7)	31,0 (16,2-50,0)	6,0-112,0
Total de cm CCIP Externo	304	1	1,0 ( $\pm$ 2,4)	0,0 (0,0-1,0)	0,0-15,0
Total de cm CCIP Interno	304	1	24,4 ( $\pm$ 13,5)	27,0 (18,0-34,0)	0,0-53,0
Tempo de Procedimento (min)	304	1	57,2 ( $\pm$ 46,1)	45,0 (20,0-80,0)	5,0-240,0

A maioria dos pacientes é do sexo masculino (60%) e o diagnóstico de base mais frequente foi de leucemia (38%), seguido por tumores sólidos (28%). Dos pacientes, 39 (12,7%) estavam em ventilação mecânica, conforme ilustra a Tabela 2:

Tabela 2 - Estatística descritiva das variáveis qualitativas referentes ao perfil dos entrevistados com o número de entrevistados (N), porcentagem e intervalo de confiança (IC) de 95% por categoria

Variáveis	N	%(IC95%)
<b>Sexo</b>		
Feminino	183	60,1 (54,6-65,8)
Masculino	122	39,9 (34,3-45,5)



<b>Diagnóstico de Base</b>		
Leucemia	116	38,2 (32,4-44,2)
Linfoma	42	13,7 (7,8-19,7)
Tumores Sólidos	87	28,4 (22,4-34,4)
Outros	60	19,6 (13,7-25,6)
<b>Ventilação Mecânica</b>		
Não	266	87,3 (84,0-91,1)
Sim	39	12,7 (9,5-16,6)

A Tabela 3 mostra as características dos cateteres utilizados no período do estudo:

Tabela 3 - Estatística descritiva das variáveis qualitativas referentes às características do cateter utilizado com o número de entrevistados (N), porcentagem e intervalo de confiança (IC) de 95% por categoria

<b>Variável</b>	<b>N</b>	<b>% (IC95%)</b>
<b>Cateter</b>		
Bard	206	67,6 (62,7-73,2)
Hemocat	73	23,9 (19,0-29,4)
MedComp	26	8,5 (3,6-14,0)
<b>Calibre do CCIP</b>		
2,6 Fr	4	1,3 (0,0-7,5)
3 Fr	20	6,6 (4,3-9,4)
4 Fr	134	43,9 (38,4-50,1)
5 Fr	147	48,2 (42,6-54,4)
<b>Lúmen</b>		
Mono	38	12,5 (9,2-16,2)
Duplo	266	87,2 (83,9-91,0)
NA	1	0,3 (0,0-4,2)
<b>Material</b>		
Silicone	5	1,6 (0,7-3,1)
Poliuretano	299	98,0 (97,1-99,6)
NA	1	0,3 (0,0-1,9)
<b>BioFlo</b>		
Não	300	98,3 (97,3-99,8)
Sim	5	1,7 (0,7-3,1)

A Tabela 4 traz as informações referentes a inserção do cateter, incluindo local de inserção, punções e técnica utilizada:

Tabela 4 - Estatística descritiva das variáveis qualitativas referentes ao procedimento de inserção do CCIP com o número de entrevistados (N), porcentagem e intervalo de confiança (IC) de 95% por categoria

Variável	N	% (IC95%)
<b>Técnica de Inserção</b>		
Escalibur	18	5,9 (3,6-8,4)
Seldinger Modificado	286	93,8 (91,5-96,4)
Troca por Fio Guia	1	0,3 (0,0-0,9)
<b>Ultrassom</b>		
Guiado	1	0,3 (0,0-1,5)
Assistido	301	98,6 (97,5-99,7)
NA	3	1,1 (0,0-2,1)
<b>Veia Inserida</b>		
Axilar	15	4,9 (1,0-8,9)
Basílica	250	81,9 (78,0-85,9)
Cefálica	10	3,3 (0,0-7,3)
Jugular	25	8,2 (4,3-12,2)
NA	5	1,6 (0,0-5,7)
<b>Lado Inserido</b>		
Direita	196	64,1 (58,9-69,8)
Esquerda	104	34,2 (28,9-39,9)
NA	5	1,6 (0,0-7,3)
<b>Nº Punções</b>		
1	155	50,8 (45,2-56,5)
2	54	17,7 (12,1-23,4)
3	30	9,8 (4,3-15,5)
4	17	5,6 (0,0-11,3)
5 ou +	46	15,1 (9,5-20,8)
NA	3	1,0 (0,0-6,7)

No total de procedimentos, quase 40% apresentaram algum tipo de intercorrência, sendo a mais frequente a dificuldade de progressão (82%), apresentado na Tabela 5:

Tabela 5 - Estatística descritiva das variáveis qualitativas referentes às intercorrências observadas com o número de entrevistados (N), porcentagem e intervalo de confiança (IC) de 95% por categoria

<b>Variável</b>	<b>N</b>	<b>% (IC95%)</b>
<b>Intercorrências</b>	120	39,3 (33,8-45,0)
Dificuldade de Progressão	98	81,7 (75,8-89,0)
Distúrbio de Coagulação	7	5,8 (2,5-9,8)
Dificuldade de Rede Venosa	6	5,0 (2,5-9,2)
Falha Sedativa	5	4,2 (1,7-7,8)
Hematoma Local	4	3,3 (0,8-6,2)
Sangramento	2	1,7 (0,0-3,4)
Punção Arterial	1	0,8 (0,0-2,2)

A maioria do procedimento de inserção do CCIP não utilizou ponto anestésico, e a sedação mais frequente foi a Cetamina (53,1%) (Tabela 6).

Tabela 6 - Estatística descritiva das variáveis qualitativas referentes às características de analgesia e sedação utilizadas, com o número de entrevistados (N), porcentagem e intervalo de confiança (IC) de 95% por categoria

<b>Variável</b>	<b>N</b>	<b>% (IC95%)</b>
Ponto Anestésico	53	17,4 (13,4-21,7)
Tyopental	2	0,7 (0,0-1,3)
Precedex	5	1,6 (0,7-3,1)
Fentanil	6	2,0 (0,7-3,3)
Midazolam	117	38,4 (33,1-44,3)
Propofol	157	51,5 (45,9-57,5)
Cetamina	162	53,1 (47,5-59,1)

A Tabela 7 traz resultados das características funcionais do CCIP, localização e necessidades de intervenção após procedimento. As variáveis foram avaliadas apenas para os pacientes em que o procedimento obteve sucesso (N=258). O curativo foi realizado com gaze em 81% dos pacientes.

Dentre os pacientes com sucesso de procedimento, 28% tiveram auxílio no procedimento de localização da ponta do cateter com o sistema de navegação de ponta - Sherlock® e destes, 33% puderam ter o auxílio também da tecnologia 3CG®.

O raio-X pós inserção foi realizado em 98% dos pacientes, e a localização da ponta do cateter estava na junção cavo-atrial em 71,5% dos pacientes. Dentre os pacientes que não apresentavam localização na junção cavo-atrial, 14% reposicionaram após flush, 83% foram tracionados após raio-X e 28% foram reposicionados após raio-X.

Tabela 7 - Estatística descritiva das variáveis qualitativas referentes às características funcionais do CCIP, localização e necessidades de intervenção após procedimento, com o número de entrevistados (N), porcentagem e intervalo de confiança (IC) de 95% por categoria

Variável	N	% (IC95%)
<b>Infunde</b>		
Sim	258	84,6 (81,0-88,8)
Sem Sucesso	47	15,4 (11,8-19,6)
<b>Reflui</b>		
Sim	257	84,3 (80,7-88,5)
Sem Sucesso	48	15,7 (12,1-20,0)
<b>Curativo</b>		
Sem Gaze	50	19,4 (14,7-24,1)
Com Gaze	208	80,6 (76,0-85,3)
<b>Técnica de Navegação (Sherlock®)</b>		
Sim	72	27,9 (22,5-33,4)
Não	186	72,1 (66,7-77,6)

<b>Localização 3CG<sup>®</sup></b>		
Sim	24	33,3 (23,6-45,0)
Não	48	66,7 (56,9-78,3)
<b>Raio-X pós inserção</b>		
Sim	254	98,4 (97,3-99,8)
Não	04	1,6 (0,4-2,9)
<b>Localização da Ponta do Cateter</b>		
Junção Cavo-Atrial	185	71,5 (66,4-77,0)
Átrio Direito	38	14,8 (9,7-20,3)
Ventrículo	10	3,9 (0,0-9,4)
Periférico Subclávia	08	3,1 (0,0-8,6)
Periférico 2 espaço	5	2,0 (0,0-6,6)
Veia Jugular Direita	5	2,0 (0,0-7,4)
Veia Jugular Esquerda	3	1,2 (0,0-6,6)
Periférico 1 espaço	3	1,2 (0,0-7,6)
Cefálico	1	0,4 (0,0-5,9)
<b>Reposicionamento Pós Flush –</b>		
<b>Junção Cavo Atrial</b>		
Sim	11	14,1 (7,7-21,9)
Não	67	87,9 (79,5-93,6)
<b>Reposicionamento Pós Raio-X</b>		
Sim	19	28,3 (19,4-40,1)
Não	48	71,6 (19,4-83,4)
<b>Tração Pós Raio-X</b>		
Sim	56	83,6 (76,1-92,5)
Não	11	16,4 (8,9-25,3)

#### **4.1 Comparação da ocorrência de desvio de ponta do CCIP com e sem a utilização do sistema de navegação de ponta - Sherlock<sup>®</sup> em pacientes pediátricos em um CTIO**

Houve diferença significativa na localização da ponta do cateter na junção cavo-atrial, mostrando que 86% dos pacientes tiveram o procedimento realizado no ponto

adequado com o sistema de navegação de ponta Sherlock, enquanto o procedimento sem uso da técnica foi de 66% (Tabela 8). Para a análise foram desconsiderados os pacientes que não apresentaram sucesso na introdução do cateter (“sem sucesso” na variável “técnica estudada” – 15% dos pacientes). Dentre os pacientes que receberam o auxílio do sistema de navegação de ponta - Sherlock®, apenas 2,8% não estavam em localização adequada ou intra-cardíaca. Nos pacientes do grupo controle, esse percentual sobe para 12% (p=0,018).

