

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

**ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO DA EFETIVIDADE DA ANALGESIA
CIRÚRGICA DO BLOQUEIO COSTOCLAVICULAR GUIADO POR
ULTRASSONOGRRAFIA PARA PROCEDIMENTOS DE COTOVELO,
ANTEBRAÇO, PUNHO E MÃO**

GRAZIELLE RODRIGUES SILVA

UBERLÂNDIA

2021

GRAZIELLE RODRIGUES SILVA

**ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO DA EFETIVIDADE DA ANALGESIA
CIRÚRGICA DO BLOQUEIO COSTOCLAVICULAR GUIADO POR
ULTRASSONOGRRAFIA PARA PROCEDIMENTOS DE COTOVELO,
ANTEBRAÇO, PUNHO E MÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Valdeci Carlos Dionisio.

Co-orientadora: Profa. Dra. Beatriz Lemos da Silva Mandim.

UBERLÂNDIA

2021

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

S586 Silva, Grazielle Rodrigues, 1987-
2021 Ensaio clínico randomizado da efetividade da analgesia
cirúrgica do bloqueio costoclavicular guiado por
ultrassonografia para procedimentos de cotovelo,
antebraço, punho e mão [recurso eletrônico] / Grazielle
Rodrigues Silva. - 2021.

Orientador: Valdeci Carlos Dionisio.
Coorientadora: Beatriz Lemos da Silva Mandim.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de
Uberlândia, Pós-graduação em Ciências da Saúde.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2021.279>
Inclui bibliografia.
Inclui ilustrações.

1. Ciências médicas. I. Dionisio, Valdeci Carlos, 1965-
, (Orient.). II. Mandim, Beatriz Lemos da Silva, 1971-
, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia.
Pós-graduação em Ciências da Saúde. IV. Título.

CDU: 61

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
 Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde
 Av. Pará, 1720, Bloco 2H, Sala 11 - Bairro Umarama, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
 Telefone: (34) 3225-8628 - www.ppcsafamed.ufu.br - ppcsafamed@ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ciências da Saúde				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Profissional Nº 009/PSCSA				
Data:	13.09.2021	Hora de início:	08:00h	Hora de encerramento:	10:30h
Matrícula do Discente:	11912PSC005				
Nome do Discente:	Grazielle Rodrigues Silva				
Título do Trabalho:	Ensaio clínico randomizado da efetividade da analgesia cirúrgica do bloqueio costoclavicular guiado por ultrassonografia para procedimentos de cotovelo, antebraço, punho e mão.				
Área de concentração:	Ciências da Saúde				
Linha de pesquisa:	REABILITAÇÃO DA SAÚDE				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	BIOMECÂNICA E TRATAMENTO DE LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS E NEUROMUSCULARES				

Reuniu-se em web conferência pela plataforma MCONF-RnP, em conformidade com a PORTARIA Nº 36, DE 19 DE MARÇO DE 2020 da COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES, pela Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, assim composta: Professores Doutores: Mauricio Daher Andrade Gomes (UNIEURO), Maria Cristina Lima e Silva, Marcelo Vaz Perez (USP) e Valdeci Carlos Dionisio (UFU) orientador da candidata.

Iniciando os trabalhos a presidente da mesa, Dr. Valdeci Carlos Dionisio, apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu a Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.

Documento assinado eletronicamente por **marcelo vaz perez**, **Usuário Externo**, em 13/09/2021, às



10:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Valdeci Carlos Dionisio, Presidente**, em 13/09/2021, às 10:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Maria Cristina Lima e Silva, Usuário Externo**, em 13/09/2021, às 11:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Mauricio Daher Andrade Gomes, Usuário Externo**, em 13/09/2021, às 14:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3035372** e o código CRC **B81359F0**.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho os meus pais, Mimorina e Eduardo (in memoriam), meus maiores exemplos de superação e sucesso. São a minha base e os maiores apoiadores dos meus sonhos.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

À Dra. Beatriz Lemos da Silva Mandim

Minha professora, co-orientadora, conselheira e amiga.

A sua dedicação como professora me fez criar asas e voar para lugares nunca antes almejados por mim. Esse mestrado é um desses lugares. Muito obrigada por toda dedicação e apoio.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar comigo, me guiando durante todos os desafios da minha vida.

Aos meus irmãos, Giselle, Tomaz Nikono e Eduardo Filho, por terem contribuído todos os dias, desde o nascimento, com meu crescimento como pessoa.

À minha família, Iuri e Lavínia, as pessoas que me fazem ver o melhor lado da vida todos os dias.

Aos pacientes e seus familiares ou responsáveis que consentiram em participar da pesquisa, doando seu tempo, sua boa vontade e dividindo conosco suas dores. Foram fundamentais para meu crescimento como médica.

Ao Prof. Roberto Araújo Ruzi, professor dedicado, uma fonte de inspiração e incentivo. Esse trabalho foi idealizado graças a sua paixão pela anestesia regional.

Ao meu mestre e orientador Prof. Dr. Valdeci Carlos Dionísio que abraçou o desafio de orientar e guiar em todos os momentos dessa jornada e me ajudou a crescer como pesquisadora.

Aos meus preceptores da residência, pela paciência, pelos ensinamentos na minha formação como anesthesiologista, pelo profissionalismo, apoio na coleta de dados e cuidado aos pacientes.

Ao Prof. Dr. Quintiliano Siqueira Schroden Nomelini, pela análise dos dados e pela disposição e pronta elaboração da estatística.

À Ana Flávia Brito Santos, minha amiga, colega de residência e parceira de projeto, pela amizade e ajuda no projeto e coleta dos dados.

Aos residentes de anesthesiologia do HC-UFU, em especial à Ana Paula Lemos Carneiro pela disponibilidade para ajudar na coleta de dados até o último momento, mesmo com o desafio de serem linha de frente no enfrentamento da pandemia por COVID-19.

Aos funcionários do Centro Cirúrgico do HC-UFU, pela disponibilidade e colaboração em todas as etapas da execução desse projeto.

Aos residentes da Ortopedia do HC-UFU, pela colaboração, incentivo e presteza necessários para a realização deste trabalho.

Ao setor de Anesthesiologia, incluindo todos meus colegas anesthesiologistas, que direta ou indiretamente contribuíram para que esse trabalho se tornasse uma realidade.

Aos professores que participaram da banca da qualificação, Prof. Dr. Neuber Martins Fonseca e Profa. Dra. Angélica Lemos Debs Diniz pelas considerações e sugestões, que muito enriqueceram este trabalho.

Aos professores que participaram da banca de defesa, Profa. Dra. Maria Cristina Lima e Silva, Prof. Dr. Marcelo Vaz Perez e Prof. Dr. Mauricio Daher Andrade Gomes, por compartilharem conosco suas experiências e vasto conhecimento.

“Nada na vida deve ser temido, somente compreendido. Agora é hora de compreender mais para temer menos.”

Marie Curie

RESUMO

Introdução: O bloqueio costoclavicular (BCC) foi descrito como seguro e eficaz para procedimentos cirúrgicos em cotovelo, antebraço, punho e mão. No entanto, poucos estudos descreveram o comportamento dessa técnica na prática anestésica. Este ensaio clínico randomizado compara a técnica BCC com a supraclavicular combinada com axilar (BSA), guiados por ultrassonografia (USG), para procedimentos cirúrgicos de membro superior distais ao cotovelo. **Objetivos:** Comparar a técnica BCC com a BSA, guiados por USG, para procedimentos cirúrgicos em cotovelo, antebraço, punho e/ou mão, em relação a efetividade anestésica, latência do bloqueio, eventos adversos e tempo de execução da técnica anestésica. **Material e métodos:** Os participantes do estudo foram distribuídos randomicamente em dois grupos de igual número, o grupo 1 que foi submetido ao BSA e o grupo 2 ao BCC. Em ambos se utilizou ropivacaína 0,5% volume de 40ml. Os bloqueios foram executados por quatro anesthesiologistas treinados em ambas as técnicas. A seguir, pesquisadores que desconheciam o grupo avaliaram os dermatômos referentes aos nervos musculocutâneo, radial, ulnar e mediano a cada 5 minutos, até o registro de perda de sensação térmica ao frio e, com 30 minutos do bloqueio, a perda da mobilidade, dor e tato nos mesmos dermatômos. Foram avaliados ainda o tempo para execução do bloqueio, quantidade de reposicionamentos de agulha e a presença de eventos adversos. **Resultados:** Concluíram o estudo 53 pessoas, 26 no grupo BSA e 27 no grupo BCC. O grupo BCC apresentou menores tempo para realização do bloqueio e de reposicionamentos da agulha em comparação ao grupo BSA ($p < 0,05$). Para os eventos adversos observados no estudo, não houve diferença entre os grupos. A proporção de bloqueio sensitivo completo em todos os dermatômos estudados após 5 minutos foi menor no grupo BCC (29,6%, vs 57,7%, $p < 0,05$). Aos 20 minutos o bloqueio sensitivo completo era equivalente entre os grupos (96,3% vs 96,1%, $p = 0,98$). Na avaliação de bloqueio motor, sensibilidade tátil e dolorosa após 30 minutos, não foi encontrada diferença entre as técnicas empregadas ($p > 0,05$). **Conclusão:** O BCC apresentou efetividade semelhante ao BSA, com as vantagens de ser rapidamente executado e com menor quantidade de agulhamentos.

Palavras-chave: Anestesia regional, Bloqueio do plexo braquial, Costoclavicular, Efetividade, Ultrassonografia.

ABSTRACT

Introduction: Costoclavicular block (CCB) has been described as safe and effective for surgical procedures in the elbow, forearm, wrist and hand. However, few studies have described the behavior of this technique in anesthetic practice. This randomized clinical trial compares the BCC technique with the supraclavicular combined with axillary (BSA) technique guided by ultrasound (USG) for surgical procedures of the upper limb distal to the elbow. **Objectives:** To compare the BCC technique with the BSA, guided by USG, for surgical procedures in the elbow, forearm, wrist and/or hand, in relation to anesthetic effectiveness, block latency, adverse events and time of execution of the anesthetic technique. **Methods:** The study participants were randomly assigned to two groups of equal number, where group 1 was submitted to the BSA and group 2 to the BCC. In both, ropivacaine 0.5% volume of 40ml was used. The blocks were performed by four anesthesiologists trained in both techniques. Next, researchers who were unaware of the group evaluated the dermatomes referring to the musculocutaneous, radial, ulnar and median nerves every 5 minutes, until the loss of thermal sensation to the cold was recorded, and 30 minutes after the block, loss of mobility, pain and touch in the same dermatomes. The time to perform the blockade, number of needle repositioning and the presence of adverse events were also evaluated. **Results:** Fifty-three people completed the study, 26 in the BSA group and 27 in the BCC group. The BCC group had shorter time to perform the needle blocking and repositioning compared to the BSA group ($p < 0.05$). For the adverse events observed in the study, there was no difference between the groups. The proportion of complete sensory block in all studied dermatomes after 5 minutes was lower in the BCC group (29.6%, vs 57.7%, $p < 0.05$). At 20 minutes, the complete sensory block was equivalent between the groups (96.3% vs 96.1%, $p = 0.98$). In the evaluation of motor block, tactile and painful sensitivity after 30 minutes, no difference was found between the techniques employed ($p > 0.05$). **Conclusion:** The BCC was similar in effectiveness to the BSA, with the advantages of being quickly performed and with less needling.

Key-words: Regional anesthesia, Brachial plexus block, Costoclavicular, Effectiveness Ultrasound.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Esquema do plexo braquial e suas ramificações	20
Figura 2. Mapa dos dermatômos de inervação do plexo braquial	21
Figura 3. Agulhamento em plano (<i>in-plane</i>)	23
Figura 4. Agulhamento fora de plano (<i>out-plane</i>).....	23
Figura 5. Abordagem interescalênica	27
Figura 6. Abordagem supraclavicular	29
Figura 7. Abordagem axilar.....	30
Figura 8. Abordagem costoclavicular	32
Figura 9. Abordagem infraclavicular distal	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ASA	“American Society of Anesthesiology”
BCC	Bloqueio Costoclavicular
BPB	Bloqueio de Plexo Braquial
BSA	Bloqueio Supraclavicular com Axilar
C4/ C5/ C6/ C7/ C8	Raízes nervosas cervicais
CEP-UFU/MG	Comitê de Ética em Pesquisa – Universidade Federal de Uberlândia/Minas Gerais
CONEP	Conselho Nacional de Ética em Pesquisa
HC-UFU	Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia
Hz	Hertz
MHz	Mega-Hertz
mL	Mililitros
p	Valor de P
RX	Raio X
SUS	Sistema Único de Saúde
T1/ T2	raízes nervosas torácicas
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
USG	Ultrassonografia
vs	Versus
>	Maior
°	Graus
<	Menor
=	Igual
%	Porcentagem

APRESENTAÇÃO

Essa dissertação está estruturada de acordo com os critérios do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde dessa Universidade seguindo o formato alternativo, no qual é apresentado artigo científico relacionado ao projeto de pesquisa desenvolvido.

Este documento está organizado nas seguintes seções: (1) Introdução; (2) Fundamentação Teórica; (3) Objetivos; e (4) Resultados, que contempla o artigo elaborado. O artigo tem como título: **“Bloqueio costoclavicular versus associação de bloqueios supraclavicular e axilar, guiados por ultrassonografia. Um ensaio clínico randomizado, prospectivo e encoberto”**.

O artigo apresentado será enviado para a revista *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, que apresenta fator de impacto de 7.015.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 Contexto histórico	17
2.2 Anatomia do plexo braquial	19
2.3 Ultrassonografia e a anestesia regional	22
2.4 Anatomia ultrassonográfica.....	24
2.5 Principais técnicas de bloqueio de plexo braquial	26
2.5.1 Bloqueio interescalênico.....	26
2.5.2 Bloqueio supraclavicular	27
2.5.3 Bloqueio axilar	29
2.5.4 Bloqueios infraclaviculares	30
2.5.4.1 Bloqueio costoclavicular	31
2.5.4.2 Bloqueio infraclavicular distal.....	32
2.6 Complicações associadas aos bloqueios de plexo braquial	33
2.7 Métodos de avaliação da efetividade da anestesia regional	35
2.8 Anestesia para membro superior distal ao cotovelo	36
3. OBJETIVOS	37
3.1 Objetivo geral	37
3.2 Objetivos específicos.....	37
ARTIGO	38
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
REFERÊNCIAS	63
ANEXO A – Parecer do CEP – UFU / CONEP	70
ANEXO B – Registro na plataforma de ensaios clínicos ReBEC	73
ANEXO C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	74
ANEXO D – Protocolo de Coleta de Dados.....	76

1. INTRODUÇÃO

A capacidade de anestésiar o membro superior ao longo de todo o seu trajeto abriu inúmeras possibilidades para as cirurgias em membro superior (PEREZ et al., 2018). O bloqueio de plexo braquial (BPB) tem se estabelecido como técnica para analgesia cirúrgica de membros superiores devido à sua efetividade, melhora da analgesia pós-operatória e segurança na sua execução, principalmente após o advento da técnica guiada por ultrassonografia (USG) (ABRAHAMS et al., 2009; CHAN, 2002). A técnica de bloqueio guiado por USG permitiu ao anestesiológico executar o bloqueio de membro superior em vários locais ao longo do plexo braquial, buscando o aperfeiçoamento da efetividade anestésica, maior segurança e conforto ao paciente e, no pós-operatório, uma boa eficácia analgésica (GRAU, 2005; LIU; NGEOW; YADEAU, 2009; MARIANO et al., 2014).