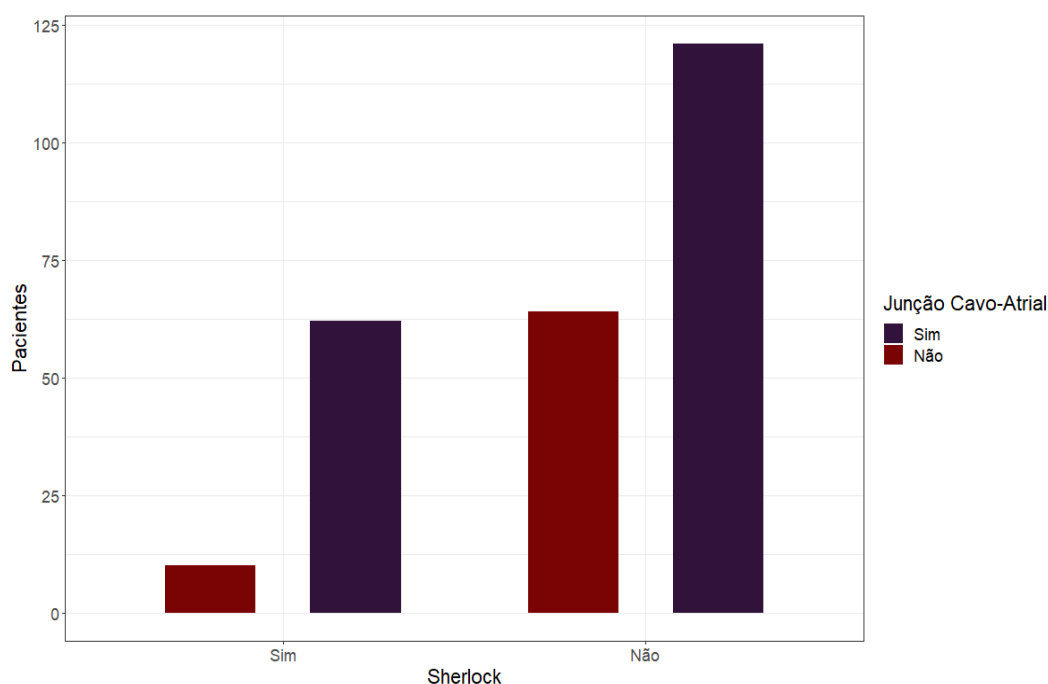
Tabela 8 - Comparação da estatística descritiva para os grupos com e sem a utilização do sistema de navegação de ponta - Sherlock®, das variáveis qualitativas referentes a localização da ponta do cateter, com o número de pacientes (N), porcentagem, intervalo de confiança (IC) de 95% por categoria e p-valor

Variável	Sherlock®				p-valor*
	Sim		Não		
	N	%(IC95%)	N	%(IC95%)	
<b>Localização da ponta do cateter</b>					
Junção Cavo-Atrial	62	86,1 (80,6-94,4)	121	65,8 (59,2-72,4)	
Periférico Subclávia	2	2,8 (0,0-11,0)	6	3,3 (0,0-9,9)	
Periférico 1 espaço	0	0,0 (0,0-8,2)	3	1,6 (0,0-8,3)	
Periférico 2 espaço	0	0,0 (0,0-8,2)	5	2,7 (0,0-9,4)	0,0839
Veia Jugular Direita	0	0,0 (0,0-8,2)	5	2,7 (0,0-9,4)	
Veia Jugular Esquerda	0	0,0 (0,0-8,2)	3	1,6 (0,0-8,3)	
Cefálico	0	0,0 (0,0-8,2)	1	0,5 (0,0-7,2)	
Átrio Direito	5	6,9 (1,4-15,2)	33	17,9 (11,4-24,6)	
Ventrículo	3	4,2 (0,0-12,4)	7	3,8 (0,0-10,5)	

\*Cálculo de p-valor estimado pelo teste de Qui-quadrado de Person

No quadro 1 podemos observar a diferença no quantitativo de localização adequada entre os pacientes do experimento e os do grupo controle.

Quadro 1 - Quantidades de pacientes que tiveram a localização da ponta do cateter na Junção Cavo-Atrial pela utilização ou não do sistema de navegação de ponta - Sherlock®



#### 4.2 Comparação de complicações relacionadas ao desvio de ponta do CCIP com e sem a utilização do sistema de navegação de ponta - Sherlock®

A presença de qualquer intercorrência foi semelhante entre os grupos. Para a análise foram desconsiderados os pacientes que não apresentaram sucesso na introdução do cateter (“sem sucesso” na variável “técnica estudada”), sendo o número total de pacientes equivalente a 258.

Para as intercorrências individuais, observamos que a mais frequente em ambos foi a dificuldade de progressão (Tabela 9). Dentre os pacientes que apresentaram alguma alteração (n=75), observamos que distúrbios de coagulação foram mais frequentes entre os pacientes que usaram o sistema de navegação de ponta - Sherlock® (p=0,010). As demais intercorrências tiveram frequência semelhante entre os grupos.

Tabela 9 - Comparação da estatística descritiva para os grupos com e sem a utilização do sistema de navegação de ponta - Sherlock®, das variáveis qualitativas referentes às intercorrências, com o número de pacientes (N), porcentagem, intervalo de confiança (IC) de 95% por categoria e p-valor

Variável		Sherlock®				P-valor*
		Sim		Não		
		N	% (IC95%)	N	% (IC95%)	
Intercorrências	Sim	26	36,1 (26,4-48,2)	49	26,3 (20,4-32,9)	0,162
	Não	46	63,9 (54,2-76,0)	137	73,7 (67,7-80,2)	
Dificuldade de Progressão	Sim	20	76,9 (65,4-94,6)	40	81,6 (73,5-93,3)	0,856
	Não	6	23,1 (11,5-40,8)	9	18,4 (10,2-30,0)	
Dificuldade de Rede Venosa	Sim	2	4,1 (0,0-8,3)	0	0,0 (0,0-2,2)	0,264
	Não	26	100,0 (100,0-100,0)	47	95,9 (91,8-100,0)	
Hematoma Local	Sim	1	3,8 (0,0-10,3)	3	6,1 (2,0-13,1)	1,000
	Não	25	96,2 (92,3-100,0)	46	93,9 (89,8-100,0)	
Distúrbio de Coagulação	Sim	6	23,1 (11,5-40,8)	1	2,0 (0,0-5,5)	<b>0,010</b>
	Não	20	76,9 (65,4-94,6)	48	98,0 (95,9-100,0)	
Sangramento	Sim	1	3,8 (0,0-10,3)	1	2,0 (0,0-5,5)	1,000
	Não	25	96,2 (92,3-100,0)	48	98,0 (95,9-100,0)	
Falha Sedativa	Sim	2	7,7 (3,8-19,2)	1	2,0 (0,0-5,5)	0,569
	Não	24	92,3 (88,5-100,0)	48	98,0 (95,9-100,0)	

\*Cálculo de P-valor estimado pelo teste de Qui-quadrado de Person

### 4.3 Verificação da efetividade no tempo de procedimento guiado na inserção do CCIP em relação a técnica não guiada

O tempo de procedimento foi significativamente menor com o uso do sistema de navegação de ponta - Sherlock®. Com auxílio da tecnologia, o procedimento levou, em média, 36 minutos, com 75% dos procedimentos em menos de 41 minutos, enquanto sem o auxílio, o procedimento levou 56 minutos em média e metade dos procedimentos com duração superior a 46 minutos (Tabela 10).



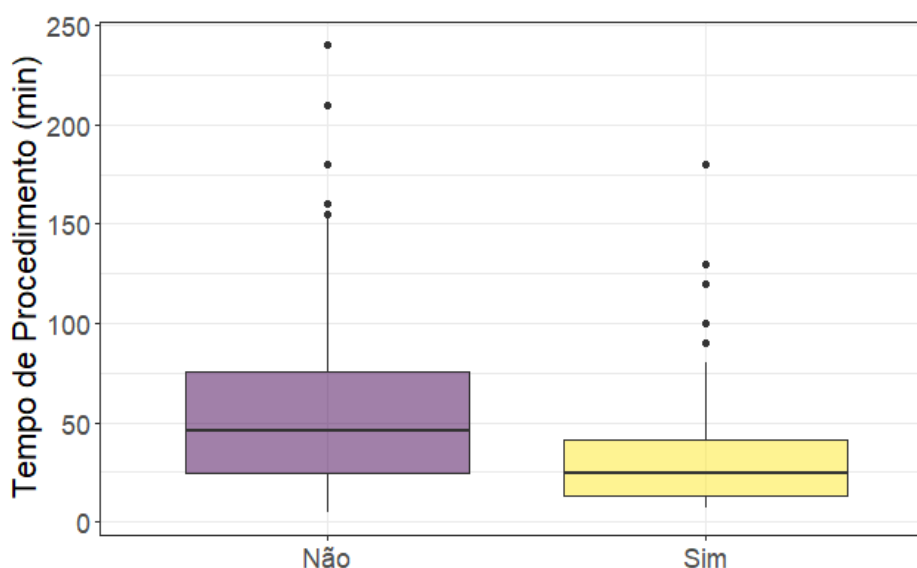
Tabela 10 - Comparação da estatística descritiva para os grupos com e sem a utilização do sistema de navegação de ponta - Sherlock®, da variável quantitativa tempo de procedimento, com o número de pacientes (N), medidas de tendência central, de dispersão e p-valor

		Sherlock®		P-valor*
		Sim	Não	
	<b>N</b>	72	186	
<b>Tempo de Procedimento (minutos)</b>	<b>Média (±DP)</b>	35,5 (±36,1)	56,4 (±43,6)	<b>&lt;0,001</b>
	<b>Mediana (IIQ)</b>	24,5 (13,5-41,0)	46,0 (24,2-75,8)	
	<b>Min-Max</b>	7,0-180,0	5,0-240,0	

\*Cálculo de P-valor estimado pelo teste de Wilcoxon.