Os bloqueios realizados na região proximal, como o interescalênico e o supraclavicular, são possibilidades que se abrem para cirurgias em regiões proximais, como em ombro, porém, com risco maior de bloqueio do nervo frênico, punção pleural e de estruturas vasculares. Além disso, a falha na anestesia de estruturas distais as tornam opções limitadas para cirurgias distais ao cotovelo (ALISTE et al., 2018; FRANCO; WILLIAMS, 2016; PESTER; VARACALLO, 2021; STAV et al., 2016; PEREZ et al., 2018). Técnicas mais distais, como o bloqueio axilar, e de nervos isoladamente no nível de braço e antebraço, também vêm associadas com maior chance de falha e punção vascular, sendo geralmente consideradas complementares ou de resgate em caso de falha de técnicas mais proximais (CHAN; BRULL, 2007; HO; CA, 2016; VAZIN et al., 2016; ZHU et al., 2018). O bloqueio infraclavicular surgiu como uma ponte que, além de se tornar uma opção com menos falhas em região distal ao cotovelo, trouxe a segurança de menor risco de paralisia do nervo frênico (VAZIN et al., 2016). Essa técnica, porém, é realizada de forma profunda na região torácica, e o trajeto da agulha apresenta íntima relação com as estruturas vasculares nesta região sendo, então, uma possibilidade menos utilizada, principalmente em obesos, onde essa técnica se torna dificilmente executável (BRODSKY; MARIANO, 2011; SONGTHAMWAT et al., 2018).

Os bloqueios utilizados para a região de membro superior distais ao cotovelo, tais como, supraclavicular, axilar e infraclavicular, quando guiados por USG, demonstram efetividade semelhante entre si (ALBRECHT et al., 2016). No entanto, quando especificamos a técnica supraclavicular, evidenciou-se maior taxa de parestesia durante o procedimento, em comparação à

técnica infraclavicular (ALBRECHT et al., 2016). O axilar, além de necessitar de um tempo médio maior para sua realização, geralmente precisa de múltiplas punções para a sua execução com sucesso, além de ter demonstrado menor duração do bloqueio (ALBRECHT et al., 2016). Para diminuir a incidência de falhas, é comum a utilização da combinação de bloqueios, sendo a supraclavicular com axilar (BSA) uma forma muito utilizada em nossa prática (HO; CA, 2016).

O bloqueio costoclavicular (BCC) foi descrito como uma abordagem inovadora, na qual é possível a visualização, no espaço infraclavicular dos três fascículos do plexo braquial, de onde se originam os principais nervos responsáveis pela função motora e sensorial do antebraço (nervos radial, mediano, musculocutâneo e ulnar) (KARMAKAR et al., 2015; TRAN; BOEZAART; NEAL, 2017). Essas estruturas se apresentam na região costoclavicular de forma mais superficial, com plena visualização das estruturas vasculares e da parede torácica (SALA-BLANCH et al., 2016). Essa nova via foi estudada nos últimos anos e considerada como segura e eficaz para a anestesia direcionada a cirurgias de cotovelo, antebraço, punho e mão. Suas vantagens incluem ser realizada em uma única punção, apresentar boa efetividade, facilidade técnica para execução e possibilidade da utilização de analgesia contínua no pós-operatório por meio de cateter de infusão contínua de anestésico, melhorando o conforto na recuperação do paciente (ALDWINCKLE, 2018; GARCÍA-VITORIA et al., 2017; KARMAKAR et al., 2015).

Contudo, ainda são poucos os estudos que descrevem o comportamento desta técnica na prática anestésica, quais complicações mais comuns, latência, limitações para execução, entre outros (MURATA et al., 2019). Foram publicados alguns estudos que demonstram a menor incidência de paralisia diafragmática relacionada a este bloqueio, além da possibilidade de ser realizado em um único posicionamento de agulha e com volumes menores (SIVASHANMUGAM et al., 2019; ALISTE et al., 2019). Esta técnica ainda traria mais uma possibilidade para anestesia em pessoas que apresentam obesidade, sendo descrito recentemente o sucesso da execução desta técnica nessa população (BEH; HASAN, 2017; SILVA et al., 2019; YAYIK et al., 2019).

Nesse ensaio clínico randomizado, avaliamos a efetividade, segurança e facilidade para realização do BCC em comparação a combinação de técnicas de BSA.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Contexto histórico

Em 1846 a medicina sofreu a mudança que tornaria a anestesia um dos maiores avanços da medicina ocidental. Foi quando o dentista William Thomas Green fez a demonstração da realização do primeiro procedimento cirúrgico sem dor ao utilizar éter inalado para induzir anestesia geral (HORLOCKER, et al., 2015). O surgimento da anestesia geral trouxe muitas possibilidades para que os procedimentos cirúrgicos, antes temidos pela dor, agora pudessem ser realizados sem sofrimento (GANGIANI et al., 2017). E desde esse primeiro momento, as maiores preocupações que permeavam as mentes que desenvolviam a anestesia eram, além do efeito analgésico propriamente dito, a segurança para a administração da anestesia, a toxicidade, a depressão respiratória e a reversibilidade para o estado fisiológico basal. Essas preocupações levaram a anestesia, no início, a ser uma área temida, porém, cada vez mais, estudada (PEREZ et al., 2018).

Foi nesse contexto de busca por técnicas menos tóxicas e mais seguras que surgiu o primeiro relato de anestesia regional. Em 1898 foi relatado o primeiro caso de anestesia espinhal, sendo a cocaína utilizada como anestésico local ao ser injetada no espaço subaracnóideo pelo cirurgião alemão Bier, obtendo-se analgesia. Essa técnica foi celebrada pelo grande avanço que significava, recebeu diversos aperfeiçoamentos sobre as drogas utilizadas, agulhas mais finas, além da padronização para realização sob técnica asséptica (GANGIANI et al., 2017). No entanto, apesar do grande desenvolvimento, os eventos adversos relacionados a essa técnica levantaram preocupações que até hoje assolam a anestesia de neuroeixo, são elas: cefaleia pós-raquianestesia, déficits neurológicos transitórios, síndromes neurológicas definitivas (paraplegia, síndrome da cauda equina) e, atualmente com uso de anticoagulantes potentes, risco de hematoma epidural (NEAL et al., 2015).

Antes mesmo do primeiro relato de anestesia de neuroeixo, a busca por técnicas de anestesia regional já ganhava espaço na comunidade médica. Em 1885 os cirurgiões Halsted e Hall utilizaram a cocaína injetada em nervos periféricos para a realização de procedimentos cirúrgicos localizados. Nessa técnica o anestésico era injetado diretamente sobre os nervos do plexo braquial via cirúrgica, com analgesia efetiva e sem manifestações sistêmicas importantes. Essa técnica foi aperfeiçoada mais tarde, em 1911, pelo cirurgião alemão Kulenkampff, ao realizar com sucesso o

bloqueio supraclavicular via percutânea (LÖSER et al., 2019). Foi em 1905, quando Braun introduziu na literatura médica o termo “anestesia por condução” e todas as suas possibilidades para cada região do corpo, que vimos surgir o que hoje é um dos maiores avanços na anestesia em termos de segurança, manejo de controle de dor intra e pós-operatório, controle de dores crônicas, com menor incidência de náuseas e vômitos, além de uma nova possibilidade para pacientes nos quais técnicas de neuroeixo são contraindicadas (NEAL et al., 2015).

Inicialmente, as técnicas para abordagem de nervos periféricos eram baseadas puramente em conhecimento anatômico advindo do estudo de disseções de cadáveres. A partir daí, técnicas perivasculares de bloqueio de plexo braquial via interescalênica, subclávia e axilar foram desenvolvidas (PEREZ et al., 2018). A década de 1970 ficou marcada pelo desenvolvimento de novos anestésicos locais e pelo desenvolvimento de técnicas de bloqueios baseados em referências anatômicas, sendo a localização da agulha confirmada através da sensação de parestesia indicada pelo paciente (FALYAR; SHAFFER; PERERA, 2016; MARHOFER et al., 2010).

Apesar do grande avanço, as técnicas guiadas por anatomia não eram exatas e ainda esbarravam no fato de que os seres humanos, apesar de semelhantes, possuem grandes variações entre si. Com as variações anatômicas, ocorriam grandes falhas, necessidade de altos volumes anestésicos e de múltiplas punções na tentativa de melhorar a efetividade da anestesia (MARHOFER et al., 2010). Além disso, a utilização da parestesia como método de confirmação da posição da agulha, além de desconfortável, estava associada a alta incidência de complicações como lesão nervosa, pneumotórax, intoxicação por anestésicos locais, entre outras (FALYAR; SHAFFER; PERERA, 2016). Na década de 1980 foi iniciado o uso de estimuladores de nervos periféricos e a técnica por parestesia começou a ser abandonada (HORLOCKER, et al., 2015).

A técnica de bloqueio guiado por neuroestimulador consiste na visualização de uma resposta motora correspondente ao estímulo dos nervos específicos quando aplicadas voltagens menores que 0,5mA (PERLAS et al., 2006). As vantagens dessa nova técnica eram o menor desconforto do paciente, e a avaliação objetiva da resposta motora muscular, permitindo que fosse feita com uma sedação mais profunda do paciente e trazendo menos desconforto ao mesmo. Essa técnica foi considerada por muitos anos como o “padrão ouro” para anestesia regional (ABRAHAMS et al., 2009; CHAN, 2002; HORLOCKER, et al., 2015). No entanto, nem sempre a resposta motora ao neuroestimulador estava presente na proximidade do nervo, e outras vezes a

resposta motora era desencadeada mesmo fora das proximidades da estrutura estimulada (PERLAS et al., 2006).

Nesse contexto de busca pela técnica mais eficiente de localização de nervos que, na década de 1990, surgiram as primeiras publicações introduzindo a anestesia guiada por USG (MARIANO et al., 2014). O aparelho de USG é capaz de emitir e captar ondas sonoras acima da faixa de 20.000Hz, essas ondas quando em contato com estruturas de diferentes densidades são identificadas e convertidas, quase que imediatamente, em imagem no computador do aparelho de USG (PEREZ et al., 2018). Com a vantagem de fornecer a imagem em tempo real das estruturas nervosas e dos tecidos ao redor das mesmas, veio a possibilidade de individualização da anestesia regional, pois era possível identificar a anatomia e suas variações em cada indivíduo (MARIANO et al., 2014).

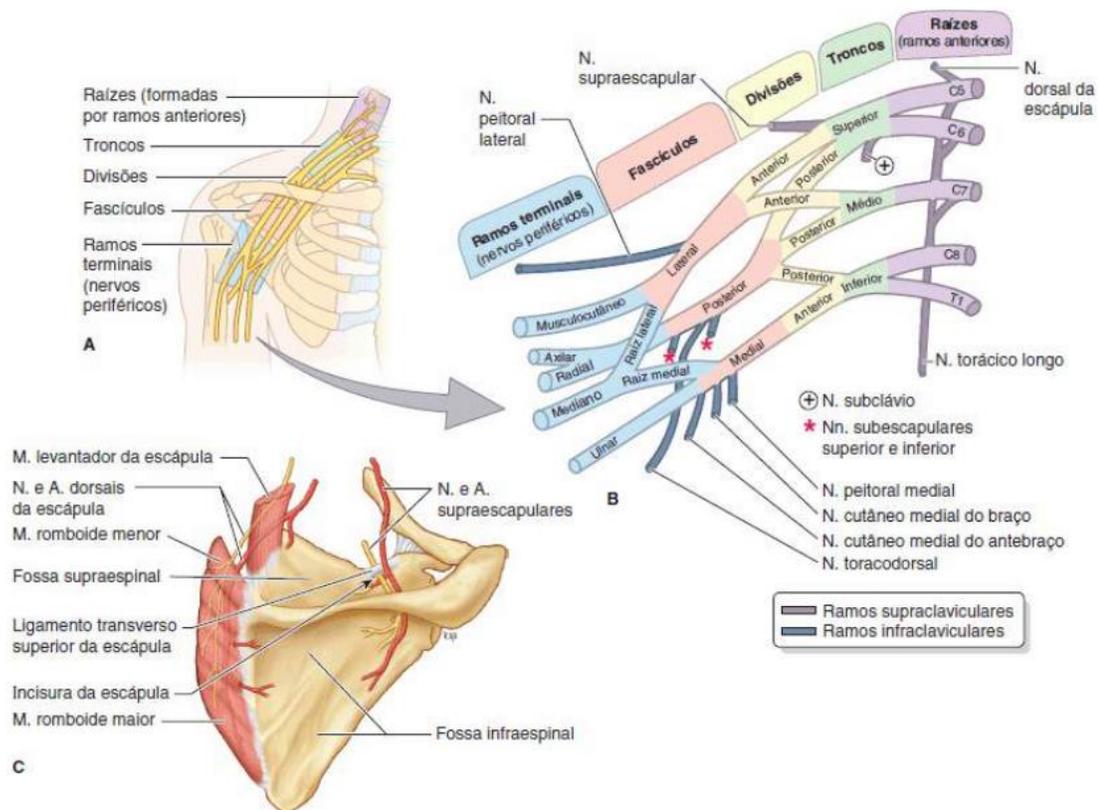
2.2 Anatomia do plexo braquial

A evolução do conhecimento da complexa trama de nervos do plexo braquial tornou possível realizar abordagens cirúrgicas e anestésicas específicas e cada vez mais eficazes, principalmente quando se trata da anestesia regional (FEIGL; LITZ; MARHOFER, 2020).