No quadro 2 podemos observar a representação do tempo de procedimento para os dois grupos, onde há uma clara diferença, com menores tempos observados no grupo com auxílio do sistema de navegação de ponta - Sherlock®.

Quadro 2 - Boxplot entre os pacientes que utilizaram o sistema de navegação de ponta - Sherlock® e o tempo de procedimento em minutos



#### 4.4 Avaliação da equivalência de Idade e Peso entre grupos experimentais

Para garantir a equivalência entre grupos experimental e controle, testamos se houve diferença entre peso ou idade dos pacientes nos grupos, e o p-valor não significativo aponta a equivalência entre os grupos.

A análise de sensibilidade aponta que o teste tem poder adequado para detectar efeitos de magnitude entre pequena e média ( $w=0,017$ ). Esse resultado demonstra que as diferenças de localização e tempo de procedimento menor observadas entre os grupos, não podem ser atribuídas às diferenças clínicas, que poderiam representar maior facilidade no procedimento.

Tabela 11 - Comparação de peso e idade dos pacientes submetidos a inserção do CCIP com e sem o uso do sistema de navegação de ponta - Sherlock®

	Sherlock®								Pvalor*
	Sim				Não				
	N	Média (±DP)	Mediana (IIQ)	Min-Max	N	Média (±DP)	Mediana (IIQ)	Min-Max	
<b>Idade (anos)</b>	72	9,6 (±5,4)	9,0 (5,0-15,0)	1,0-18,0	186	9,8 (±5,0)	10,0 (5,0-14,0)	1,0-19,0	0,878
<b>Peso (Kg)</b>	72	36,0 (±22,4)	31,5 (18,8-47,2)	10,0-112,0	182	37,2 (±19,8)	35,0 (19,0-52,0)	6,0-98,0	0,405

\*Cálculo de P-valor estimado pelo teste de Wilcoxon.

Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes quanto às patologias de base para internação nos pacientes em que foram utilizadas o sistema de navegação de ponta Sherlock®, exceto para o grupo de linfoma, mais frequente nos pacientes do grupo controle ( $p= 0,031$ ), conforme ilustra a Tabela 12:

Tabela 12 - Distribuição das causas de internação entre grupos experimento e controle

Variável	Sherlock®				P-valor
	Sim		Não		
	N	% (IC95%)	N	% (IC95%)	
Linfoma	4	5,6% (1,4%-10,2%)	31	16,8% (12,0%-22,3%)	<b>0,031</b>
Leucemia	41	56,9% (45,8%-68,6%)	116	63,0% (56,5%-70,6%)	0,448
Tumores Sólidos	19	26,4% (16,7%-36,1%)	46	25,0% (19,0%-31,3%)	0,944
Outros	15	20,8% (12,5%-30,2%)	36	19,6% (14,1%-25,2%)	0,957

Tabela 13 - Tabela de distribuição dos distúrbios de coagulação entre pacientes com e sem linfoma

Variável	Intercorrências Distúrbio de Coagulação				P-valor
	Sim		Não		
	N	% (IC95%)	N	% (IC95%)	
Linfoma	1	14,3% (0,0%-37,3%)	34	13,7% (9,6%-17,7%)	1,000

Ao observar a relação entre pacientes com linfoma e a ocorrência de distúrbios de coagulação, observamos que não houve diferença (Tabela 13). Estes achados apontam que a maior ocorrência de distúrbios de coagulação entre os pacientes do grupo experimento não se deve à patologia base de internação.

***Discussão***

---

## 5. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a efetividade da utilização da tecnologia do sistema eletromagnético de navegação de ponta e monitorização do traçado cardíaco - Sherlock 3CG® - para guiar e orientar a localização da ponta do cateter em junção cavo-atrial durante a inserção do CCIP em pacientes pediátricos oncológicos de um CTIO, permitindo comparar a ocorrência do desvio de ponta do CCIP durante sua inserção, identificar suas complicações e verificar o impacto no tempo de procedimento da inserção do dispositivo, mesmo diante das limitações do aparelho ser único em seu modelo e destinado a pacientes adultos. Portanto, sendo utilizado de forma adaptada no estudo para o público pediátrico, sobretudo para o perfil onco-hematológico.

É importante ressaltar que há um único estudo que faz uso da tecnologia combinada à população pediátrica o qual investiga se o rastreamento magnético e o traçado cardíaco são alternativas válidas para confirmar a inserção aceitável do CCIP neste perfil de paciente.(29)

Entende-se por paciente pediátrico aquele que possui de 0 a 18 anos, incluindo a faixa dos adolescentes, conforme dispõe o Estatuto da Criança e do Adolescente, sob Lei no 8.069/1990: "**LIVRO I – Parte Geral, TÍTULO I – Das Disposições Preliminares, no Art. 2º** Considera-se criança, para os efeitos desta Lei, a pessoa até doze anos de idade incompletos, e adolescente aquela entre doze e dezoito anos de idade. *Parágrafo único.* Nos casos expressos em lei, aplica-se excepcionalmente este Estatuto às pessoas entre dezoito e vinte e um anos de idade".(56)

A tecnologia de navegação de ponta de cateter e traçado cardíaco, ainda que simples, exigiu um treinamento inicial da enfermeira que insere o CCIP, fornecido pela própria empresa do USG e do CCIP, e que no decorrer do tempo foi adquirindo experiência com a tecnologia, assim como habilidade de punção venosa difícil assistida por USG. Como os grupos controle e experimento não são concorrentes, os pacientes avaliados como controle incluídos foram atendidos antes da disponibilidade do equipamento, em um espaço de tempo considerável.

Os dados evidenciaram que 51% das punções venosas foram realizadas com apenas uma única tentativa, superior à média descrita em um estudo da literatura para este mesmo perfil de paciente, que descreve inserção de cateteres em 120 pacientes internados em terapia intensiva pediátrica e revela um número de até três tentativas de punção em 100 casos (83,3%) e apenas 20 (36,9%) CCIPs inseridos com uma única punção. A técnica de inserção utilizada predominante foi a técnica de Seldinger modificada com 94% do total das inserções, sendo que 99% dos procedimentos assistidos com a utilização do aparelho de USG, o que facilitou a assertividade da punção venosa no estudo, e corrobora o uso da orientação do aparelho de USG como um método seguro na redução de riscos e complicações durante a inserção de CVCs.(42,57)

Neste cenário em que o perfil do paciente apresenta complicadores para a inserção do cateter, uma análise retrospectiva de CCIPs inseridos em crianças com câncer demonstrou melhores taxas de sucesso quando a inserção do cateter à beira leito era realizada por enfermeiros treinados e dedicados, especialistas ao cuidado com cateteres, inclusive com baixos índices de complicações, confirmando o CCIP como uma boa opção para acesso venoso prolongado em países em desenvolvimento, considerando o custo e a taxa de complicações, semelhantes à do CVC tunelizado / com balonete. E, embora não existam evidências de vantagens ou desvantagens significativas do CCIP sobre os CVCs, sua indicação pode estar associada a menores complicações mecânicas de inserção e menores custos, visto sua inserção ser realizada principalmente por enfermeiros à beira do leito e por apresentar menores taxas de infecção.(45,58,59)

A respeito das complicações, estudos relatam que a inserção de CVC em veias como a veia subclávia ou jugular interna estão propensas ao risco de punção arterial, hematomas e, principalmente, ao risco de hemotórax e pneumotórax, estes com taxas de 6,3 a 11,8% e 6,2 a 10,7%, respectivamente. Comparando a utilização do CVC ao uso do CCIP tais complicações diminuem, tornando evidente a eficácia da indicação e utilização do CCIP, fato este relatado desde o final da década de 1990, e confirmado neste trabalho com taxas ainda menores do que as já reveladas, devido a utilização da tecnologia Sherlock®.(42,43,45–47)

É preciso salientar que a complicação mais comum durante a inserção do CCIP é o seu mal posicionamento, o qual ocorre quando o cateter não atinge o local adequado dentro da veia cava. A dificuldade na progressão do cateter, a aspiração sanguínea inadequada e intercorrência na remoção do dilatador são indicações de ocorrência de mal instalação do cateter, onde a confirmação radiológica ou por fluoroscopia fazem-se necessárias para verificar o mal posicionamento da ponta.(29,60,61)

Não houve nenhuma complicação associada a tecnologia estudada durante o procedimento, não sendo evidenciado arritmias cardíacas, infiltração e extravasamento ou até mesmo óbito de alguma criança, lembrando que este procedimento é eletivo sem indicação de inserção em situações emergenciais. Ficou claro que a tecnologia, mesmo adaptada, é um método seguro e não invasivo para leitura do cateter com o sensor e que reduz a exposição à radiação e não aumenta o risco de complicações das crianças mais graves. Do total de procedimentos realizados no estudo, quase 40% apresentaram algum tipo de intercorrência, sendo a mais frequente a dificuldade de progressão (82% dos casos de intercorrência), seguida por distúrbios de coagulação (6%) e dificuldade de rede venosa.

Para as intercorrências individuais, foi observado que a mais frequente em ambas as técnicas de inserção - cegas e guiadas - foi a dificuldade de progressão do cateter. Dentre os pacientes que apresentaram alguma alteração (n=75), foi observado que distúrbios de coagulação foram mais frequentes entre os pacientes que usaram a técnica com o sistema de confirmação de ponta - Sherlock® (p=0,010). As demais intercorrências tiveram frequência semelhante entre os grupos.

Dentre as vantagens do CCIP sobre os CVCs estão associadas a menores complicações mecânicas de inserção e menores custos, visto sua inserção ser realizada principalmente por enfermeiros à beira do leito e por apresentar menores taxas de infecção. A inserção de um CVC convencional requer experiência cirúrgica do profissional médico podendo acarretar complicações potencialmente fatais ao paciente, tais como pneumotórax, hemotórax e hemorragia, principalmente nos pacientes com tendência a sangramento. Já os CCIPs são facilmente inseridos por veia periférica posicionando a ponta do cateter em uma veia central, gerando menos

complicações quando comparados a outros CVCs inseridos cirurgicamente.(41,47,58,59)

Dados evidenciam que o CCIP é seguro e eficaz em tratamentos de uso prolongado em crianças com doenças hematológicas e malignas, por serem menos invasivos quando inseridos e por sua baixa incidência de eventos adversos.(44)

Outras possibilidades para este fenômeno devem ser exploradas, dado que a associação entre a técnica e a ocorrência deste distúrbio não parece ter plausibilidade biológica e deve ser efeito da associação da técnica estudada com outros fatos que não foram mensurados no presente estudo, como a gravidade dos casos atendidos, ou a proporção de casos em que se optou por não utilizar a inserção do CCIP.