O plexo braquial é o conjunto dos principais nervos responsáveis pela inervação sensitiva e motora dos membros superiores. É formado pelos ramos anteriores das raízes nervosas que emergem da medula espinhal entre os níveis de C5 a T1 (MOORE, et al., 2014). Após sua origem no pescoço, os ramos de C5 e C6 se unem na borda medial do músculo escaleno médio para formar o tronco superior; a continuação da raiz C7 dá origem ao tronco médio, e a união dos ramos de C8 e T1 ao tronco inferior (PEREZ et al., 2018; MOORE, et al., 2014). Ao passarem pela borda lateral da primeira costela cada tronco se ramifica em divisões, as anteriores (flexoras) e as posteriores (extensoras) (PEREZ et al., 2018; MOORE, et al., 2014). Seguindo no seu trajeto o plexo entra em contato com a segunda parte da artéria axilar e se subdivide em fascículos. As divisões anteriores dos troncos superior e médio, que passam lateralmente à artéria axilar, formam o fascículo lateral; a divisão anterior do tronco inferior, que passa medialmente a artéria axilar, forma o fascículo medial; e as divisões posteriores dos três troncos passam posteriormente a artéria axilar para formarem o fascículo posterior (MOORE, et al., 2014) (Figura 1).

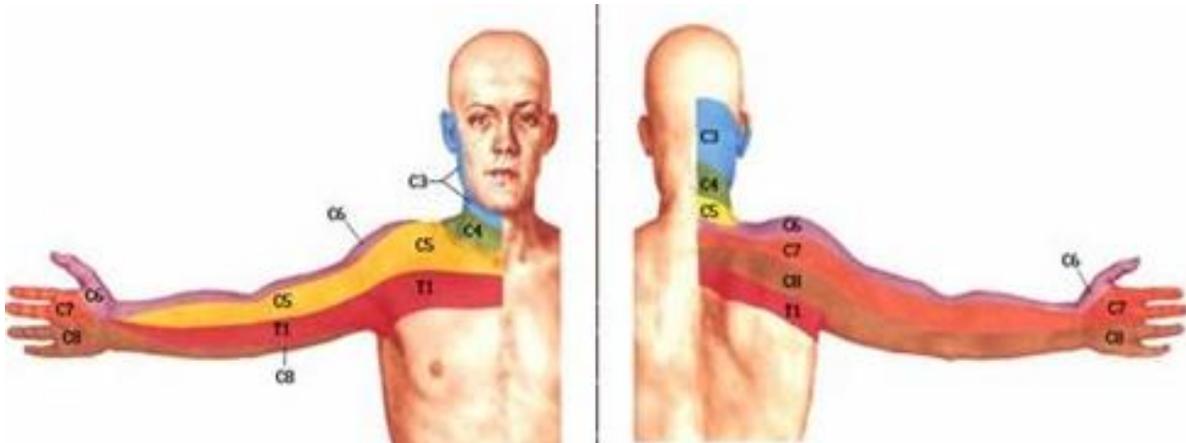
A partir dos fascículos são formados os ramos terminais do plexo, divididos em ramos principais e intermediários. Os ramos principais são os nervos musculocutâneo (fascículo lateral), mediano (fascículos lateral e medial), radial (fascículo posterior), axilar (fascículo posterior) e ulnar (fascículo medial) (Figura 1). Dentre os ramos intermediários mais relevantes, consideramos os responsáveis pela inervação da face medial do braço (nervo cutâneo medial do braço e intercostobraquial), dos músculos peitorais (nervos peitoral lateral e peitoral medial), do músculo serrátil anterior (nervo torácico longo), do músculo grande dorsal (nervo toracodorsal) e da articulação do ombro (nervo supraescapular) (PEREZ et al., 2018) (Figura 2).

Figura 1 - Esquema do plexo braquial e suas ramificações.



A: Relações do plexo braquial com estruturas ósseas. B: Desenho esquemático das ramificações do plexo braquial. C: Ramos posteriores do plexo braquial. Fonte: Adaptada de MOORE (2014).

Figura 2 - Mapa dos dermatômos de inervação do plexo braquial.



Fonte: Adaptada de NETTER (1999).

Todas essas estruturas nervosas progredem ao longo de suas ramificações com íntima relação com outros tecidos, como vasos, músculos e fáscias, que servem como referências e até mesmo barreiras, principalmente no contexto da anestesia regional. Além de referencial anatômico para delimitar as ramificações dos nervos, os vasos que permeiam o plexo braquial podem ser causas das principais complicações relacionadas a anestesia nessa região, como punção vascular inadvertida e intoxicação por anestésicos locais (MIAN et al., 2014). Existe ainda a hipótese da presença de um tecido conectivo que recobre os nervos na região cervical formando uma bainha que delimita a dispersão do anestésico local (FRANCO et al., 2008).

O estudo das estruturas que permeiam o plexo braquial ainda levanta muitas controvérsias na literatura, e a presença de variações anatômicas é uma das causas para isso (NEAL et al., 2009; MOORE, et al., 2014). As variações anatômicas do plexo braquial podem estar presentes desde a sua origem na medula, até as suas ramificações terminais (MOORE, et al., 2014). O plexo é considerado como pré-fixado quando a sua origem se dá com contribuição das raízes de C4, e pós-fixado quando recebe contribuição das raízes de T2 (GANGIANI et al., 2017). Variações na formação dos troncos podem levar a posições anômalas, causando compressão e sintomas neurológicos, ou mudanças na sua relação com vasos e músculos, provocando alterações no referencial anatômico. Existe relato, ainda, da presença de ramificações em ramos terminais do nervo mediano, com o mesmo se dividindo em duas fibras terminais, apesar de terem a mesma origem (MOORE, et al., 2014).

Todas essas variações se tornam um obstáculo no momento da execução da anestesia de plexo braquial, e a USG se tornou ao longo do tempo uma ferramenta que atenuou a ocorrência de falhas na execução dos bloqueios, permitindo a visualização direta das estruturas (NEAL, 2010).

2.3 Ultrassonografia e a anestesia regional

A Ultrassonografia foi inserida na prática anestésica há mais de 20 anos e com as vantagens de fornecer imagem em tempo real das estruturas anatômicas, facilidade de acesso e visualização da dispersão do anestésico no momento da injeção (CHAN, 2002). As maiores preocupações relacionadas a anestesia regional consistiam na execução das técnicas de forma que tivessem menores índices de falhas e maior previsibilidade do trajeto da agulha em relação a todas as estruturas que estão relacionadas ao nervo, buscando aumentar a segurança e a efetividade. Nesse sentido, a ideia era otimizar tanto o trajeto feito pela agulha quanto os locais de dispersão dos anestésicos locais, e a USG foi o método que forneceu essas possibilidades (GRAU, 2005).

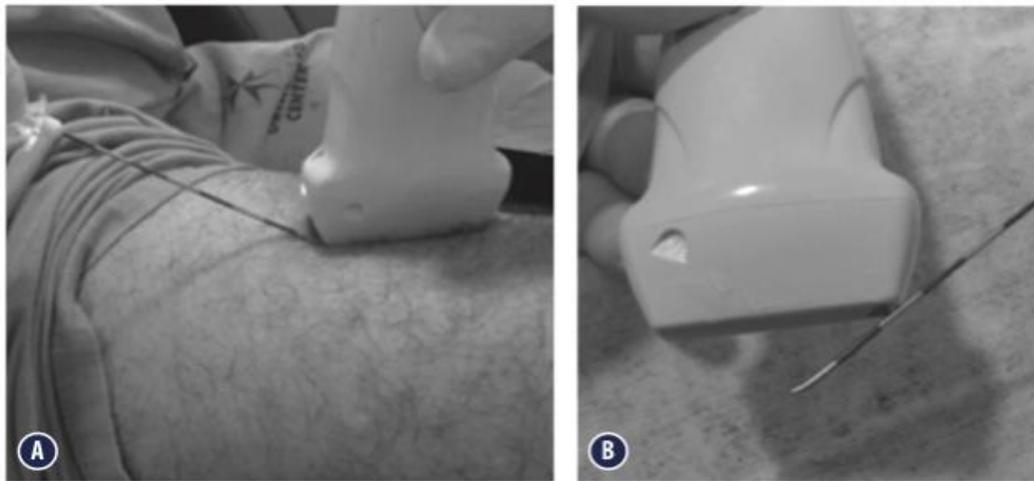
A USG veio como uma inovação no sentido de mostrar exatamente o que estava sendo anestesiado, visualizando a origem da raiz nervosa de forma dinâmica e em vários planos (CALDANA, 2013; ELSHARKAWY; PAWA; MARIANO, 2018). Essa nova capacidade do anestesiológista tornou a anestesia regional um campo vasto para atuação, permitindo bloquear desde segmentos anatômicos específicos e limitados, até grandes segmentos e membros. Nesse período surgiram publicações demonstrando o uso da USG como o método de localização de nervos mais eficiente e seguro (MARIANO et al., 2014).

Com essa técnica foi visto um menor número de agulhamentos e menor tempo para execução dos bloqueios e, conseqüentemente, menor desconforto ao paciente anestesiado (LIU; NGEOW; YADEAU, 2009). Além disso, houve diminuição do volume de anestésico necessário para a realização da anestesia, uma vez que é possível visualizar tanto o nervo quanto a dispersão anestésica no local pretendido. Isso possibilitou diminuição do risco de intoxicação por anestésicos locais durante os procedimentos de anestesia regional (DI FILIPPO; FALSINI; ADEMBRI, 2016).

As maiores vantagens da utilização da técnica guiada por USG incluem a possibilidade de uma completa visualização do agulhamento, diminuindo o risco de lesão de tecidos e nervos (BARRINGTON; SNYDER, 2011). Existem duas formas de executar os bloqueios guiados por USG: agulhamento em plano (*in-plane*) na qual a agulha é posicionada no plano paralelo aos feixes

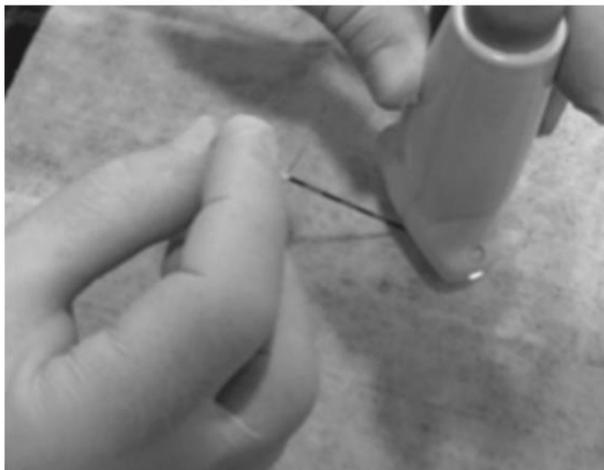
da USG permitindo a visualização completa do seu trajeto (Figura 3); e o agulhamento fora de plano (*out-plane*), na qual a agulha é posicionada perpendicular ao plano da USG, sendo visualizada apenas a ponta da agulha (GRAU, 2005) (Figura 4). Com a visualização direta permitida pelo USG é possível evitar a maior parte dos traumas diretos aos nervos, e essa preocupação tem levado muitos autores a estudarem incidência de lesão nervosa e injeção intraneural relacionadas a anestesia regional (BARRINGTON; SNYDER, 2011).

Figura 3 - Agulhamento em plano (*in-plane*).



Fonte: Adaptada de PEREZ (2018).

Figura 4 - Agulhamento fora de plano (*out-plane*).



Fonte: Adaptada de PEREZ (2018).

Mesmo com todo o sucesso do uso do USG na anestesia regional, existem algumas limitações como a necessidade de dispor de um aparelho específico e caro, a dependência da habilidade do profissional que executa o exame, a diferença de percepção das estruturas de acordo com a profundidade das mesmas e a dificuldade de diferenciação de estruturas neurais com outras que possuem ecogenicidade semelhantes (TRAN; BOEZAART; NEAL, 2017). A última se torna ainda mais evidente quando se tenta executar o bloqueio em locais próximos a estruturas ósseas, musculares e nervosas modificadas por trauma e lesões, limitando a plena visualização dos nervos e dos locais habituais de execução do bloqueio (CALDANA, 2013). A presença de artefatos na imagem da USG ou mesmo a angulação incorreta do probe do aparelho também podem dificultar a visualização correta do posicionamento da agulha. Dessa forma, a observação não só da imagem da agulha, mas da deformação dos planos que margeiam a mesma auxiliam na completa compreensão do trajeto feito durante a execução do bloqueio (GRAU, 2005).

Por muitos anos o uso de neuroestimulador como técnica para localização de nervos periféricos foi utilizado como o “padrão ouro” na prática anestésica para bloqueios de nervos periféricos (ABRAHAMS et al., 2009). Com a inclusão da USG como ferramenta para localização de nervos, os bloqueios passaram a ser realizados de forma mais rápida e com maior efetividade que os feitos por neuroestimulador. Dessa forma, a combinação dos dois métodos, utilizando a visualização direta das estruturas pelo USG com a estimulação direta do nervo observado, passou a ser considerada uma ferramenta capaz de aumentar a segurança durante a execução dos bloqueios (ABRAHAMS et al., 2009; TRAN; BOEZAART; NEAL, 2017).

Quando se comparam as técnicas de bloqueio, percebeu-se que a utilização da USG foi um salto no aspecto da otimização da anestesia regional de forma geral. Houve diminuição do tempo para execução e aumento da qualidade do bloqueio (ANTONAKAKIS; TING; SITES, 2011). Desde então esse método tem sido cada vez mais estudado e novas técnicas vêm rapidamente sendo desenvolvidas (MARHOFER et al., 2010).

2.4 Anatomia ultrassonográfica

Avaliar o plexo braquial em tempo real, de forma rápida e visualizando sua relação com as estruturas que o envolvem, fez da USG um método com grande utilidade na prática anestésica (GRIFFITH, 2018). Essa ferramenta se tornou ainda mais útil ao longo das décadas devido ao

crescente número de estudos correlacionando as imagens obtidas com a USG e os conhecimentos anatômicos tradicionais. Comparando com a ressonância magnética, a USG apresentou as vantagens de ter boa especificidade e maior sensibilidade, além de ter como vantagem a possibilidade de comparar com o membro contralateral de forma simultânea, quando há presença de variações anatômicas (BARGALLÓ et al., 2010).

Para avaliação ultrassonográfica do plexo braquial geralmente utiliza-se um transdutor linear. A imagem formada por ele, geralmente em formato retangular, possui maior resolução, provendo uma imagem de qualidade e permitindo visualizar nervos e suas estruturas adjacentes (BARGALLÓ et al., 2010; BROWN et al., 2016; HORLOCKER, et al., 2015). A seleção dos transdutores depende do tipo e profundidade da estrutura a ser visualizada, por exemplo, transdutores com frequência de 5 – 17 MHz para nervos superficiais e 5 – 12 MHz para nervos profundos. Além disso, é comum a necessidade de frequências mais baixas em pacientes obesos (BROWN et al., 2016).

Os nervos periféricos possuem uma arquitetura típica de organização, formados pelo agrupamento de axônios que são delimitados por camadas de um tecido conjuntivo chamado epineuro. O conjunto de vários agrupamentos de axônios é envolvido por outra camada de tecido chamado perineuro. À ultrassonografia a camada de axônios tem aspecto hipocogênico, e as camadas de epineuro e perineuro aspecto hiperecogênico, fazendo com que esses agrupamentos deem aos nervos um padrão típico à USG semelhante a “favos de mel”. De modo geral, a espessura dessas camadas colagenosas é determinante na ecogenicidade visualizada ao exame ultrassonográfico. (BROWN et al., 2016).

O plexo braquial é formado por fascículos isolados, com grande densidade de axônios e com camadas finas de epineuro. Essa arquitetura dá a ele um aspecto predominantemente hipocogênico (Sheppard et al., 1998 apud CALDANA, 2013). As camadas musculares também se apresentam hipocóicas, porém, sua estrutura estriada, de aspecto pontilhado e menor ecogenicidade, as fazem facilmente distinguíveis dos nervos do plexo (BROWN et al., 2016; PEREZ et al., 2018). Estruturas na qual há presença de líquido em seu interior, como vasos e cistos, formam imagens anecóicas e com presença de reforço acústico posterior. Os ossos são densos e sua capacidade de refletir as ondas sonoras os fazem hiperecogênicos e grandes barreiras à visualização de estruturas posteriores a eles (PEREZ et al., 2018).

Ao longo dos anos muitos estudos que detalham a anatomia ultrassonográfica do plexo braquial e suas implicações na anestesia foram fundamentais para o aprofundamento do conhecimento e desenvolvimento de novas técnicas de anestesia. Além disso, esse conhecimento é fundamental para a execução precisa e segura dos bloqueios (FEIGL; LITZ; MARHOFER, 2020).

2.5 Principais técnicas de bloqueio de plexo braquial

2.5.1 Bloqueio interescalênico

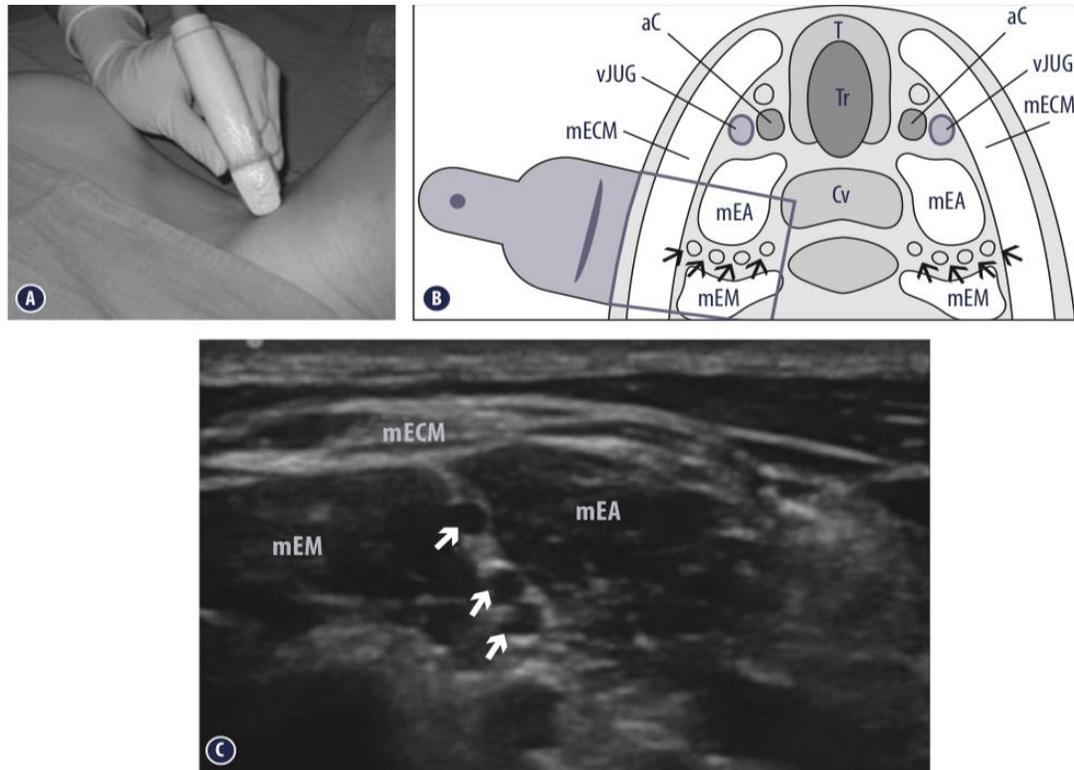
O Bloqueio interescalênico foi um dos primeiros descritos na prática anestésica e, com o desenvolvimento da anestesia guiado por USG, se tornou uma das principais escolhas para anestesia de ombro (FRANCO; WILLIAMS, 2016). Essa via para BPB é a mais proximal entre as técnicas desenvolvidas e, além de prover analgesia de ombro, é indicada para cirurgias localizadas em terço distal da clavícula e em úmero proximal (FRANCO; WILLIAMS, 2016; PESTER; VARACALLO, 2019; PEREZ et al., 2018).

Os nervos do plexo braquial emergem da coluna vertebral em direção ao triângulo interescalênico, região delimitada pelos músculos escalenos anterior e médio e suas inserções na primeira costela, base do triângulo (FRANCO; WILLIAMS, 2016; GRIFFITH, 2018). A imagem característica do triângulo interescalênico é visualizado mais facilmente ao colocar o probe do aparelho de USG no plano transverso da região cervical, tendo como referência para posicionamento a cartilagem cricóide (Figura 5A). Nessa posição é possível identificar duas estruturas fusiformes e hipocogênicas, correspondentes aos músculos escalenos, e entre eles a presença de estruturas ovaladas hipocogênicas com bordas hiperecogênicas, que equivalem às raízes do plexo braquial. Nessa região podem estar localizadas de três a cinco imagens correspondentes a esses nervos. Visualiza-se a raiz de C5 superiormente, seguida de dois ramos das raízes de C6 e na sequência C7, C8 e T1. Medial a essas estruturas visualiza-se dois componentes vasculares importantes, a artéria carótida e a veia jugular interna (DEMONDION et al., 2003; FRANCO; WILLIAMS, 2016; GRIFFITH, 2018; VAN ENGELSHOVEN et al., 2010; PEREZ et al., 2018) (Figura 5B).

Para execução desse bloqueio o paciente é posicionado em decúbito dorsal horizontal, com cabeça girada para lado contralateral ao bloqueio. Após a identificação da imagem característica

dos componentes do plexo braquial, a agulha é inserida lateralmente em direção medial, no plano paralelo ao do transdutor (*in-plane*), atravessando o músculo escaleno médio até chegar à fenda interescalênica, nesse local é depositado o anestésico (VAN ENGELSHOVEN et al., 2010; PEREZ et al., 2018)(Figura 5).

Figura 5 - Abordagem interescalênica.



A: Posição do transdutor. B: Estruturas anatômicas alcançadas pelos feixes de USG. C: Sonoanatomia do espaço interescalênico. As setas indicam as raízes do plexo braquial. aC, artéria carótida; Cv, corpo vertebral; mEA, músculo escaleno anterior; mECM, músculo esternocleidomastóideo; T, glândula tireóide; Tr, traqueia; vJUG, veia jugular interna. Fonte: Adaptada de PEREZ (2018).

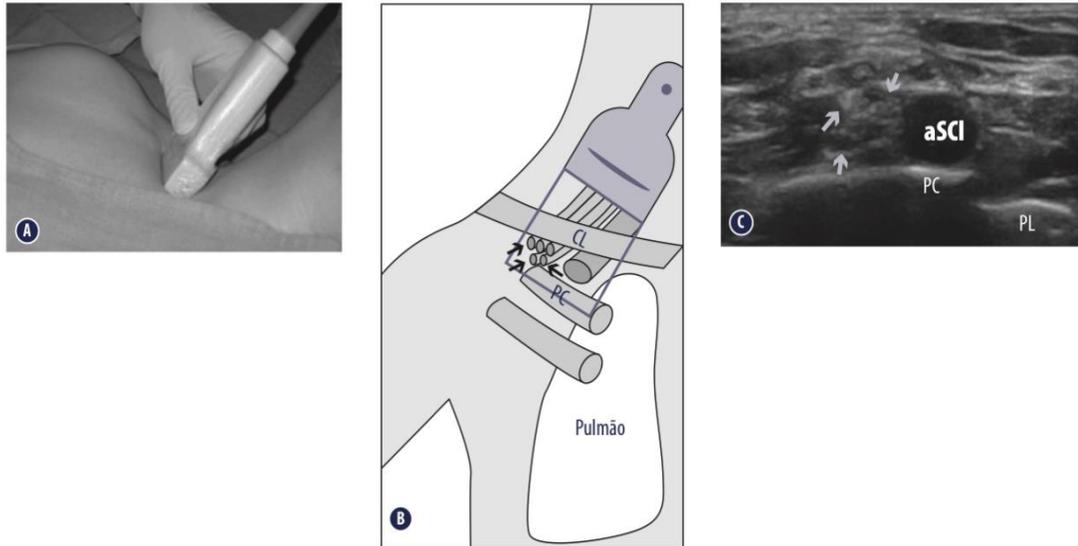
2.5.2 Bloqueio supraclavicular

Inicialmente considerado um bloqueio com alto índice de complicações, devido a íntima relação com estruturas vasculares e sua proximidade com a pleura, o bloqueio supraclavicular ressurgi como o preferencial para anestesia de cotovelo e mão após o desenvolvimento da técnica guiada por USG (PEREZ et al., 2018).

Nessa região os nervos do plexo braquial que emergiram da fenda interescalênica na forma de troncos, encontram-se ramificados em seis divisões. À avaliação ultrassonográfica, o aspecto hipoecóico com halo hiperecogênico das divisões do plexo braquial se destacam em um arranjo formando uma imagem semelhante a “cacho de uva”. O plexo braquial nessa região encontra-se lateral à artéria subclávia, que emergiu do mediastino supero-lateralmente à superfície pleural, e acima da primeira costela. A primeira costela e a pleura apresentam-se como uma imagem linear hiperecogênica, a diferença entre elas está no fato da primeira costela apresentar uma sombra acústica posterior e a pleura apresenta movimentos com a respiração do paciente (HSU et al., 2019; VAN ENGELSHOVEN et al., 2010; PEREZ et al., 2018)(Figura 6).

Para execução desse bloqueio o paciente é posicionado em decúbito dorsal horizontal, com cabeça girada para lado contralateral ao bloqueio, com o braço a ser anestesiado ao longo do corpo (CHAN et al., 2003; PEREZ et al., 2018). O transdutor é colocado na fossa supraclavicular de forma transversal, com intuito de localizar inicialmente a artéria subclávia e, lateral à mesma o plexo braquial. Após a identificação da imagem característica dos componentes do plexo, a agulha é inserida lateralmente em direção medial, no plano paralelo ao do transdutor (*in-plane*), com o cuidado de visualizar todo o trajeto da agulha e evitar punção pleural ou vascular (FEIGL; LITZ; MARHOFER, 2020; PESTER; VARACALLO, 2019; VAN ENGELSHOVEN et al., 2010; PEREZ et al., 2018)(Figura 6).

Figura 6 - Abordagem supraclavicular.



A: Posição do transdutor. B: Estruturas anatômicas alcançadas pelos feixes de USG. C: Sonoanatomia do espaço supraclavicular. As setas indicam os troncos do plexo braquial. aSCI, artéria subclávia; CL, clavícula; PC, primeira costela; PL, pleura. Fonte: Adaptada de PEREZ (2018).

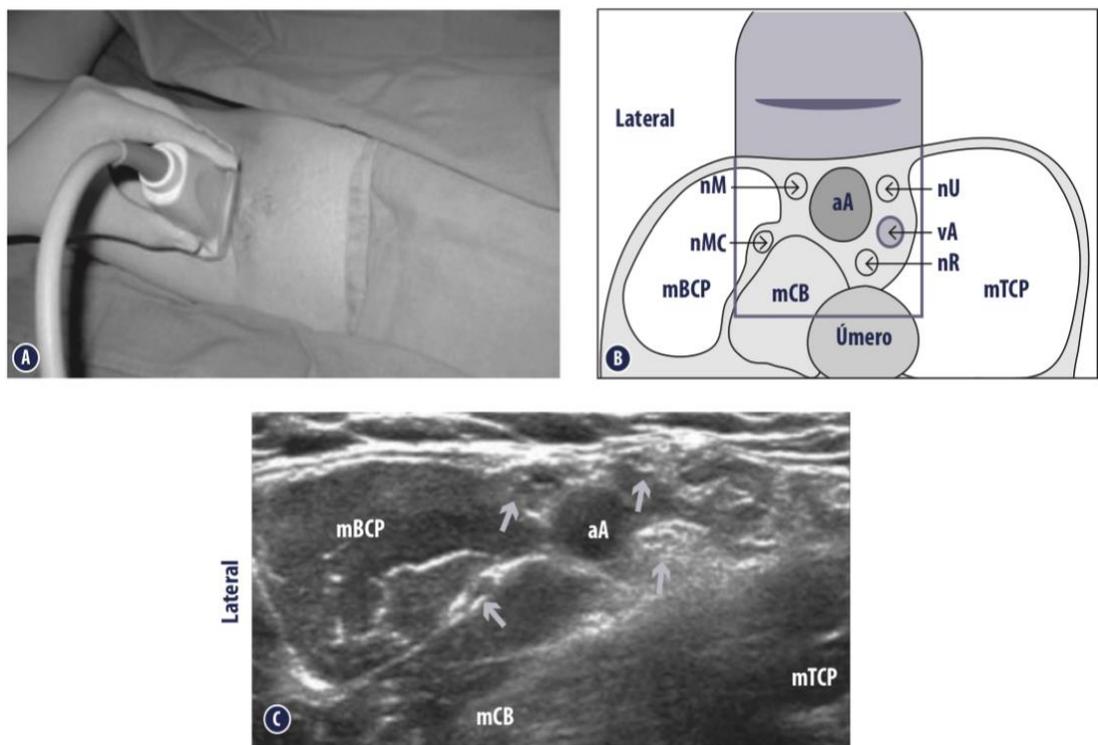
2.5.3 Bloqueio axilar

O bloqueio axilar se tornou uma técnica amplamente utilizado devido a sua localização superficial e de fácil execução, indicado para procedimentos distais ao cotovelo (QIN et al., 2016; PEREZ et al., 2018). Ele é definido pela anestesia combinada dos quatro principais ramos terminais do plexo braquial (mediano, musculocutâneo, radial e ulnar), sendo ainda útil quando há necessidade de complementação em caso de falha em outros bloqueios, porém, não é eficiente para procedimentos anestésicos mais proximais (ombro e úmero proximal) (FEIGL; LITZ; MARHOFER, 2020; FREDRICKSON et al., 2011; QIN et al., 2016; HORLOCKER, et al., 2015). Com a introdução da técnica guiado por USG, esse bloqueio se tornou mais seguro, com menor latência e com necessidade de menores volumes para sua efetividade (CHAN; BRULL, 2007; PEREZ et al., 2018).