Um estudo evidenciou que o CCIP foi considerado um acesso confiável para administração intravenosa prolongada e coleta de sangue para exames em crianças sob tratamento intensivo para neoplasias hematológicas e sólidas, reduzindo significativamente dor física e estresse psicológico / emocional da criança, melhorando consequentemente sua qualidade de vida durante o tratamento do câncer.(47)

Em relação às complicações infecciosas, a análise a respeito de infecção de corrente sanguínea (ICS) não se incluiu no escopo deste trabalho, uma vez que envolve outras variáveis a respeito dos cuidados do cateter que vão além de sua inserção. Uma revisão sistemática de 206 estudos prospectivos com pacientes neutropênicos adultos relatou que a incidência de infecções da corrente sanguínea relacionadas ao CCIP (0,4/1000 cateteres/dia) foi menor do que a de cateteres venosos periféricos (0,6/1000 cateteres/dia), CVCs sem balonete / não tunelizados (2,3/1000 cateteres/dia) e CVCs com balonete / tunelizado (1,2/1000 cateteres/dia), sendo maior apenas que a relativa à cateteres venosos centrais totalmente implantados (0,2/1000 cateteres/dia), cujos custos e complexidades de instalação são muito maiores. Todavia, nenhum cateter inserido neste estudo apresentou infecções relacionadas à inserção por alguma violação de esterilidade durante o procedimento.(62)

Dos CCIPs inseridos no estudo, 87% foram cateteres de duplo lúmen e 98% dos CCIPs inseridos foram de poliuretano. Segundo Gallieni M e Pittiruti M, Biffi R., os



CCIPs fabricados de poliuretano são preferíveis por apresentarem características importantes como paredes de lúmens mais fina e diâmetro interno maior, aumentando consequentemente as taxas de fluxo e reduzindo o risco de quebra ou ruptura do cateter. Desta forma, este material é indicado para pacientes onco-hematológicos que necessitam de infusões de sangue e plaquetas rotineiramente.(8)

Do total de inserções dos CCIPs, 82% foi realizado em veia basílica, com 64% de lateralidade à direita, em terço médio do braço, considerada melhor opção de lateralidade por questões anatômicas de menores proporções de desvio de ponta de cateter, além de ser considerada a via mais favorável de inserção quando comparada a veia cefálica, pois quando utilizada, corre o risco de retornar para veia basílica por consequência anatômica do arco cefálico, como evidenciado em 16/29 casos de um estudo com pacientes em diálise.(63)

Quanto ao local de inserção dos CCIPs, a fossa antecubital ou o terço médio do braço traz a importante vantagem do afastamento do sítio de saída / inserção do cateter de possíveis secreções endotraqueais, orais e nasais, porém a fossa antecubital não é indicada visto estar localizada na dobra do braço com maiores probabilidades de deslocamento do cateter, dificuldade de fixação, limitação de movimento e maior risco de flebite mecânica.(8,64)

O sistema de inserção utilizado no estudo forneceu dois modos de identificação da localização de ponta do cateter, sendo um deles o sistema de navegação / rastreamento magnético e o outro com a confirmação do traçado ECG intra-cavitário (3CG®). Quando ambas as tecnologias foram utilizadas de forma adequada, uma melhor taxa de sucesso de posição de ponta foi atingida em junção cavo-atrial. Um fator limitante encontrado no estudo para a utilização das duas tecnologias foi a estrutura do sensor que acopla ao tórax do paciente ter sido desenvolvido pela empresa para o público adulto e a população estudada ser pediátrica, limitando, desta forma, o dispositivo para tórax de pacientes adolescentes, e consequentemente diminuindo a utilização das duas tecnologias, pois a média de idade do estudo foi de 9 anos (idade escolar), possibilitando apenas a navegação precisa do cateter, onde 28% dos pacientes teve auxílio no procedimento de localização da ponta do cateter com o sistema de navegação - Sherlock® e destes, 33% puderam ter o auxílio complementar da tecnologia 3CG®, observando em tempo real além da navegação

da inserção, a evidência do "diamond" em tela mostrando a espícula da onda P que confirma a ponta do cateter localizada exatamente na junção cavo-atrial.

A onda P refere-se à ocorrência de uma mudança na amplitude durante a instalação do CCIP, onde ao entrar na veia cava superior, a amplitude da onda aumenta e quando o cateter entra na parte média e inferior do átrio direito, há uma onda P negativa. A formação da onda P está relacionada à manipulação do operador durante o processo da inserção do CCIP, onde o fio-guia por ser fino, pode gerar algumas falhas por decorrência da má condutividade do cateter devido à pré-lavagem insuficiente do cateter, injeção incorreta de solução salina ao usar o cateter com válvula de três vias, a abertura da válvula de três vias na extremidade do cateter para conduzir ao ECG da cavidade e a dificuldade em gerar a onda P característica se o paciente estiver mal posicionado. (32,65)

A inserção do CCIP utilizando apenas o sensor de navegação, principalmente em pacientes menores e com maiores riscos de sangramento ou complicações oncológicas, mostrou-se uma técnica segura, precisa e não invasiva no que diz respeito a navegação do cateter, onde não foi evidenciado mal posicionamento ou aumento de qualquer complicação, porém foram identificados alguns fatores relevantes durante a navegação de inserção do CCIP, como a necessidade de repetidas calibragens do sistema durante a inserção por perda de leitura da navegação e evidência de looping do sensor na tela do USG durante a navegação do cateter, fatos estes, podendo ou não serem justificados pelo tamanho impróprio do sensor magnético no tórax da criança.

O sensor magnético foi descrito com alguns problemas, como posicionamento forçado do pescoço do paciente, podendo desta forma, justificar a alta taxa de mal posicionamento na veia jugular interna encontrada no estudo de Pittiruti, de 19%. Além disso, o sensor foi considerado um obstáculo para as manobras de redirecionamento do cateter durante o procedimento. No que diz respeito à navegação de ponta do cateter, a viabilidade foi de 81% (105 - 130 casos), sendo a limitação associada aos fatores ambientais, como a questão da calibração.(32)

O uso do dispositivo de navegação de ponta de cateter com traçado cardíaco evidenciou taxas aceitáveis de inserção do CCIP sem nenhuma complicação e uma avaliação em tempo real da navegação da ponta do cateter durante sua inserção,

permitindo de forma efetiva e imediata que o posicionamento ou reposicionamento da ponta do cateter no local adequado, principalmente nos casos em que houve desvio de ponta para veias jugulares ou contralaterais antes da confirmação radiológica.

Em um determinado estudo, a implantação do CCIP ecoguiado obteve taxa de sucesso técnico de 96,1% baseando-se em menor risco de punção inadequada, quando comparada com a punção baseada somente em parâmetros anatômicos reduzindo conseqüentemente as complicações de inserção, dentre elas a infecção no sítio de punção, trombose e a migração do cateter.(66)

Também ficou evidente que com o uso da tecnologia, utilizando apenas a navegação e as medidas antropométricas de mensuração, o cateter ficou bem localizado sem necessidade de repetição de raio-X. É importante salientar, que mesmo a questão radiológica não sendo o foco principal do estudo, evidencia-se a diminuição das solicitações de confirmações repetidas de raio-X para reposicionamento de ponta de cateter nos pacientes submetidos à inserção do CCIP.

Nos últimos anos, a tecnologia de localização de ponta de cateter com ECG tem sido utilizada por sua forma simples e fácil de utilização, monitoramento dinâmico e posicionamento em tempo real de inserção, assim como por sua redução de ônus financeiro e evitando exposições desnecessárias à radiação.(65,67)

A eliminação do raio-X com o uso da tecnologia de navegação é um desafio, especialmente pela questão de o sensor não ser desenvolvido para o público infantil, impossibilitando desta forma, a elaboração de protocolos institucionais favoráveis para que seja elaborado com segurança a liberação do uso do cateter de forma segura e sem imagem radiológica, especialmente nos casos mais graves onde faz-se necessário a infusão de drogas vasoativas, nutrição parenteral e quimioterápicos.

Mesmo sendo utilizado um sensor adulto nos pacientes pediátricos, população estudada neste trabalho, verificamos uma diferença estatisticamente significativa na localização da ponta do cateter na junção cavo-atrial dos pacientes que tiveram o procedimento realizado com sistema de navegação de ponta Sherlock®, e apenas 2,8% não estavam em localização adequada ou intra-cardíaca.

Nesta temática, ficou evidente que sem a visualização da navegação durante a inserção do cateter, denominada inserção “às cegas”, as crianças submetidas ao

procedimento teriam sido expostas aos riscos de mal posicionamento do cateter e teriam maior exposição à radiação, visto a necessidade de realizar a confirmação da localização da ponta com o uso do raio-X até que ela fosse bem instalada de forma segura em posição central na primeira tentativa de inserção. O raio-X após inserção dos cateteres no estudo foi realizado em 98% dos pacientes, sendo que a localização da ponta do cateter estava na junção cavo-atrial em 71,5% dos pacientes. Dentre os pacientes que não apresentavam localização na junção cavo-atrial, 14% reposicionaram após flush, 83% foram tracionados após raio-X e 28% foram reposicionados após raio-X.

Um estudo observacional realizado em 2014, utilizando 239 pacientes, obteve uma incidência alta de mal posicionamento de ponta, com 20,5% dos casos. Por outro lado, dados mais recentes sugerem que o uso do sistema de confirmação de ponta Sherlock 3CG® reduz significativamente o número de cateteres que precisam ser reposicionados quando comparados a casos inseridos às cegas. É um único estudo multicêntrico sobre ECG-IC em pacientes pediátricos, evidenciou que o uso de um monitor de ECG (Nautilus) foi associado a um melhor desempenho clínico quando comparado aos monitores de ECG padrão.(4,13,14,21,25,67–69)

Um estudo de revisão sistemática e meta-análise, realizado para fornecer evidências objetivas sobre a precisão e a segurança do uso da técnica de posicionamento do ECG para localizar a posição da ponta do CCIP, bem como sua aplicação clínica, evidenciou que a aplicação de ECGs no posicionamento da ponta do CCIP pode melhorar a precisão do posicionamento e reduzir a incidência de complicações relacionadas. Neste trabalho, a maioria dos CCIPs inseridos com a utilização do sensor de navegação de ponta de cateter não teve mal posicionamento nem aumento de qualquer complicação, e o uso da tecnologia promoveu uma inserção precisa e segura dos cateteres em locais aceitáveis, principalmente nos pacientes menores de idade e com maiores riscos de sangramento ou complicações oncológicas.(65)

Até o momento nenhum estudo comparou o desempenho do sistema de confirmação de ponta Sherlock 3CG® com outro monitor ECG, assim como nenhum outro estudo comparou a navegação baseada em magnético com a navegação de ponta baseada em USG ou com navegação baseada em ECG. Diversos estudos

apresentaram vieses, sendo o principal deles o conceito de localização de ponta e navegação de ponta. Apenas Pittiruti et al. 2018, testou a segurança, a viabilidade e a precisão do sistema de confirmação de ponta Sherlock 3CG®, tanto em relação à navegação quanto à localização de ponta, concluindo que se trata de um dispositivo seguro.(32)

Em comparação com os métodos tradicionais de inserção do CCIP quanto a localização de ponta, uma vantagem da eletrocardiografia é a sua similaridade fisiológica. É possível que os cateteres inseridos desta forma não sejam apenas posicionados com mais precisão, mas também com menor chances de complicações trombóticas.(70)

Dados coletados de pacientes que instalaram CCIP em 52 hospitais de Michigan foram estudados totalizando 42.687 CCIPs, sendo que destes 21.098 de confirmação radiológica e 21.589 confirmação eletrocardiográfica. Nos pacientes que foram instalados os CCIPs confirmados por ECG apresentaram menos comorbidades quando comparados com aqueles submetidos à inserção com confirmação via radiológica. A TVP ocorreu em 594 (1,3%) de todos os CCIPs. Foi evidenciado no estudo que o uso de eletrocardiografia para confirmar a instalação da ponta do CCIP na junção cavo-atrial é associado significativamente a menos eventos de TVP do que os confirmados por imagem radiográfica, concluindo que o uso desta tecnologia e o uso na abordagem de inserção de CCIP pode melhorar aspectos de segurança do paciente, principalmente nos de alto risco.(70)

A instalação da ponta do CCIP na junção cavo-atrial está associada à redução de TVP relacionada ao cateter. A confirmação eletrocardiográfica da ponta melhora a precisão da instalação da ponta, mas não se sabe se essa abordagem pode reduzir a TVP.(29,70)

Estudos evidenciam que as melhores práticas que determinam as pontas dos cateteres centrais de inserção periférica, devem ser instalados na região do terço inferior da veia cava superior na junção cavo-atrial – uma região onde o fluxo sanguíneo é maior e o risco de TVP é menor. Quando os cateteres terminam em posições mais proximais – como o terço médio a superior da veia cava superior – os pacientes apresentam taxas mais altas de TVP associadas ao cateter.(71,72)

Na população pediátrica a inserção às cegas pode atingir em até 40% de posicionamento adequado / correto da ponta do cateter, relacionando desta maneira, a ponta bem localizada com a redução do risco de TVP relacionada ao CCIP em cerca de 40%.(73,74)

No estudo ficou comprovado que o tempo de procedimento foi significativamente menor com o uso da tecnologia do sistema de navegação de ponta Sherlock®, sendo o número total de pacientes submetidos ao procedimento de 258. Os achados evidenciaram um tempo de duração de procedimento significativamente menor, com média de 36 minutos, com 75% dos procedimentos realizados em menos de 41 minutos, enquanto que o procedimento realizado sem o auxílio da tecnologia teve média de 56 minutos, sendo metade dos procedimentos com duração superior a 46 minutos, e que paralelamente reforça a efetividade da tecnologia, quando comparado com o único estudo em população pediátrica, onde foram inseridos 144 CCIPs, que comprovou que o rastreamento magnético foi uma alternativa segura e não invasiva para a verificação da localização da ponta do cateter em pacientes pediátricos e neonatais, evidenciou a instalação no local adequado e sem incidência de mal posicionamento grosseiro ou aumento de complicações, e mostrou que o tempo gasto no procedimento também foi significativamente reduzido.(29)

Conforme houve o desenvolvimento e a habilidade da inserção do cateter com a utilização da tecnologia, por parte da profissional, houve uma menor incidência do avanço da ponta do cateter intra-atrial, e o tempo de procedimento foi reduzido no decorrer dos procedimentos.

***Conclusão***

---

## 6. CONCLUSÃO

Com o estudo foi possível confirmar a efetividade da utilização do sistema eletromagnético e monitorização do traçado cardíaco para guiar e orientar a localização de ponta de cateter em junção cavo-atrial durante a inserção do CCIP em pacientes menores de 18 anos de idade em um CTIO.

A utilização adaptada desta tecnologia precisa ser aceita pelas partes interessadas, principalmente no âmbito médico, baseando-se nas evidências dos procedimentos já realizados os quais foram benéficos e seguros para todos os pacientes submetidos ao procedimento e que fizeram uso da tecnologia de navegação de ponta do cateter, inclusive nos plaquetopênicos extremos, mostrando-se ser um método seguro e benéfico para o paciente oncológico pediátrico.

Também ficou evidente que durante o período de inserção do cateter houve um menor tempo de procedimento e conseqüentemente menor tempo de uso de sedação na criança, assim como a redução da exposição à radiação, impactando diretamente na redução de custos que envolvem o procedimento de inserção de cateter na instituição, levando-se em conta que o procedimento é realizado a beira leito sem a necessidade de reserva de sala e equipe cirúrgica e a inserção é realizada pelo profissional enfermeiro capacitado e habilitado.

Foi possível comparar através de análise estatística a ocorrência do desvio de ponta do CCIP após a utilização de sistema eletromagnético e monitorização do traçado cardíaco para guiar e orientar a localização da ponta do cateter de forma tradicional (às cegas), onde entre os pacientes que tiveram o procedimento realizado com o uso do sistema de navegação de ponta, 86% tiveram a localização no ponto adequado, enquanto os que não fizeram o uso da técnica esse percentual caiu para 66%, e dentre os pacientes que receberam o auxílio do sistema de navegação e confirmação de ponta, apenas 2,8% não estavam em localização adequada ou intra-cardíaca.

A efetividade foi considerável no tempo de procedimento de inserção de CCIP após a utilização de sistema eletromagnético e monitorização do traçado cardíaco para guiar e orientar a localização de ponta de cateter em junção cavo-atrial durante



a inserção do CCIP nos pacientes pediátricos em um CTIO, sendo evidenciado um tempo de procedimento significativamente baixo com o uso do sistema de navegação.

***Considerações Finais***

---

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo é o primeiro a realizado em população pediátrica oncológica sob cuidados intensivos, onde foi possível evidenciar que a implantação dos CCIPs ecoguiados e posicionados por navegação da inserção em tempo real a beira leito por sistema eletromagnético e localização de ponta, apresenta baixa incidência de complicações e infecção, sendo comprovado como um método seguro e efetivo, principalmente nos casos de acessos vasculares difíceis, tornando-se este um método de escolha de inserção de acesso vascular central para os pacientes em terapia intensiva pediátrica oncológica.

Este procedimento e o uso da tecnologia de navegação de ponta de cateter exige conhecimento técnico e científico por parte do enfermeiro insertador, assim como habilidade para o manuseio do aparelho de USG. Deve ser realizado por enfermeiros habilitados, altamente treinados e capacitados, os quais são capazes de conduzir e resolver eventuais complicações relacionadas à inserção e ao cateter.

A partir dos resultados deste estudo será possível desenvolver protocolos institucionais adequados que gerem não só uma redução de custos hospitalares como também economia de tempo da equipe, atrasos no tratamento, tempo de internação, e principalmente resultados de qualidade de vida e complicações.

## ***Referências***

---

## 8. REFERÊNCIAS

1. Phillips LD. Manual de Terapia Intravenosa. 2º ed. Porto Alegre: Artmed; 2001. 184 p.
2. Bowe-geppes LA, Nicholi HA. An overview of peripherally inserted central catheters. Topics in advanced practice nursing of jewncl,. 3º ed. Vol. 5. 2009.
3. Pittiruti M, Scoppettuolo G. Manuale GAVeCeLT dei PICC e dei Midline. Indicazione, impianto, gestione. Edra S.p.A.; 2016. 277 p.
4. Johnston AJ, Holder A, Bishop SM, See TC, Streater CT. Evaluation of the Sherlock 3CG Tip Confirmation System on peripherally inserted central catheter malposition rates. Anaesthesia. dezembro de 2014;69(12):1322–30.
5. Abedin S, Kapoor G. Peripherally inserted central venous catheters are a good option for prolonged venous access in children with cancer. Pediatr Blood Cancer. agosto de 2008;51(2):251–5.
6. Whitman ED. Complications associated with the use of central venous access devices. Curr Probl Surg. abril de 1996;33(4):309–78.
7. Bishop L, Dougherty L, Bodenham A, Mansi J, Crowe P, Kibbler C, et al. Guidelines on the insertion and management of central venous access devices in adults. England; 2007 ago p. 261–78.
8. Gallieni M, Pittiruti M, Biffi R. Vascular access in oncology patients. CA Cancer J Clin. dezembro de 2008;58(6):323–46.
9. Devlin R, Czaus M, Santos J. Registered Nurses Association of Ontario's best practice guideline as a tool for creating partnerships. Hosp Q. Spring de 2002;5(3):62–5.
10. Infusion Nursing Standards of Practice. J Infus Nurs Off Publ Infus Nurses Soc. fevereiro de 2006;29(1 Suppl):S1-92.
11. Grosklags A. Manual sobre PICC: um guia para médicos e enfermeiros. São Paulo.; 2020. 304 p.
12. Phillips LD. Central Venous Access. Manual of I.V. Therapeutics: Evidence-Based Infusion Therapy. 5º ed. Philadelphia, Pennsylvania: F.A. Davis Company; 2010. 467–9 p.
13. Seckold T, Walker S, Dwyer T. A comparison of silicone and polyurethane PICC lines and postinsertion complication rates: a systematic review. J Vasc Access. junho de 2015;16(3):167–77.
14. Braun U, Lorenz E, Weimann C, Sturm H, Karimov I, Ettl J, et al. Mechanic and surface properties of central-venous port catheters after removal: A comparison of polyurethane and silicon rubber materials. J Mech Behav Biomed Mater. dezembro de 2016;64:281–91.
15. Galloway S, Bodenham A. Long-term central venous access. Br J Anaesth. maio de 2004;92(5):722–34.