Para realização dessa técnica guiado por USG o paciente é posicionado em decúbito dorsal com o membro a ser anestesia em abdução de 90°. O transdutor linear é posicionado no plano transversal, ao longo da prega axilar, na qual é possível visualizar a artéria axilar e estruturas hipocogênicas em aspecto de “favo de mel”, sendo elas o nervo mediano (anterolateral), o nervo

ulnar (anteromedial) e o nervo radial (posteromedial) em relação à artéria axilar. O nervo musculocutâneo encontra-se fora da bainha fascial no plano entre os músculos bíceps e coracobraquial. Para a realização do bloqueio a agulha pode ser inserida no plano transverso, paralelo ao plano do probe, *in-plane*, posicionando-a próxima a cada nervo, buscando bloquear cada um individualmente (MIAN et al., 2014; PEREZ et al., 2018; HORLOCKER, et al., 2015)(Figura 7).

Figura 7 - Abordagem axilar



A: Posição do transdutor. B: Estruturas anatômicas alcançadas pelos feixes de USG. C: Sonoanatomia do espaço axilar. As setas indicam os ramos terminais do plexo braquial. mBCP, músculo bíceps braquial; mCB, músculo coracobraquial; nM, nervo mediano; nMC, nervo musculocutâneo; nR, nervo radial, mTCP, músculo tríceps; nU, nervo ulnar; aA, artéria axilar; Va, veia axilar. Fonte: Adaptada de PEREZ (2018).

2.5.4 Bloqueios infraclaviculares

O bloqueio infraclavicular foi descrito em 1973 como a solução para diminuição das complicações associadas ao bloqueio supraclavicular e como alternativa para pacientes que possuíam variações anatômicas em outros níveis do plexo braquial (HSU et al., 2019; PEREZ et

al., 2018). Esse bloqueio é indicado para cirurgias de cotovelo, antebraço, punho e mão, sendo limitado em cirurgias de úmero proximal e ombro (FEIGL; LITZ; MARHOFER, 2020; PESTER; VARACALLO, 2019; PEREZ et al., 2018). A promessa de ser capaz de unir os benefícios de dois bloqueios, supraclavicular e axilar, se tornou um desafio devido a profundidade do local de execução do bloqueio, levando muitas vezes a dificuldade de identificação dos marcos anatômicos e agulhamento, no entanto, é a melhor opção quando se trata de analgesia contínua por cateter para procedimentos distais ao cotovelo (HSU et al., 2019; PEREZ et al., 2018).

Seguindo a partir das suas divisões, o plexo braquial transpõe a clavícula para formar os três fascículos do plexo braquial na região infraclavicular. Progredindo em direção inferolateral, junto à artéria axilar, é possível visualizar à USG os fascículos do plexo em duas posições diferentes. A primeira posição, infraclavicular proximal, fica logo abaixo da clavícula, junto à primeira porção da artéria axilar e delimitado anteriormente pelos músculos subclávio e peitoral maior, visualizam-se três estruturas circulares em um arranjo triangular, hiperecogênicas, laterais à artéria e veia axilares. (DEMONDION et al., 2003; GRIFFITH, 2018; HSU et al., 2019; KARMAKAR et al., 2015). O bloqueio realizado nessa região foi denominado como BCC, caracterizado por sua localização anatômica (KARMAKAR et al., 2015; SALA-BLANCH et al., 2016).

A segunda posição, infraclavicular distal, acompanha a segunda parte da artéria axilar, mais profunda e posterior ao peitoral menor, visualizam-se à USG as três estruturas hipocóicas separadas e circundando a artéria axilar em três lados, lateral, posterior e medial (HSU et al., 2019). Após a identificação da imagem característica dos componentes do plexo, a agulha é inserida lateralmente em direção cefalocaudal, no plano parassagital, paralelo ao do transdutor (*in-plane*) (PEREZ et al., 2018). Nessa região os componentes do plexo braquial muitas vezes não são visualizados na mesma janela do USG, sendo necessários reposicionamentos de agulha durante sua execução (SALA-BLANCH et al., 2016).

2.5.4.1 Bloqueio costoclavicular

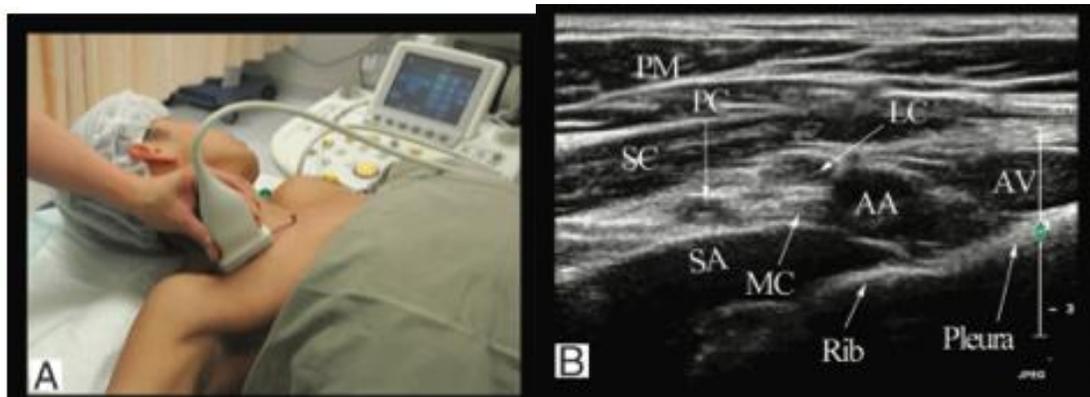
Para execução do bloqueio costoclavicular, ou infraclavicular proximal, o paciente é posicionado em decúbito dorsal horizontal, com cabeça girada para lado contralateral ao bloqueio e membro superior abduzido em 90° para facilitar o posicionamento do probe e superficializar as

estruturas a serem anestesiadas (HSU et al., 2019). O transdutor linear é colocado na região infraclavicular, paralelo à clavícula e, após a identificação da imagem característica dos componentes do plexo braquial, a agulha é inserida lateralmente em direção medial no plano paralelo ao do transdutor (*in-plane*) e posicionada entre os fascículos do plexo braquial (KARMAKAR et al., 2015) (Figura 8).

2.5.4.2 Bloqueio infraclavicular distal

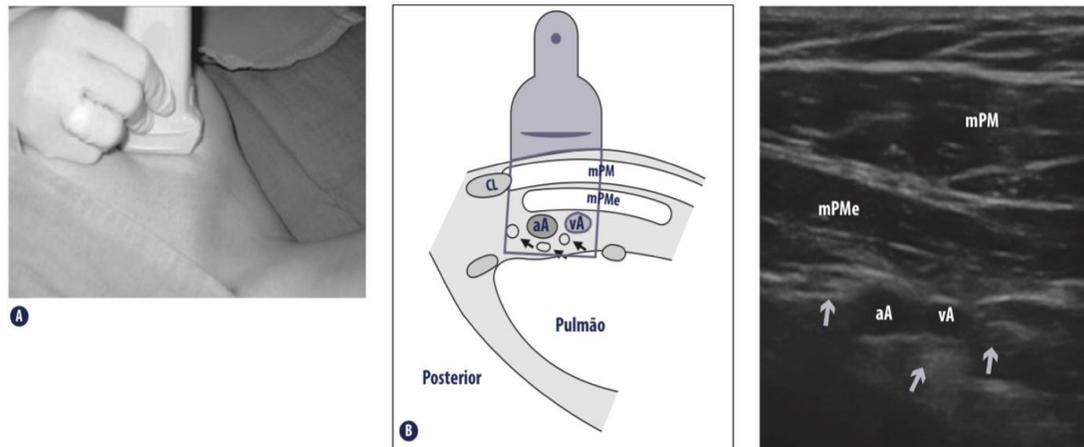
Para o bloqueio infraclavicular distal o paciente é posicionado em decúbito dorsal horizontal, com cabeça girada para lado contralateral ao bloqueio e membro superior rente ao corpo. O transdutor é colocado na região infraclavicular em um plano parassagital, medial ao processo coracoide, visualizando-se nessa região os músculos peitorais e os três componentes do plexo braquial circundando a segunda porção da artéria axilar (PEREZ et al., 2018). Nessa região os componentes do plexo braquial muitas vezes não são visualizados na mesma janela do USG, sendo necessários reposicionamentos de agulha durante sua execução (SALA-BLANCH et al., 2016) (Figura 9).

Figura 8 - Abordagem costoclavicular.



A: Posição do transdutor. B: Sonoanatomia do espaço costoclavicular. PM, músculo peitoral maior; SC, músculo subclávio; SA, músculo serrátil anterior; AA, artéria axilar; Rib, costela; AV, veia axilar; PC, fascículo posterior; MC, fascículo medial; LC, fascículo lateral. - Fonte: Adaptada de KARMAKAR (2015).

Figura 9 - Abordagem infraclavicular distal.



A: Posição do transdutor. B: Estruturas anatômicas alcançadas pelos feixes de USG e sonoanatomia do espaço infraclavicular distal. As setas indicam os fascículos do plexo braquial. mPM, músculo peitoral maior; mPMe, músculo peitoral menor; aA, artéria axilar; Va, veia axilar. Fonte: Adaptada de PEREZ (2018).

2.6 Complicações associadas aos bloqueios de plexo braquial

A íntima relação entre os componentes do plexo braquial e estruturas adjacentes, como pleura, vasos e outras estruturas nervosas, é a principal determinante para o aparecimento de complicações (HORLOCKER, et al., 2015). Dentre todas as complicações associadas aos bloqueios de plexo braquial, existem quatro tipos mais estudadas: sintomas neurológicos, intoxicação por anestésicos locais, paralisia hemidiafragmática e pneumotórax (NEAL et al., 2016).

Os mecanismos causadores de lesão neurológica associada aos bloqueios de nervos periféricos envolvem toxicidade direta pelos anestésicos locais, edema, injeção intraneural e isquemia. Essas complicações eram mais comuns com a utilização da parestesia como método de confirmação do correto posicionamento da agulha para realização dos bloqueios (NEAL, 2010; HORLOCKER, et al., 2015). Com o uso das técnicas guiadas por USG, muitos desses mecanismos de trauma puderam ser evitados, principalmente com a realização de técnicas de agulhamento distante dos nervos (BARRINGTON; SNYDER, 2011; NEAL et al., 2016). Os bloqueios em que são mais comuns esse tipo de complicação são o bloqueio axilar e o interescalênico, principalmente quando realizados em pacientes com sedação profunda ou anestesia geral (NEAL et al., 2016; HORLOCKER, et al., 2015). Outra alteração neurológica classicamente descrita é a Síndrome de

Horner (ptose palpebral, miose e enoftalmia), causada pelo bloqueio da cadeia simpática cervical e associada ao uso de grande volume anestésico, é uma alteração autolimitada e benigna (STAV et al., 2016; VAZIN et al., 2016; HORLOCKER, et al., 2015).

A intoxicação por anestésicos locais é muito associada a outra complicação relacionada aos bloqueios de nervos periféricos, a punção vascular inadvertida. Ela é potencialmente mais grave, associada aos bloqueios em locais com grande vascularização, como o axilar, podendo levar a convulsões, parada cardíaca e até a óbito, caso não seja identificada e tratada adequadamente (NEAL et al., 2016; POERAN; MEMTSOUDIS, 2017). Diante disso, desde as primeiras descrições dos bloqueios de nervos, têm-se buscado formas de diminuir o risco de desenvolvimento dessa complicação, com o uso de doses seguras de acordo com o peso, aspiração e a injeção por etapas dos anestésicos para verificação de punção vascular (MARIANO et al., 2014; NEAL et al., 2016; POERAN; MEMTSOUDIS, 2017). A USG trouxe benefícios nesse sentido de duas formas, pela visualização direta das estruturas vasculares e possibilidade de evitá-las durante a realização do bloqueio, e permitir a visualização dos locais adequados de injeção dos anestésicos, diminuindo o volume de anestésico necessário para que o bloqueio seja realizado de forma efetiva (MARIANO et al., 2014; VAZIN et al., 2016; PEREZ et al., 2018).

O pneumotórax foi relatado como uma das complicações mais comuns relacionadas ao bloqueio supraclavicular devido a grande proximidade do plexo braquial com a primeira costela e a pleura nessa região (HORLOCKER, et al., 2015). Com o desenvolvimento da técnica guiado por USG sua incidência diminuiu, porém, ainda pode ser vista em bloqueios profundos, como o infraclavicular e, com menor frequência, no interescalênico de pacientes com variações anatômicas pulmonares (MANDIM, 2013; NEAL et al., 2016; HORLOCKER, et al., 2015). Outra vantagem propiciada pelo uso da USG na prática anestésica é que o mesmo pode ser usado como ferramenta para diagnóstico precoce de pneumotórax, tendo em vista que os sintomas e alterações no RX de tórax podem levar até 24 horas para se manifestarem clinicamente (ALRAJAB et al., 2013; HORLOCKER, et al., 2015).

A paralisia diafragmática é uma complicação silenciosa causada pela dispersão rostral do anestésico local para o nervo frênico, localizado próximo à raiz de C6 (ALISTE et al., 2019). Complicação classicamente associada a bloqueios de plexo mais proximais, como o interescalênico e supraclavicular, a sua incidência tem diminuído com o uso da técnica guiada por USG e com a

redução dos volumes de anestésicos necessários para a realização desses bloqueios (CHOI; MCCARTNEY, 2016; NEAL et al., 2016; SOEDING et al., 2005).

2.7 Métodos de avaliação da efetividade da anestesia regional

Para ser considerado um bloqueio anestésico efetivo, capaz de prover analgesia no intra e pós-operatório, deve haver no membro anestesiado a cessação da transmissão de fibras sensitivas, motoras e simpáticas (CURATOLO et al., 2000; GALVIN et al., 2006; ODE; SELVARAJ; SMITH, 2017). O teste de sensibilidade é importante para predição da dispersão anestésica na área que se propôs anestésicar, garantindo com segurança o nível de bloqueio adequado à cirurgia e, em alguns casos, predizendo o aparecimento de eventos adversos, como hemi-paralisia diafragmática e Síndrome de Horner, por exemplo (ODE; SELVARAJ; SMITH, 2017). Em contrapartida, é importante que os testes realizados para medir a efetividade dos bloqueios não provoquem ao paciente, já fragilizado pela situação de trauma que motivou a indicação cirúrgica, uma experiência desconfortável (CURATOLO et al., 2000). Dessa forma, alguns testes foram desenvolvidos para prever a presença do bloqueio antes que o estímulo cirúrgico/doloroso fosse realizado no paciente (CHAN, 2002; ODE; SELVARAJ; SMITH, 2017).