16. Hemocat. BioFlo [Internet]. [citado 26 de maio de 2023]. Disponível em: <https://hemocat.com.br/uploads/biblioteca/706395b45ca6ea67e060403f506be15a09b2b1d0.pdf>)
17. Alexander M. *Infusion Nursing: An Evidence Based Approach*. Infusion Nurses Society. 3º ed. St Louis, Missouri: Saunders Elsevier; 2010.
18. Rajasekhar A, Streiff MB. Etiology and Management of Upper-Extremity Catheter-Related Thrombosis in Cancer Patients. *Cancer Treat Res*. 2019;179:117–37.
19. Brescia F, Pittiruti M, Spencer TR, Dawson RB. The SIP protocol update: Eight strategies, incorporating Rapid Peripheral Vein Assessment (RaPeVA), to minimize complications associated with peripherally inserted central catheter insertion. *J Vasc Access*. 27 de maio de 2022;11297298221099838.
20. Dawson RB. PICC zone insertion method® (ZIM®): a systematic approach to determine the ideal insertion site for PICCs in the upper Arm. 16º ed. Vol. 3. *J Assoc Vasc Access*; 2011. 16(3): 156–165.
21. Glauser F, Breault S, Rigamonti F, Sotiriadis C, Jouannic AM, Qanadli SD. Tip malposition of peripherally inserted central catheters: a prospective randomized controlled trial to compare bedside insertion to fluoroscopically guided placement. *Eur Radiol*. julho de 2017;27(7):2843–9.
22. Bard Access Systems - Media Library.
23. Adaptado do Manual da Bard -Cateter PowerPICC SOLO®2 3CG®. Disponível em *Cateter PowerPICC SOLO®2 3CG® - BD* [Internet]. 2023 [citado 26 de maio de 2023]. Disponível em: [bdterapiaintravenosa.com.br](http://bdterapiaintravenosa.com.br)
24. Position Statement: The Use of Seldinger or Modified Seldinger Technique in Combination with Real-Time Imaging Modalities for Peripherally Inserted Central Catheter and Midline Placement by Clinician . Association for Vascular Access; 2011.
25. Johnston AJ, Bishop SM, Martin L, See TC, Streater CT. Defining peripherally inserted central catheter tip position and an evaluation of insertions in one unit. *Anaesthesia*. maio de 2013;68(5):484–91.
26. Gullo G, Qanadli SD. ECG-Based Techniques to Optimize Peripherally Inserted Central Catheters: Rationale for Tip Positioning and Practical Use. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9:765935.
27. Jeon Y, Ryu HG, Yoon SZ, Kim JH, Bahk JH. Transesophageal echocardiographic evaluation of ECG-guided central venous catheter placement. *Can J Anaesth J Can Anesth*. outubro de 2006;53(10):978–83.
28. Ling Q, Chen H, Tang M, Qu Y, Tang B. Accuracy and Safety Study of Intracavitary Electrocardiographic Guidance for Peripherally Inserted Central Catheter Placement in Neonates. *J Perinat Neonatal Nurs*. março de 2019;33(1):89–95.
29. Rosche N, Stehr W. Evaluation of a Magnetic Tracking and Electrocardiogram-based Tip Confirmation System for Peripherally Inserted Central Catheters in Pediatric Patients. *J*

Infus Nurs Off Publ Infus Nurses Soc. outubro de 2018;41(5):301–8.

30. Takakura M, Fujii T, Suzuki S, Nishiwaki K. Interference of a ventricular assist device with magnetic navigation during insertion of Sherlock 3CG™, a bedside peripherally inserted central catheter. *J Artif Organs Off J Jpn Soc Artif Organs*. junho de 2022;25(2):105–9.
31. Pittiruti M, Bertollo D, Briglia E, Buononato M, Capozzoli G, De Simone L, et al. The intracavitary ECG method for positioning the tip of central venous catheters: results of an Italian multicenter study. *J Vasc Access*. setembro de 2012;13(3):357–65.
32. Pittiruti M, Scoppettuolo G, Dolcetti L, Emoli A. Clinical use of Sherlock-3CG(®) for positioning peripherally inserted central catheters. *J Vasc Access*. julho de 2019;20(4):356–61.
33. Gebhard RE, Szmuk P, Pivalizza EG, Melnikov V, Vogt C, Warters RD. The accuracy of electrocardiogram-controlled central line placement. *Anesth Analg*. janeiro de 2007;104(1):65–70.
34. Fricke BL, Racadio JM, Duckworth T, Donnelly LF, Tamer RM, Johnson ND. Placement of peripherally inserted central catheters without fluoroscopy in children: initial catheter tip position. *Radiology*. março de 2005;234(3):887–92.
35. Chemaly RF, de Parres JB, Rehm SJ, Adal KA, Lisgaris MV, Katz-Scott DS, et al. Venous thrombosis associated with peripherally inserted central catheters: a retrospective analysis of the Cleveland Clinic experience. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am*. 1º de maio de 2002;34(9):1179–83.
36. Dong HM, Zhu YX, Yin XX, Zhang X. Clinical significance of different atlas of intracavitary electrocardiogram for PICC localization in 961 cases. *Ann Noninvasive Electrocardiol Off J Int Soc Holter Noninvasive Electrocardiol Inc*. janeiro de 2022;27(1):e12904.
37. Racadio JM, Doellman DA, Johnson ND, Bean JA, Jacobs BR. Pediatric peripherally inserted central catheters: complication rates related to catheter tip location. *Pediatrics*. fevereiro de 2001;107(2):E28.
38. Zhou L, Xu H, Liang J, Xu M, Yu J. Effectiveness of Intracavitary Electrocardiogram Guidance in Peripherally Inserted Central Catheter Tip Placement in Neonates. *J Perinat Neonatal Nurs*. dezembro de 2017;31(4):326–31.
39. Nadroo AM, Glass RB, Lin J, Green RS, Holzman IR. Changes in upper extremity position cause migration of peripherally inserted central catheters in neonates. *Pediatrics*. julho de 2002;110(1 Pt 1):131–6.
40. Hacking MB, Brown J, Chisholm DG. Position dependent ventricular tachycardia in two children with peripherally inserted central catheters (PICCs). *Paediatr Anaesth*. julho de 2003;13(6):527–9.
41. Ryder MA. Peripheral access options. *Surg Oncol Clin N Am*. julho de 1995;4(3):395–427.
42. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N*

Engl J Med. 20 de março de 2003;348(12):1123–33.

43. Thiagarajan RR, Ramamoorthy C, Gettmann T, Bratton SL. Survey of the use of peripherally inserted central venous catheters in children. *Pediatrics*. fevereiro de 1997;99(2):E4.
44. Suzuki D, Kobayashi R, Sano H, Yanagi M, Hori D, Matsushima S, et al. Peripherally Inserted Central Venous Catheter for Pediatric and Young Adult Patients With Hematologic and Malignant Diseases. *J Pediatr Hematol Oncol*. outubro de 2020;42(7):429–32.
45. Abedin S, Kapoor G. Peripherally inserted central venous catheters are a good option for prolonged venous access in children with cancer. *Pediatr Blood Cancer*. agosto de 2008;51(2):251–5.
46. Sakai T, Kohda K, Konuma Y, Hiraoka Y, Ichikawa Y, Ono K, et al. A role for peripherally inserted central venous catheters in the prevention of catheter-related blood stream infections in patients with hematological malignancies. *Int J Hematol*. dezembro de 2014;100(6):592–8.
47. Hatakeyama N, Hori T, Yamamoto M, Mizue N, Inazawa N, Igarashi K, et al. An evaluation of peripherally inserted central venous catheters for children with cancer requiring long-term venous access. *Int J Hematol*. outubro de 2011;94(4):372–7.
48. Fry C, Aholt D. Local anesthesia prior to the insertion of peripherally inserted central catheters. *J Infus Nurs Off Publ Infus Nurses Soc*. dezembro de 2001;24(6):404–8.
49. Silva GRG, Nogueira MFH. *Terapia intravenosa em recém-nascidos. Orientação para os cuidados de enfermagem*. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2004.
50. MONTEIRO, T. A. et al. *A atuação do enfermeiro junto à criança com câncer: cuidados paliativos*. 6º ed. Vol. 22. Rio de Janeiro; 2014. 778-783.
51. SOUZA, L.P.S. et al. *Câncer infantil: sentimentos manifestados por crianças em quimioterapia durante sessões de brinquedo terapêutico*. Vol. 13. Ceará: Rev Rene; 2012. 686-692.
52. COFEN. *Inserção de Cateter Periférico Central, pelos Enfermeiros* [Internet]. Resolução no 258 jul 12, 2001. Disponível em: [Disponível em: <http://www.portalcofen.gov.br/2007/materiais>](http://www.portalcofen.gov.br/2007/materiais).
53. COFEN. *Inserção de cateter venoso periférico (PICC) por enfermeiro*. [Internet]. Decreto nº 240 ago 30, 2000. Disponível em: [Disponível em: <http://www.portalcofen.gov.br/2007/materiais>](http://www.portalcofen.gov.br/2007/materiais)
54. Core Team. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Áustria. [Internet]. 2022. Disponível em: <https://www.R-project.org/>
55. Cohen, J. *Statistical Power Analysis for the Social Sciences*. 2º ed. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates; 1988.
56. Senado Federal. *Estatuto da criança e do adolescente*. – Brasília: Coordenação de