Com o bloqueio de fibras simpáticas, algumas alterações na termorregulação da pele e vasodilatação podem ser visualizadas poucos minutos após a realização do bloqueio (HERMANNNS et al., 2018). Com a anestesia de fibras sensitivas, a percepção de temperatura da pele do membro anestesiada se modifica e a percepção de frio, calor, toque e picada de agulha diminuem com o tempo de bloqueio (HERMANNNS et al., 2018).

O teste de percepção de temperatura pode ser executado aplicando na superfície da pele um pedaço de gelo ou um tecido embebido em álcool para detecção da perda de sensação térmica ao frio. O teste de estímulo doloroso, ou “*pinprick test*”, é realizado com um objeto pontiagudo aplicado sobre a superfície da pele do paciente (CURATOLO et al., 2000). Ambos os testes possuem a vantagem de serem de fácil execução e acessíveis, porém, possuem as desvantagens de dependerem da capacidade do paciente de informar as alterações, sendo necessário que o mesmo esteja consciente ou com sedação leve, e o teste doloroso potencialmente desconfortável (CURATOLO et al., 2000).

Outros métodos têm sido desenvolvidos buscando diminuir o desconforto ao paciente e para detectar a efetividade da anestesia regional mesmo em pacientes com sedação profunda ou com dificuldade de comunicação, (ODE; SELVARAJ; SMITH, 2017). Um deles é a termografia, método realizado por meio de imagens de infravermelho que detecta alteração de temperatura do membro, porém, é um método que exige equipamento próprio, dificultando seu acesso (CURATOLO et al., 2000; GALVIN et al., 2006; ODE; SELVARAJ; SMITH, 2017).

2.8 Anestesia para membro superior distal ao cotovelo

Para a realização de procedimentos cirúrgicos em cotovelo, antebraço, punho e mão é necessário que haja bloqueio efetivo de 4 principais nervos provenientes do plexo braquial: os nervos radial, musculocutâneo, mediano e ulnar (PEREZ et al., 2018). Os bloqueios realizados na região proximal, como o interescalênico e o supraclavicular foram inicialmente utilizadas para esses procedimentos, e por muito tempo foram as únicas opções viáveis de bloqueio para essa região (ALBRECHT et al., 2016). No entanto, a alta incidência de falha na anestesia de estruturas terminais do membro superior, tornaram-nas opções limitadas para cirurgias distais ao cotovelo (PEREZ et al., 2018; ALISTE et al., 2018). A solução para isso foi a utilização de combinação com técnicas mais distais, tais como axilar e bloqueio de nervos isoladamente no nível de braço e antebraço (HO; CA, 2016). Dessa forma, se tornou comum a utilização da combinação de bloqueios, como a supraclavicular com axilar (BSA) para diminuir a incidência de falhas e a latência anestésica para esses procedimentos (HO; CA, 2016; ABDELAZIZ, J.; KHASAWNEH, I, 2010).

Outras alternativas para a anestesia efetiva de membro superior distal ao cotovelo são as técnicas infraclaviculares, que surgiram com a proposta somar os benefícios das técnicas supraclavicular e axilar, demonstrando menor risco de paralisia de nervo frênico e analgesia semelhante às demais técnicas previamente descritas (VAZIN et al., 2016). A técnica inicialmente descrita, a infraclavicular distal, por ser realizada de forma profunda na região torácica, foi considerada uma técnica de difícil execução (BRODSKY; MARIANO, 2011; SONGTHAMWAT et al., 2018). Com a recente descrição da técnica BCC, nova abordagem ao espaço infraclavicular na qual as estruturas se apresentam de forma mais superficial e demonstrado eficácia para a anestesia direcionada a cirurgias distais ao cotovelo, mais uma alternativa para esses procedimentos

se tornaram evidentes (SALA-BLANCH et al., 2016; KARMAKAR et al., 2015; TRAN; BOEZAART; NEAL, 2017). No entanto, poucos estudos descreveram o comportamento desta técnica na prática anestésica, quanto à latência, tempo para execução, quantidade de punções na pele e suas limitações em diferentes tipos de cirurgias (MURATA et al., 2019).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

O objetivo primário deste trabalho foi avaliar a efetividade da analgesia obtida após BCC na população submetida a procedimentos cirúrgicos em membro superior para cotovelo, antebraço, punho e/ou mão comparando-a com a técnica BSA.

3.2 Objetivos Específicos

Avaliar o tempo para instalação do bloqueio sensitivo (térmico e tátil) em cada área dos dermatômos estudados.

Avaliar se os bloqueios motor e sensitivo obtidos após injeção de anestésico local através da técnica BCC proverão imobilidade e analgesia adequadas para realização com sucesso do procedimento cirúrgico, comparando-a aos resultados obtidos com a técnica BSA.

Observar o tempo para realização do bloqueio, dificuldades técnicas durante sua execução e de reposicionamentos da agulha necessárias para conclusão das técnicas.

Observar o aparecimento de possíveis eventos adversos associados às técnicas, tais como punção vascular, pneumotórax, Síndrome de Horner, bloqueio de nervo frênico, entre outros.

Artigo. Bloqueio costoclavicular versus associação de bloqueios supraclavicular e axilar, guiados por ultrassonografia. Um ensaio clínico randomizado, prospectivo e encoberto.

Bloqueio costoclavicular versus associação de bloqueios supraclavicular e axilar, guiados por ultrassonografia. Um ensaio clínico randomizado, prospectivo e encoberto.

Grazielle Rodrigues Silva, MD¹; Beatriz Lemos da Silva Mandim, MD, PhD²; Roberto Araújo Ruzi, MD²; Iuri Ferreira Lopes, MD³; Valdeci Carlos Dionisio, PT, PhD⁴

¹ Mestrado Profissional em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, Brasil

² Serviço de Anestesiologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, Brasil

³ Unidade de Anestesiologia e Medicina Perioperatória do Hospital Regional de Taguatinga, Secretaria de Saúde do Governo do Distrito Federal, Brasília-DF, Brasil

⁴ Faculdade de Educação Física e Fisioterapia (FAEFI), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, Brasil

Endereço para correspondência:

Grazielle Rodrigues Silva, MD, Mestrado Profissional em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Uberlândia

Quadra 107, Rua E, LT02, Ap. 803, Águas Claras, Brasília-DF, CEP: 71920-180, Brasil (e-mail: grazielle.rs@gmail.com)

Conflitos de interesse:

Os autores declaram não possuir conflitos de interesse

Financiamento:

Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia

Título resumido:

Comparação do bloqueio costoclavicular com a combinação de técnicas supraclavicular e axilar para cirurgias em membro superior: Um ensaio clínico randomizado.

1 **RESUMO**

2 **Introdução:** O bloqueio costoclavicular (BCC) foi descrito como seguro e eficaz para a
3 anestesia em cirurgias de cotovelo, antebraço, punho e mão. No entanto, poucos estudos
4 descreveram o comportamento desta técnica na prática anestésica, quanto à latência, tempo para
5 execução, quantidade de punções na pele e suas limitações em diferentes tipos de cirurgias.
6 Este ensaio clínico randomizado compara a técnica BCC com a combinação de técnicas
7 supraclavicular e axilar (BSA), guiados por USG, para procedimentos cirúrgicos de membro
8 superior distais ao cotovelo, em relação a efetividade anestésica, tempo para bloqueio,
9 quantidade de agulhamentos e tempo para realização da anestesia.

10 **Métodos:** Os participantes do estudo foram distribuídos randomicamente em dois grupos de
11 igual número. O grupo 1 foi submetido ao BSA e o grupo 2 ao BCC. Em ambos se utilizou
12 ropivacaína 0,5% volume de 40ml. Os bloqueios foram executados por quatro anestesiológicas
13 qualificados para as técnicas. A seguir, pesquisadores que desconheciam o grupo avaliaram os
14 dermatômos referentes aos nervos musculocutâneo, radial, ulnar e mediano a cada 5 minutos,
15 até o registro de perda de sensação térmica ao frio. Após 30 minutos do bloqueio, avaliaram a
16 perda de mobilidade, dor e tato nos mesmos dermatômos.

17 **Resultados:** Foram avaliados 72 indivíduos, sendo 54 selecionados e distribuídos
18 randomicamente em dois grupos de igual número. Concluíram o estudo 53 pacientes, 26 no
19 grupo BSA e 27 no grupo BCC. O grupo BCC apresentou menores tempo para realização do
20 bloqueio e de reposicionamentos da agulha em comparação ao grupo BSA ($p < 0,05$). Para os
21 eventos adversos observados no estudo não houve diferença entre os grupos. A proporção de
22 bloqueio sensitivo completo em todos os dermatômos estudados após cinco minutos foi menor
23 no grupo BCC (29,6%, vs 57,7%, $p < 0,05$). Aos 20 minutos o bloqueio completo era equivalente
24 entre os grupos (96,3% vs 96,1%, $p = 0,98$). Na avaliação de bloqueio motor, sensibilidade tátil

25 e dolorosa após 30 minutos, não foi encontrada diferença entre as técnicas empregadas
26 ($p>0,05$).

27 **Conclusão:** Os resultados demonstraram que o BCC é tão efetivo quanto a combinação das
28 técnicas BSA, demonstrando as vantagens de ser rapidamente executado, com menor
29 quantidade de agulhamentos.

30

31 **INTRODUÇÃO**

32 O bloqueio de plexo braquial (BPB) estabeleceu-se como técnica para anestesia de
33 membros superiores devido à sua de efetividade, analgesia pós-operatória e segurança [1–3].
34 A técnica de bloqueio guiado por ultrassonografia (USG) permitiu ao anestesiológista executar
35 a anestesia de membro superior em vários locais ao longo do plexo braquial, buscando melhoria
36 anestésica, segurança, conforto ao paciente e eficácia analgésica no intra e pós-operatório [4–
37 6].

38 Os bloqueios realizados na região proximal, como o interescalênico e o supraclavicular,
39 apresentam maior risco de bloqueio do nervo frênico, punção pleural e de estruturas vasculares,
40 além de falhas na anestesia de estruturas terminais do membro superior, tornando-as opções
41 limitadas para cirurgias distais ao cotovelo [1,7–12]. Técnicas mais distais, tais como axilar e
42 bloqueio de nervos isoladamente no nível de braço e antebraço, vêm associadas com maior
43 índice de falha e punção vascular, sendo geralmente utilizadas como complementares a outros
44 bloqueios ou para analgesia segmentar [12–15]. Para diminuir a incidência de falhas e a latência
45 anestésica, pode ser utilizada na prática clínica a combinação de bloqueios, como a
46 supraclavicular com axilar (BSA) [12,16].

47 A primeira técnica descrita de bloqueio infraclavicular surgiu como opção para
48 anestesia de região distal ao cotovelo, com a proposta somar os benefícios das técnicas
49 supraclavicular e axilar, demonstrando menor risco de paralisia de nervo frênico e analgesia

50 semelhante às demais técnicas previamente descritas [14]. No entanto, o fato de ser realizada
51 de forma profunda na região torácica, com as estruturas nervosas próximas a vasos, dificulta a
52 identificação dos pontos anatômicos para o correto agulhamento, principalmente em pacientes
53 obesos [14,17,18].

54 O bloqueio costoclavicular (BCC) foi descrito como nova abordagem ao espaço
55 infraclavicular na qual é possível a visualização dos três fascículos do plexo braquial, de forma
56 mais superficial e segura comparada à técnica de bloqueio infraclavicular [19–21]. Além de ter
57 demonstrado eficácia para a anestesia direcionada a cirurgias de cotovelo, antebraço, punho e
58 mão, suas vantagens incluem ser realizada em punção única, facilidade técnica para execução,
59 possibilidade de utilizar cateter para prover analgesia contínua, além de ser mais uma opção
60 para anestesia de membro superior em pacientes de difícil manejo, como obesos e crianças
61 [20,22–25]. Diante desses benefícios, o BCC apresentaria resultados promissores no que diz
62 respeito a segurança, efetividade e menor tempo para realização da anestesia. No entanto,
63 poucos estudos descreveram o comportamento desta técnica na prática anestésica, quanto à
64 latência, tempo para execução, quantidade de punções na pele e suas limitações em diferentes
65 tipos de cirurgias [26].

66 O objetivo deste estudo foi comparar o BCC com o BSA, guiados por USG, para
67 procedimentos cirúrgicos de membro superior distais ao cotovelo, em relação a efetividade
68 anestésica, latência do bloqueio, eventos adversos, segurança e tempo para realização da
69 anestesia.

70

71 **MÉTODOS**

72 O protocolo deste ensaio clínico randomizado e cego foi registrado na plataforma de
73 ensaios clínicos (<http://www.ensaiosclinicos.gov.br>) sob o número **UTN:** U1111-1234-4830, e
74 aprovado pelo CEP/UFU e CONEP (CAAE: 86412218.0.0000.5152). Participaram do estudo

75 pessoas de ambos os sexos, com idade entre 18 e 70 anos, classificação da American Society
76 of Anesthesiologists (ASA) I a III e IMC entre 18 e 30 Kg/m², com indicação de cirurgia em
77 cotovelo, antebraço, punho e/ou mão, sob anestesia do tipo BPB, conforme a conveniência da
78 presença do pesquisador. Não puderam participar pessoas incapazes de dar consentimento para
79 o estudo, com coagulopatia, sepse, gestação, doença neuromuscular, alergia aos anestésicos
80 locais, neuropatia ou déficit prévio dos nervos musculocutâneo, radial, ulnar e mediano,
81 cirurgia prévia na fossa infraclavicular ou infecção no local de inserção da agulha. Todos os
82 voluntários selecionados assinaram o consentimento livre e esclarecido.

83 Os participantes da pesquisa foram alocados através de randomização por sorteio
84 com envelopes opacos, que foram selados e numerados de forma aleatória. A sequência
85 de números dos envelopes foi gerada por uma ferramenta virtual (disponível em
86 <https://www.4devs.com.br>). O envelope foi aberto pelo pesquisador presente no
87 momento do procedimento, na entrada do participante no centro cirúrgico. Após a
88 alocação, os envelopes foram guardados e trancados em armário da secretaria do serviço
89 de anestesiologia, garantindo assim seu sigilo. Os participantes randomizados foram
90 distribuídos em dois grupos paralelos para bloqueio de plexo braquial, pela técnica BSA no
91 grupo 1 ou BCC no grupo 2.

92 **Intervenções**

93 Foi realizada avaliação pré-anestésica no dia anterior ou na manhã que antecede a
94 entrada ao centro cirúrgico, levando em consideração a presença de pelo menos um dos
95 pesquisadores no serviço no momento da avaliação e dos procedimentos. Em todos os
96 participantes foi aplicada escala verbal para avaliar a perda da sensação ao frio (10 = sensação
97 normal, 0 = sem sensação), através de teste com algodão embebido em álcool, nos dermatômos
98 referentes aos 4 principais nervos (musculocutâneo, radial, ulnar e mediano). Na sala cirúrgica
99 os participantes foram monitorizados com cardioscopia contínua, oximetria de pulso e pressão

100 arterial não-invasiva de leitura automática ajustada para intervalos de 5 minutos. O acesso
101 vascular periférico foi estabelecido no membro superior contralateral ao procedimento
102 cirúrgico com cateter sob agulha 18G ou 20G e administrado em todos sedação com midazolam
103 (0,5mg/Kg) e fentanil (50 mcg), para todos os participantes, buscando nível de sedação da
104 escala de Ramsay 2 ou 3. Instalado cateter nasal com fluxo de oxigênio a 2L/min.

105 A técnica anestésica empregada utilizou ultrassonografia para auxiliar na identificação
106 das estruturas neurovasculares. Foi utilizado transdutor linear com frequência 10-18MHz
107 (ESAOTE®, modelo MyLab25Gold), agulha de bloqueio com 5cm (Locoplex® A50). Em
108 ambos os grupos foi utilizado 40ml de ropivacaína 0,5%. A antisepsia dos locais de punção
109 foi realizada com solução alcoólica de clorexidina 0,5%.

110 O grupo do BCC foi posicionado em posição supina e rotação contralateral da cabeça,
111 com membro superior a ser anestesiado apoiado em mesa auxiliar (tipo *mayo*) em abdução de
112 90°. Sob técnica asséptica, o transdutor do USG foi posicionado logo abaixo da clavícula, no
113 seu terço médio, sendo localizados a artéria e veia axilares e, lateralmente às mesmas, três
114 estruturas hipocogênicas que representavam os componentes do plexo braquial (fascículos
115 lateral, posterior e medial). Introduziu-se a agulha de bloqueio por via *in-plane* (visualizando-
116 se todo o seu trajeto) até penetrar a fáscia que recobre os três fascículos e, nessa localização,
117 injetado 40ml do anestésico.

118 O grupo do BSA foi posicionado semelhantemente ao grupo BCC, porém com membro
119 superior a ser anestesiado inicialmente ao longo do corpo. Sob técnica asséptica, o transdutor
120 do USG foi posicionado na região supraclavicular, no ponto médio da clavícula, localizado a
121 artéria subclávia, e póstero-lateralmente à mesma, estruturas hipocogênicas que representam
122 as divisões e troncos do plexo braquial. Introduziu-se a agulha de bloqueio por via *in-plane* até
123 penetrar a fáscia que recobre o plexo e, nessa localização, injetado 20ml do anestésico.
124 Posteriormente, o membro foi apoiado em mesa cirúrgica auxiliar (tipo *mayo*) em abdução de

125 90⁰ e, sob técnica asséptica, o transdutor do USG foi posicionado no vértice da axila, localizados
126 a artéria axilar e, ao redor da mesma, três estruturas hipocogênicas que representam,
127 lateralmente o nervo mediano, medialmente o nervo ulnar e posteriormente a mesma o nervo
128 radial, e, entre os músculos bíceps e coracobraquial, o nervo musculocutâneo. Introduziu-se a
129 agulha de bloqueio por via *in-plane*, em cada local de posicionamento da agulha injetado 5ml
130 do anestésico, completando volume total de 20ml.

131 Durante o procedimento estavam presentes dois pesquisadores, um responsável pela
132 execução das técnicas anestésicas, e um observador responsável pelo registro do agulhamento,
133 eventos adversos, variações anatômicas e tempo de execução dos procedimentos. Após, o
134 membro anestesiado era coberto com um campo operatório opaco, ficando expostas somente
135 as áreas de cotovelo e antebraço, onde seriam realizados os testes sensitivos pós-bloqueio. Para
136 a realização dos testes sensitivos pós-bloqueio um avaliador externo que não tinha
137 conhecimento da técnica empregada no participante era convocado para a sala operatória e
138 realizava a segunda parte do questionário aplicado.

139 Todos os pesquisadores envolvidos eram médicos residentes em anestesiologia do
140 segundo ou terceiro ano, com capacidade técnica para execução de ambos os bloqueios e
141 registro superior a cem bloqueios executados.

142

143 **Desfechos primários**

144 O pesquisador encoberto executou o teste sensitivo térmico (com algodão embebido em
145 álcool) testando os dermatomos referentes aos 4 principais nervos (musculocutâneo, radial,
146 ulnar e mediano) em intervalos regulares de 5 minutos, até o registro de perda de sensação
147 térmica ao frio em cada área.

148 Após 30 minutos do bloqueio, esse mesmo avaliador fez os testes de perda de sensação
149 tátil utilizando o monofilamento de Semmes-Weinsten de 300g [27]; dolorosa, com agulha de

150 Bucke; e motora, solicitando ao participante que realizasse a abdução (radial), adução (ulnar) e
151 oposição (mediano) do polegar, e flexão do cotovelo (musculocutâneo).

152 Esses procedimentos possibilitaram a avaliação sensitiva e motora dos nervos e a
153 classificação do bloqueio em efetivo ou não efetivo.

154 **Desfechos secundários**

155 O pesquisador que participou como observador no momento da execução do bloqueio
156 registrou a duração em minutos, a partir do momento em que o probe do USG entrou em contato
157 com a pele do paciente (tempo para localização das estruturas a serem anestesiadas) até o
158 momento em que a agulha foi retirada da pele (tempo para agulhamento e injeção de
159 anestésico). Esse mesmo pesquisador registrou a ocorrência de eventos adversos (parestésias,
160 punção vascular inadvertida, intoxicação por anestésico local, síndrome de Horner, bloqueio de
161 nervo frênico, punção pleural inadvertida), de variações anatômicas e de reposicionamentos da
162 agulha durante o bloqueio.

163

164 **ANÁLISE ESTATÍSTICA**

165 O tamanho da amostra foi calculado levando em consideração os estudos de Li JW et al
166 [28], que encontrou efetividade de 0,97 para o BCC, e o de Nieuwveld D et al [29] que
167 encontrou como resultado uma efetividade 0,91. Dessa forma, optou-se por considerar 94%
168 como a proporção estabelecida em ambos os grupos e intervalo de confiança de 95%. O cálculo
169 amostral determinou um n=54 e um nível de confiança de 95%, com erro amostral de 13,3%.
170 Ao final, foram randomizados 54 pacientes, sendo 27 em cada grupo (BSA e BCC).

171 As análises foram realizadas utilizando o ambiente R: A Language and Environment for
172 Statistical Computing (2013) [30]. As variáveis foram separadas em quantitativas e qualitativas.
173 Para as variáveis quantitativas foi verificado se seguiam distribuição normal pelo teste de
174 Shapiro-Wilk ($P > 0,05$) [31], e estimado as médias, desvio padrão e intervalos de confiança para

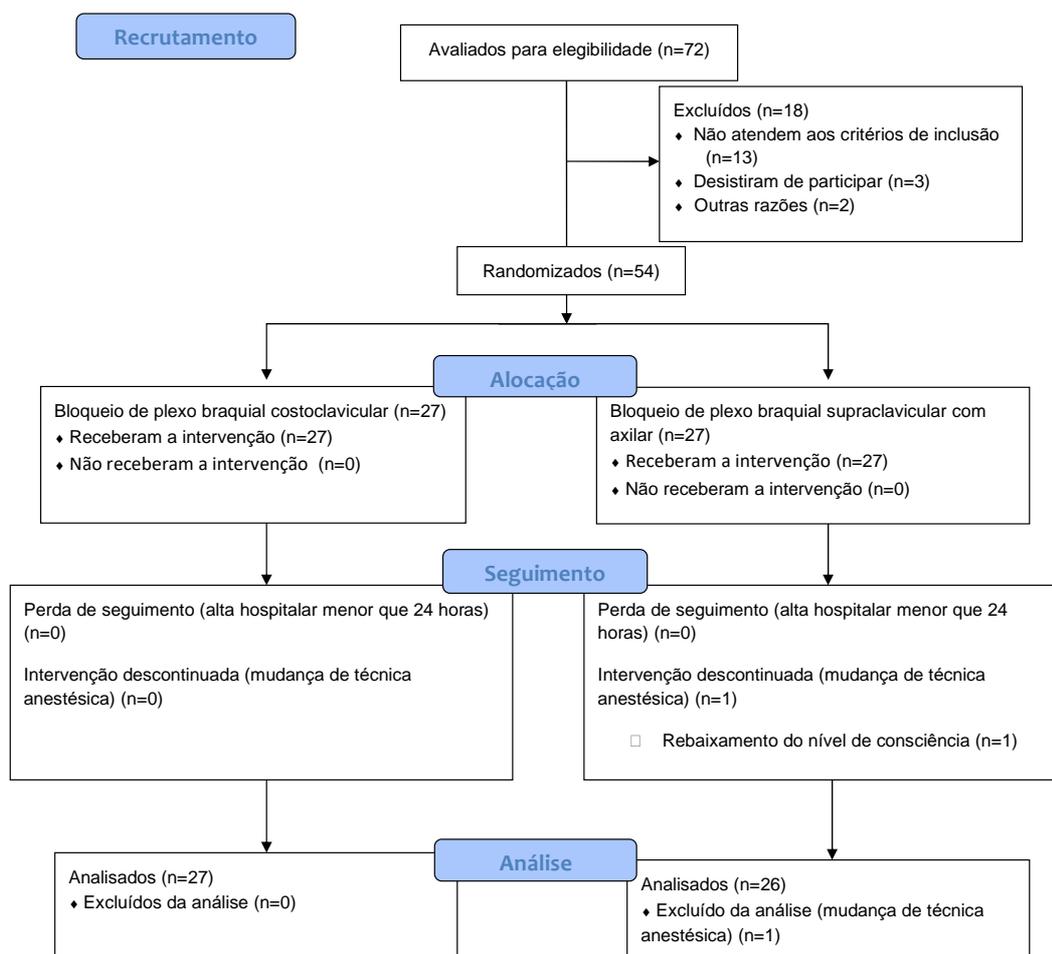
175 média, e nos casos em que não foi observado a normalidade dos dados (distribuições
176 assimétricas) estimou-se a mediana e o intervalo de confiança de 95% [IC] para mediana pelo
177 método de interpolação de Hettmansperger-Sheather (1986) [32]. Para as variáveis qualitativas
178 foram estimadas as proporções amostrais e seus respectivos intervalos de confiança exato para
179 o estimador de máxima verossimilhança de “p”. Nas variáveis qualitativas agrupadas por
180 técnicas foi feito o teste de independência (ou associação) do Qui-Quadrado baseado na
181 amostragem de Monte Carlo [33]. A descrição detalhada dos dados desse estudo está disponível
182 na plataforma de registro Mendeley (<https://data.mendeley.com/drafts/ctss3nbkrt>).

183

184 **RESULTADOS**

185 O recrutamento aconteceu no período de novembro de 2019 a julho de 2020 no Hospital
186 das Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia. Das 72 pessoas avaliadas, 54 foram
187 distribuídas em dois grupos para submeter ao bloqueio de plexo braquial pela técnica BSA no
188 grupo 1 (n=27) ou BCC no grupo 2 (n=27) (figura 1).

CONSORT 2010



189

190 *Figura 1: Diagrama CONSORT de fluxograma dos pacientes do ensaio clínico*

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

Os resultados mostraram que não houve diferença entre grupos para as características dos pacientes, tipo de procedimento realizado, sítio operatório e lateralidade (Tabela 1). Observou-se que em ambos os grupos houve uma proporção maior de pacientes do sexo masculino, com pelo menos 1 comorbidade (ASA P2). A maior parte dos atendimentos foram para procedimentos de urgência. Apenas 1 paciente do grupo BSA teve perda de seguimento por necessidade de mudança na técnica anestésica, por rebaixamento do nível de consciência, sendo o mesmo excluído das avaliações pós-bloqueio.

Tabela 1 – Características dos pacientes e dos procedimentos

	Grupo BSA(n=27)	Grupo BCC (n=27)
Idade mediana (anos) [IC]	33,0 [26-46]	36 [28-48]
Sexo, n (%) [IC]		
Feminino	2 (7,4) [0,9-24,3]	3 (11,1) [2,3-29,2]
Masculino	25 (92,6) [75,7-99,1]	24 (88,9) [70,8-97,6]
IMC (kg/m ²), média (SD) [IC]	25,25 (3,14) [23,96-26,55]	24,23 (2,54) [23,22-25,24]
ASA, n (%) [IC]		
P1	9 (33,3) [16,5-54,0]	7 (25,9) [11,1-46,3]
P2	17 (63,0) [42,4-80,6]	19 (70,4) [49,8-86,2]
P3	1 (3,7) [0,09-19,0]	1 (3,7) [0,09-19,0]
Tipo de atendimento, n (%) [IC]		
Urgência	21 (77,8) [57,7-91,4]	21 (77,8) [57,7-91,4]
Eletivo	6 (22,2) [8,6-42,3]	6 (22,2) [8,6-42,3]
Sítio operatório, n (%) [IC]		
Cotovelo	2 (7,4) [0,9-24,3]	4 (14,8) [4,2-33,7]
Antebraço	8 (29,7) [13,7-50,2]	4 (14,8) [4,2-33,7]
Punho	3 (11,1) [2,3-29,2]	5 (18,6) [6,3-38,1]
Mão	14 (51,8) [31,9-71,3]	14 (51,8) [31,9-71,3]
Lateralidade, n (%) [IC]		
Direita	17 (63,0) [42,4-80,6]	9 (33,3) [16,5-54,0]
Esquerda	10 (37,0) [19,4-57,6]	18 (66,7) [46,0-83,5]

Abreviações: BCC, bloqueio costoclavicular; BSA, bloqueio supraclavicular com axilar; ASA, condição física de acordo com American Society of Anesthesiologists; IMC, índice de massa corporal. IC: intervalo de confiança para proporção exato de Leemis e Trivedi (1996);

201

202 O grupo BCC apresentou menor tempo para realização do bloqueio em comparação ao
203 grupo BSA, sem intersecção entre os intervalos de confiança, mostrando assim a significância
204 estatística (Tabela 2).

Tabela 2 – Mediana das variáveis relacionadas às técnicas.

	Grupo BSA (n=27)	Grupo BCC (n=27)	Valor de p ¹
Tempo para realização do bloqueio [IC]	7,0 [6-10]	3,0 [3-4]	<0,01
Quantidade de punções [IC]	2,0 [2-3]	1,0 [1-1]	<0,01
Quantidade de reposicionamento [IC]	5,0 [4-5]	0,0 [0-1]	<0,01

Abreviações: BCC, bloqueio costoclavicular; BSA, bloqueio supraclavicular com axilar. IC: intervalo de confiança; ¹Teste de Shapiro-Wilk para normalidade. Medianas para representar distribuição dos dados assimétrica e média para distribuição simétrica ou Normal; p-valor está representando o menor valor entres os dois grupos BSA e BCC.