Edições Técnicas, 2017. [Internet]. p. 115. Disponível em: [Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/534718/eca\\_1ed.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/534718/eca_1ed.pdf)

57. PAIVA, Bianca Sakamoto R. et al. Cateterização venosa central em crianças internadas em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica: complicações. Vol. 24. Revista Paulista de Pediatria; 2006. p. 35-41.
58. Raad I, Davis S, Becker M, Hohn D, Houston D, Umphrey J, et al. Low infection rate and long durability of nontunneled silastic catheters. A safe and cost-effective alternative for long-term venous access. *Arch Intern Med.* 9 de agosto de 1993;153(15):1791–6.
59. Horattas MC, Trupiano J, Hopkins S, Pasini D, Martino C, Murty A. Changing concepts in long-term central venous access: catheter selection and cost savings. *Am J Infect Control.* fevereiro de 2001;29(1):32–40.
60. Song L, Li X, Guo Y, Ye M, Ma Y, Guo M, et al. Malposition of peripherally inserted central catheter: experience from 3012 cancer patients. *Int J Nurs Pract.* agosto de 2014;20(4):446–9.
61. Aladangady N, Roy R, Costeloe KL. The cobweb sign: percutaneous silastic long line tip placement in tributaries of superficial veins. *J Perinatol Off J Calif Perinat Assoc.* outubro de 2005;25(10):671–3.
62. Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc.* setembro de 2006;81(9):1159–71.
63. Sivananthan G, Menashe L, Halin NJ. Cephalic arch stenosis in dialysis patients: review of clinical relevance, anatomy, current theories on etiology and management. *J Vasc Access.* junho de 2014;15(3):157–62.
64. Pratt RJ, Pellowe CM, Wilson JA, Loveday HP, Harper PJ, Jones SRLJ, et al. epic2: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect.* fevereiro de 2007;65 Suppl 1:S1-64.
65. Yu C, Shulan L, Juan W, Ling L, Chun-Mei L. The accuracy and safety of using the electrocardiogram positioning technique in localizing the peripherally inserted central catheter tip position: A systematic review and meta-analysis. *Nurs Open.* maio de 2022;9(3):1556–63.
66. Di Santo MK, Takemoto D, Nascimento RG, Nascimento AM, Siqueira É, Duarte CT, et al. [Not Available]. *J Vasc Bras.* junho de 2017;16(2):104–12.
67. Dale M, Higgins A, Carolan-Rees G. Sherlock 3CG(®) Tip Confirmation System for Placement of Peripherally Inserted Central Catheters: A NICE Medical Technology Guidance. *Appl Health Econ Health Policy.* fevereiro de 2016;14(1):41–9.
68. Tomaszewski KJ, Ferko N, Hollmann SS, Eng SC, Richard HM, Rowe L, et al. Time and resources of peripherally inserted central catheter insertion procedures: a comparison between blind insertion/chest X-ray and a real time tip navigation and confirmation system. *Clin Outcomes Res CEOR.* 2017;9:115–25.
69. Rossetti F, Pittiruti M, Lamperti M, Graziano U, Celentano D, Capozzoli G. The

intracavitary ECG method for positioning the tip of central venous access devices in pediatric patients: results of an Italian multicenter study. *J Vasc Access*. abril de 2015;16(2):137–43.

70. Kleidon TM, Horowitz J, Rickard CM, Ullman AJ, Marsh N, Schults J, et al. Peripherally Inserted Central Catheter Thrombosis After Placement via Electrocardiography vs Traditional Methods. *Am J Med*. fevereiro de 2021;134(2):e79–88.

71. Chopra V, Ratz D, Kuhn L, Lopus T, Lee A, Krein S. Peripherally inserted central catheter-related deep vein thrombosis: contemporary patterns and predictors. *J Thromb Haemost JTH*. junho de 2014;12(6):847–54.

72. Saber W, Moua T, Williams EC, Verso M, Agnelli G, Couban S, et al. Risk factors for catheter-related thrombosis (CRT) in cancer patients: a patient-level data (IPD) meta-analysis of clinical trials and prospective studies. *J Thromb Haemost JTH*. fevereiro de 2011;9(2):312–9.

73. Mundi MS, Edakkanambeth Varayil J, McMahon MT, Okano A, Vallumsetla N, Bonnes SL, et al. Accuracy of Intravenous Electrocardiography Confirmation of Peripherally Inserted Central Catheter for Parenteral Nutrition. *Nutr Clin Pract Off Publ Am Soc Parenter Enter Nutr*. abril de 2016;31(2):207–10.

74. Meyer BM. Developing an alternative workflow model for peripherally inserted central catheter placement. *J Infus Nurs Off Publ Infus Nurses Soc*. fevereiro de 2012;35(1):34–42.

***Anexos***

---

## ANEXO A

Resolução COFEN Nº 258/2001

Inserção de Cateter Periférico Central, pelos Enfermeiros

O Conselho Federal de Enfermagem - COFEN, no uso de suas atribuições legais e regimentais; CONSIDERANDO a competência técnica do Enfermeiro, estatuída na Lei nº 7.498/86 em seu artigo 11, inciso I, alíneas "i" e "m", e inciso II, alíneas "e" e "f"; CONSIDERANDO a Resolução COFEN nº 240/2000, que aprova o Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem, em seu Capítulo III, artigos 16, 17 e 18; CONSIDERANDO o Parecer da Câmara Técnica Assistencial nº 011/2001, aprovado na Reunião Ordinária do Plenário nº 296;

RESOLVE:

Art. 1º- É lícito ao Enfermeiro, a Inserção de Cateter Periférico Central.

Art. 2º- O Enfermeiro para o desempenho de tal atividade, deverá ter-se submetido á qualificação e/ou capacitação profissional.

Art. 3º- Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogando disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 12 de Julho de 2000.

Gilberto Linhares Teixeira

COREN-RJ nº 2.380  
Presidente

João Aureliano Amorim de Sena

COREN-RN nº 9.176  
Primeiro Secretário

## ANEXO B

Resolução COREN-RJ Nº 09/2000

Parecer Técnico nº 09/2000-12-13 –COREN / RJ

Assunto: Inserção de cateter venoso periférico (PICC) por enfermeiro.

Consulta-nos sobre a atuação do Enfermeiro na inserção de cateter venoso periférico (PICC), enfermeiro que consta no abaixo assinado.

Consideramos que os cateteres utilizados são fabricados em polímeros de silicone ou de poliuretano radiopacos, facilitando a sua inserção e posicionamento.

Considerando que o cateter poderá ser utilizado por clientes dos neonatos a idosos com difícil acesso venoso, que necessitam de infusão venosa de líquidos por terapêutica prolongada, domiciliar ou hospitalar.

Considerando que o cateter ocasiona menores complicações, diminuindo as taxas de infecções, apesar de não necessitar de uso de técnica cirúrgica, sendo comprovadamente de custo menor que os demais.

Considerando a Lei do Exercício Profissional da Enfermagem nº 7.498/86 no seu artigo 11 “O Enfermeiro exerce todas as atividades de Enfermagem, cabendo-lhe, inciso I Privativamente, alínea m, cuidados de enfermagem de maior complexidade técnica e que exijam conhecimentos de base científica e capacidade de tomar decisões imediatas”;

Considerando o Decreto 94.406/87 que regulamenta o exercício da Enfermagem no seu 8º Ao Enfermeiro incumbe inciso I Privativamente, alíneas:

- g) Cuidados diretos de enfermagem a pacientes graves com risco de vida;
- h) Cuidados de enfermagem de maior complexidade técnica e que exijam conhecimentos científicos adequados e capacidade de tomar decisões imediatas;

i) Participar nos programas e nas atividades de assistência integral à saúde individual e de grupos específicos, particularmente daqueles prioritários e de alto risco.

Considerando a resolução COFEN 240/2000 Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem “Capítulo III Das Responsabilidades” nos seus artigos

16- Assegurar ao cliente uma assistência de Enfermagem livre de danos decorrentes de imperícia, negligência ou imprudência.

No artigo 17- Avaliar criteriosamente sua competência técnica e legal e somente aceitar encargos ou atribuições, quando capaz de desempenho seguro para si e para a clientela;

E no artigo 18 - “Manter-se atualizado ampliando seus conhecimentos técnicos científicos e culturais em benefício da clientela, coletividade e do desenvolvimento da profissão “.

Considerando a Portaria nº 272/98 do Ministério da Saúde, da Secretaria de Vigilância Sanitária “anexo 1 Atribuições dos Profissionais Enfermeiros 8.4 -“Proceder ou assegurar a punção venosa periférica, incluindo a inserção periférica (PICC)”.

Considerando as recomendações da literatura científica cabe ao Enfermeiro observar:

Na Inserção:

- ✓ Orientação ao cliente sobre o cateter PICC;
- ✓ Escolha do melhor local de inserção;
- ✓ Rotular o cateter com a data de inserção;
- ✓ Medir antes de inserir o cateter e após inserção, conferir o comprimento do segmento externo e total do cateter;
- ✓ Selecionar o calibre do cateter compatível com o cliente;
- ✓ Localização através de Raio X da ponta do cateter.

Nas anotações diárias:

- ✓ Revisar e anotar data de inserção;
- ✓ Avaliar o comprimento externo do seguimento;
- ✓ Troca de curativo diário e das tampas de vedação quando necessário;
- ✓ Balanço hídrico rigoroso;

- ✓ Avaliar refluxo de sangue.

Observações diárias:

Avaliar e anotar:

- ✓ Febre;
- ✓ Eritema no local de inserção;
- ✓ Irritação de pele;
- ✓ Calor local;
- ✓ Drenagem de líquido no local;
- ✓ Cuidados com o cliente imunodeprimido.

Conclusão:

É nosso Parecer técnico que o Enfermeiro poderá inserir o cateter (PICC) desde que atenda os pré-requisitos que são:

- ✓ Ser Especialista ou Especialista titulado pelas associações profissionais tais como: Oncologia, Cardiologia, Pediatria, Neonatologia, Intensivista e outras especialidades que vierem a conferir título;
- ✓ Ter a técnica e os procedimentos registrados em Protocolos institucionais;
- ✓ Ter concluído treinamento técnico de inserção do cateter (PICC).

Este Parecer Técnico, submeto a apreciação de V.Exa.

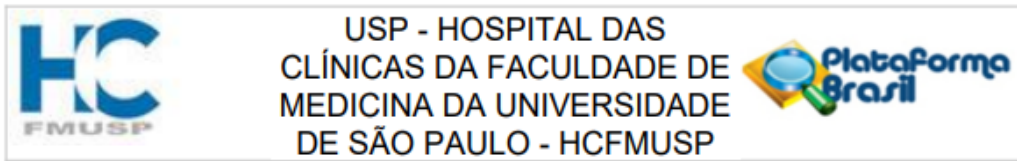
Rio de Janeiro, 15 de Dezembro de 2000.

ALINE CERQUEIRA SANTOS  
COREN-RJ 13124

SUELY CARVALHOPIZETA  
COREN-RJ43713

JUREMA LEÃO TEIXEIRA  
COREN-RJ 39616

## ANEXO C



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Efetividade do sistema eletromagnético e eletrocardiograma na passagem de cateter central de inserção periférica em um Centro de Terapia Intensiva Oncológica Pediátrica

**Pesquisador:** Juliana Caires de Oliveira Achilli Ferreira

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 30246420.1.0000.0068

**Instituição Proponente:** Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.974.715

**Apresentação do Projeto:**

Estudo retrospectivo com base em dados de prontuários de pacientes internados no Centro de Terapia Intensiva Oncológica Pediátrica que foram submetidos a inserção de cateter central de inserção periférica (CCIP).

Serão comparados desfechos entre aqueles que foram ou não inseridos com utilização de sistema eletromagnético e eletrocardiograma durante a passagem do cateter.

**Objetivo da Pesquisa:**

O estudo tem como objetivo analisar a eficácia da utilização de sistema eletromagnético e ECG para guiar e orientar a localização de ponta de cateter em junção cavo-atrial durante a inserção de CCIP.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

O estudo não apresenta riscos a saúde, uma vez que trata-se estudo retrospectivo com base em levantamento de dados de prontuários. Os autores se comprometem a manter o sigilo quanto a identidade dos participantes.

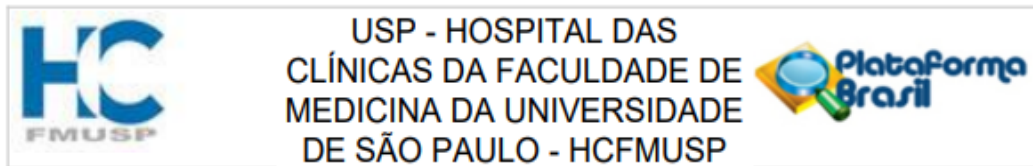
**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa relevante com desenho adequado e dentro dos preceitos éticos

Trata-se de tema de dissertação de mestrado de discente a ser orientado pela autora principal.

**Endereço:** Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar  
**Bairro:** Cerqueira Cesar **CEP:** 05.403-010  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)2661-7585 **Fax:** (11)2661-7585 **E-mail:** cappesq.adm@hc.fm.usp.br





Continuação do Parecer: 3.974.715

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O estudo dispensa TCLE por se tratar de levantamento de dados de prontuário.

**Recomendações:**

Nenhuma.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Estudo adequado para a aprovação pelo CEP.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Em conformidade com a Resolução CNS nº 466/12 – cabe ao pesquisador: a) desenvolver o projeto conforme delineado; b) elaborar e apresentar relatórios parciais e final; c) apresentar dados solicitados pelo CEP, a qualquer momento; d) manter em arquivo sob sua guarda, por 5 anos da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo CEP; e) encaminhar os resultados para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico participante do projeto; f) justificar perante ao CEP interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

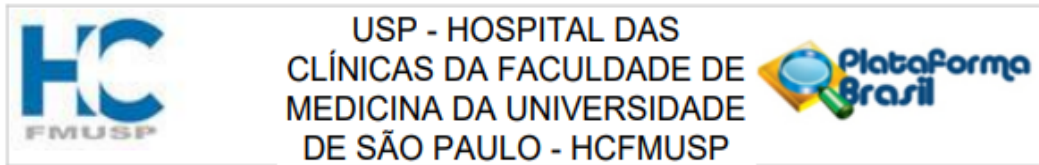
Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1530159.pdf	25/03/2020 16:44:29		Aceito
Declaração de Pesquisadores	Projeto_detalhado.PDF	25/03/2020 16:44:07	Juliana Caires de Oliveira Achili Ferreira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta_custos.PDF	25/03/2020 16:43:48	Juliana Caires de Oliveira Achili Ferreira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta_mestrado.PDF	25/03/2020 16:43:34	Juliana Caires de Oliveira Achili Ferreira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Dados_prontuario.PDF	25/03/2020 16:43:19	Juliana Caires de Oliveira Achili Ferreira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Dispensa_TCLE.PDF	25/03/2020 16:42:57	Juliana Caires de Oliveira Achili Ferreira	Aceito
Outros	Impresso_coleta_dados.docx	25/03/2020 16:42:43	Juliana Caires de Oliveira Achili	Aceito

**Endereço:** Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar

**Bairro:** Cerqueira Cesar **CEP:** 05.403-010

**UF:** SP **Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)2661-7585 **Fax:** (11)2661-7585 **E-mail:** cappesq.adm@hc.fm.usp.br



Continuação do Parecer: 3.974.715

Outros	Impresso_coleta_dados.docx	25/03/2020 16:42:43	Ferreira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.docx	25/03/2020 16:42:02	Juliana Caires de Oliveira Achili Ferreira	Aceito
Cronograma	Cronograma.PDF	25/03/2020 16:41:42	Juliana Caires de Oliveira Achili Ferreira	Aceito
Folha de Rosto	FR_atualizada.pdf	25/03/2020 16:40:36	Juliana Caires de Oliveira Achili Ferreira	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO PAULO, 16 de Abril de 2020

---

**Assinado por:**  
**ALFREDO JOSE MANSUR**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar  
**Bairro:** Cerqueira Cesar **CEP:** 05.403-010  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)2661-7585 **Fax:** (11)2661-7585 **E-mail:** cappesq.adm@hc.fm.usp.br

***Apêndices***

---

## APÊNDICE A



ETIQUETA
----------

**Ficha de Controle de Inserção de CCIP - Itaci**

Unidade \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_ Diagnóstico: \_\_\_\_\_

Indicação do CCIP: \_\_\_\_\_

Orientação do Procedimento e Termo de Consentimento: \_\_\_\_\_

Enfermeira Responsável: \_\_\_\_\_

Entrega do Manual do Cateter com Orientações: \_\_\_\_\_

Observações: \_\_\_\_\_

Exames Laboratoriais	
Hb:	TTP / TTPA:
Plaquetas:	INR:
Leucócitos:	PCR:

Ventilação Mecânica: ( ) SIM ( ) NÃO      Drogas Vasoativas: ( ) SIM ( ) NÃO

Dados do Cateter	
Marca:	Fr:
Lote:	Nº Lumens:
Referência:	Priming:
Validade:	Priming:
Dados da Inserção	
Início:	Nº de Punções:
Término:	Circunferência do Membro:
Comprimento TOTAL do CCIP:	
Interno:	Externo
Técnica de Inserção	
Seldinger Modificado ( )	Scalibur / Punção Direta ( )
( ) Angulador de Agulha	( ) Assistido / Guiado por USG
Ocupação do Vaso:	Diâmetro do Vaso:

<b>Local de Punção</b>		
<b>Região Cefálica</b>		
Temporal ( ) dir ( ) esq	Auricular ( ) dir ( ) esq	Frontal ( ) dir ( ) esq
<b>Pescoço</b>		
Veia Jugular Externa ( ) direita ( ) esquerda		
<b>Membros Superiores</b>		
Basílica ( ) direita ( ) esquerda	Cubital Mediana ( ) direita ( ) esquerda	
Cefálica D ( ) direita ( ) esquerda	Axilar ( ) direita ( ) esquerda	
<b>Membros Inferiores</b>		
Poplítea ( ) D ( ) E	Marginal Mediana ( ) D ( ) E	Safena Magna ( ) D ( ) E
<b>Intercorrências</b>		
( ) dificuldade de progressão	( ) venoespasmó	( ) sangramento local
( ) alta viscosidade sanguínea	( ) hematoma local	( ) hiperemia no trajeto
( ) alta coagulação sanguínea	( ) arritmia cardíaca	( ) queda de SaO <sub>2</sub>
( ) fragilidade de rede venosa	( ) hiperemia no trajeto	( ) válvulas e/ou bifurcações
( ) anatomia venosa aberrante ( variação anatômica)		( ) Outros
<b>Sedação e Analgesia</b>		
Analgesia	( ) Sim ( ) Não	Qual:
Sedação	( ) Sim ( ) Não	Qual:
<b>Pós Inserção do CCIP</b>		
Refluxo: ( ) sem resistência ( ) com resistência	Infusão: ( ) sem resistência ( ) com resistência	
<b>Curativo</b>		
( ) Película Transparente + Gaze	( ) Película Transparente	
Fixação		
( ) Stat-Lock	( ) Steri-Strip	
<b>Localização de Ponta de Cateter</b>		
( ) Técnica Sherlock®	( ) Técnica Sherlock 3CG®	
<b>RX Pós Inserção</b>		
( ) Central – Junção Cavo Atrial	( ) Átrio	
( ) Jugular	( ) Subclávia	
( ) Periférico	( ) Outros	
<b>Tração do Cateter Pós RX:</b>		
( ) Sim Quanto:	( ) Não	