205 A proporção de bloqueio sensitivo completo em todos os dermatomos estudados foi
206 equivalente entre os dois grupos após 20 minutos de bloqueio (96,3% vs 96,1 p=0,98) (Figura
207 2). Na avaliação de bloqueio motor, sensibilidade tátil e dolorosa após 30 minutos, não foi
208 encontrada diferença significativa entre os grupos (p>0,05).

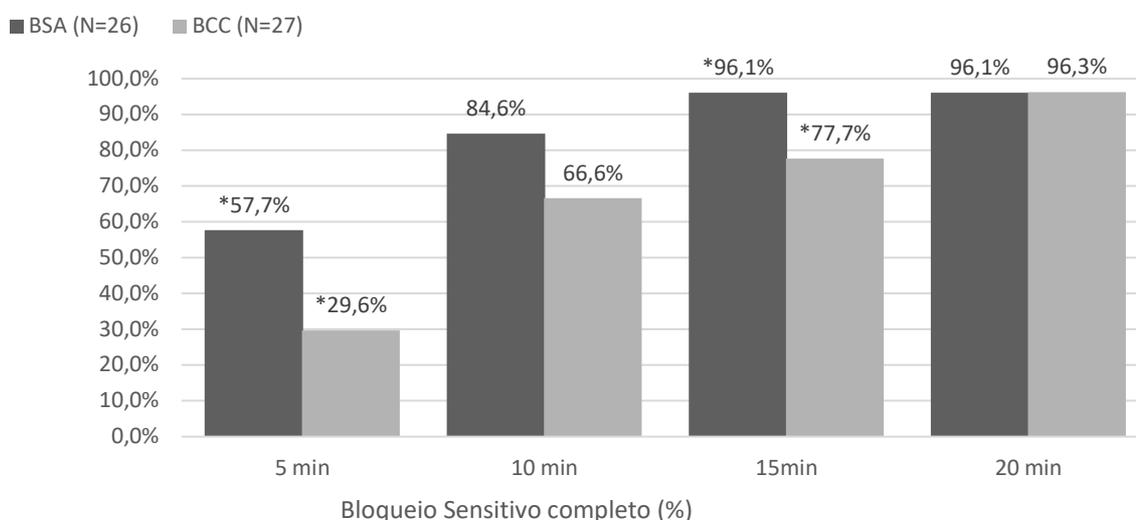


Figura 2: Porcentagem de pacientes que obtiveram bloqueio sensitivo completo. O bloqueio sensitivo foi testado em intervalos regulares de 5 minutos. *Houve diferença estatística entre os dois grupos estudados ao nível de 0,05 de significância. Para letras distintas as proporções se diferem entre si pelo Teste de qui-quadrado de Biase e Ferreira

209

210

211

212

213

214

215

Para os eventos adversos observados no estudo (presença de parestesia, falha de bloqueio em 1 ou mais dermatômos e a necessidade de complementação anestésica), o teste de qui-quadrado para independência foi realizado para saber se as diferenças observadas dentro do cruzamento foram devido ao efeito do acaso ou se realmente existe a influência entre as variáveis (Tabela 3). Em ambos os grupos houve a presença desses eventos adversos e não houve diferença estatística na incidência entre os eles ($p > 0,05$).

Tabela 3 - Proporções para eventos adversos em relação ao tipo de técnica, com seus respectivos intervalos de confiança.

Variáveis	Técnica (fa (p%) [IC])		p-valor ¹
	BSA (n=26)	BCC (n=27)	
Eventos adversos			
Ausente	23 (42,6) [29,2-56,8]	25 (46,3) [32,6-60,3]	0,669
Presente	4 (7,4) [2,1-17,9]	2 (3,7) [0,4-12,7]	
Tipos de eventos adversos			
Parestesia	1 (1,8) [0,05-9,9]	1 (1,8) [0,05-9,9]	0,802
Punção vascular	1 (1,8) [0,05-9,9]	0 (0,0) [0,0-6,6]	
Falha	2 (3,8) [0,4-12,7]	1 (1,8) [0,05-9,9]	

Abreviações: BCC, bloqueio costoclavicular; BSA, bloqueio supraclavicular com axilar. fa: frequência absoluta; p.: proporção; IC: intervalo de confiança para proporção exato de Leemis e Trivedi (1996); ¹Teste de Qui-quadrado para independência; p-valor em negrito indicam testes significativos ao nível de 0,05 de significância, ou seja, dependência entre as variáveis com as técnicas.

216

217 **DISCUSSÃO**

218 Nesse estudo descrevemos as vantagens da aplicação do BCC nos quesitos
219 reposicionamentos de agulha, tempo para realização do bloqueio e efetividade anestésica, em
220 comparação à combinação de técnicas BSA. Foi observado no presente estudo uma média de
221 tempo para realização do BCC de 3 minutos, demonstrando que, após a curva de aprendizado,
222 é uma técnica rápida e fácil para execução.

223 Observamos maior incidência de participantes do sexo masculino, lesões em mão e do
224 lado esquerdo, características epidemiológicas relacionadas a atendimentos de urgência, já
225 relatada por outros estudos em hospitais terciários no Brasil [34,35]. Essa característica é um
226 fator limitante para a generalização dos resultados para pessoas do sexo feminino ou para os
227 procedimentos eletivos. Já existem estudos que avaliam o BCC em procedimentos eletivos, mas
228 ainda são necessários mais estudos nesse aspecto [18,28].

229 A combinação de técnicas foi utilizada nesse estudo como referencial para efetividade
230 do bloqueio por ter sido descrito como uma possibilidade anestésica diante das limitações de
231 outros bloqueios [36]. Com a evolução das técnicas guiadas por USG, cada vez menos tem-se
232 utilizado combinação de técnicas, tendo em vista que a visualização direta das estruturas e a
233 dispersão do anestésico local ao redor do nervo diminuem a chance de falha anestésica [19,37-
234 40]. No entanto, no serviço no qual foi realizado o estudo, a combinação de técnicas é utilizada
235 com frequência maior devido ao alto fluxo de pacientes em atendimento de urgência, muitas
236 vezes com múltiplas lesões. A técnica combinada então é realizada a fim de garantir efetividade
237 anestésica, com menor chances de falhas, e uma menor latência do bloqueio, buscando
238 agilidade para execução do procedimento cirúrgico [16]. Com o presente estudo foi possível
239 demonstrar que a utilização do BCC como técnica isolada é capaz de garantir uma eficácia
240 anestésica similar à técnica combinada BSA chegando a 96,3% de efetividade após 20 minutos
241 do bloqueio ($p=0,980$). A avaliação motora, tátil e dolorosa foi realizada após 30 minutos de

242 cada bloqueio e o fato de não ter sido encontrada diferença estatisticamente significativa entre
243 os grupos assegura as vantagens do seu uso na prática do serviço no qual o estudo foi realizado.

244 Muito se tem discutido sobre a segurança para a realização de novos bloqueios, e sobre
245 o BCC as principais preocupações têm sido em torno do volume anestésico mínimo para a sua
246 realização [41], sobre a presença de complicações como a hemiparesia diafragmática [11,42,43]
247 e pneumotórax [44,45], porém, em nenhum estudo publicado foi avaliado a quantidade de
248 punções na pele necessárias para a realização do bloqueio e os prováveis benefícios advindos
249 disso. Alguns estudos têm comparado o BCC com um único ou múltiplos posicionamentos de
250 agulha, porém, ainda não há um consenso sobre o risco/benefício disso, principalmente em
251 relação ao desenvolvimento de complicações neurológicas ou mesmo índices de punções
252 vasculares e pleurais inadvertidas [14,46]. O desenvolvimento de lesões neurológicas
253 associadas ao bloqueio de nervos periféricos é multifatorial e entre as principais causas está o
254 contato inadvertido da agulha com o nervo, sendo, por esse motivo, recomendado pelas
255 principais instituições de referência para bloqueios de nervos periféricos a técnica “longe do
256 nervo” [47, 48]. No presente estudo foi observado que a técnica BCC, realizada em uma única
257 punção e mínima manipulação da agulha no paciente, apresentou índice de eventos adversos
258 similares a técnica combinada. Esse estudo não teve como intenção avaliar primariamente o
259 aparecimento de eventos adversos, no entanto, o fato de não ter diferença estatística entre os
260 grupos nesse aspecto pode indicar que o BCC apresente segurança similar ao BSA. Mais
261 estudos são necessários para determinar se no aspecto de índices de complicações relacionados
262 ao fator agulhamento o BCC seria mais seguro que outros bloqueios.

263 Com a consolidação da técnica BCC em serviços que recebem pacientes de urgência ou
264 politraumatizados, abre-se mais uma possibilidade para manejo de fraturas em membro superior
265 de pacientes que possuem lesões em região supraclavicular e axilar, ou mesmo em pacientes
266 que possuem suspeita de lesão cervical, nos quais a presença do colar cervical dificulta o acesso

267 às regiões para os bloqueios interescalênico e supraclavicular [49,50]. Os últimos estudos sobre
268 a técnica BCC têm mostrado que essa tem os benefícios de ser realizada de forma mais distal,
269 com menor índice de eventos adversos, com incidência expressivamente menor de bloqueio de
270 nervo frênico, em comparação às técnicas mais proximais [11,51]. Essa característica se tornou
271 uma ferramenta importante quando se considera pacientes com pneumopatias ou risco de
272 insuficiência respiratória. Atualmente, essa preocupação tem sido levantada pelas equipes de
273 assistência nos hospitais terciários no manejo de pacientes com COVID-19, e a prioridade por
274 mínima necessidade de manipulação de vias aéreas tornou ainda mais urgente a necessidade de
275 técnicas seguras e efetivas de anestesia regional no manejo de pacientes com lesões traumáticas
276 coinfectados com o SARS-COV-2 [52]. Há ainda a necessidade de estudos em outras
277 populações, como a pediátrica e em obesos, mas os poucos estudos existentes já relatam
278 efetividade e segurança na técnica BCC para esses pacientes [22,53].

279 Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser notadas. Primeiro, o volume
280 anestésico utilizado no BCC utilizado foi de 40ml de ropivacaína 0,5% em ambos os grupos,
281 considerando a escassez de esclarecimento sobre o volume adequado para o BCC [41].
282 Recentemente foi observado que o bloqueio BCC necessitou de apenas 19ml de solução
283 anestésica para realização de um bloqueio efetivo para o volume mínimo de solução de
284 ropivacaína 0,5% [54], bem como a tendência à dispersão cefálica de anestésico local através
285 do BCC utilizando um volume de 20ml de solução [55]. Dessa forma, neste estudo, o volume
286 de anestésico pode ser considerado elevado. Outra limitação se deu pelo acompanhamento dos
287 participantes apenas nas primeiras 24 horas pós-bloqueio, o que inviabilizou a avaliação de
288 sinais e sintomas neurológicos tardios. Como a maioria dos procedimentos avaliados no estudo
289 envolviam lesões traumáticas, a avaliação de lesão neurológica poderia ser enviesada pelas
290 próprias alterações causadas pelo trauma ou pelo próprio procedimento cirúrgico, dessa forma,
291 torna-se necessário mais estudos que avaliem o aparecimento tardio de lesões neurológicas

292 associadas ao BCC. Assim, estudos clínicos futuros que avaliem o volume de anestésico
293 apropriado para o BCC, e que incluam o acompanhamento tardio dos pacientes, podem facilitar
294 a aplicação do BCC com maior segurança.

295

296 **CONCLUSÕES**

297 Os resultados demonstraram que o BCC é tão efetivo quanto a combinação de técnicas
298 BSA, demonstrando as vantagens de ser rapidamente executado e com menor quantidade de
299 agulhamentos.

REFERÊNCIAS

- 1 Perez, Marcelo V. et al. Bloqueios de Nervos Periféricos Guiados por Ultrassonografia In. MANICA J. e cols. *Anestesiologia – Princípios e Técnicas*. Porto Alegre: Artmed, 2018. Cap. 52, p. 796 - 829.
- 2 Abrahams MS, Aziz MF, Fu RF, et al. Ultrasound guidance compared with electrical neurostimulation for peripheral nerve block: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth* 2009;**102**:408–17. doi:10.1093/bja/aen384.
- 3 Chan VWS. Nerve localization - Seek but not so easy to find? *Reg Anesth Pain Med* 2002;**27**:245–8. doi:10.1053/rapm.2002.32576.
- 4 Grau T. Ultrasonography in the current practice of regional anaesthesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2005;**19**:175–200. doi:10.1016/j.bpa.2004.12.008.
- 5 Mariano ER, Marshall ZJ, Urman RD, et al. Ultrasound and its evolution in perioperative regional anesthesia and analgesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2014;**28**:29–39. doi:10.1016/j.bpa.2013.11.001.
- 6 Liu SS, Ngeow JE, YaDeau JT. Ultrasound-guided regional anesthesia and analgesia: A qualitative systematic review. *Reg Anesth Pain Med* 2009;**34**:47–59. doi:10.1097/AAP.0b013e3181933ec3.
- 7 Stav A, Reytman L, Stav M-Y, et al. Comparison of the Supraclavicular, Infraclavicular and Axillary Approaches for Ultrasound-Guided Brachial Plexus Block for Surgical Anesthesia. *Rambam Maimonides Med J* 2016;**7**:e0013. doi:10.5041/rmmj.10240.
- 8 Aliste J, Bravo D, Finlayson RJ, et al. A randomized comparison between interscalene and combined infraclavicular-suprascapular blocks for arthroscopic shoulder surgery. *Can J Anesth* 2018;**65**:280–7. doi:10.1007/s12630-017-1048-0.

- 9 Franco CD, Williams JM. Ultrasound-guided interscalene block reevaluation of the stoplight sign and clinical implications. *Reg Anesth Pain Med* 2016;**41**:452–9. doi:10.1097/AAP.0000000000000407.
- 10 Pester JM, Varacallo M. *Brachial Plexus Block Techniques*. StatPearls Publishing 2021. PMID: 29262036.
- 11 Sivashanmugam T, Maurya I, Kumar N, *et al*. Ipsilateral hemidiaphragmatic paresis after a supraclavicular and costoclavicular brachial plexus block: A randomised observer blinded study. *Eur J Anaesthesiol* 2019;**36**:787–95. doi:10.1097/EJA.0000000000001069.
- 12 Idehen HO, Imarengiaye CA. The effect of combining axillary brachial plexus block with interscalene or supraclavicular block for upper limb surgeries using neurostimulation technique. *J West Afr Coll Surg*. 2016;**6**(2):78-94.
- 13 Chan VW, Perlas A, McCartney CJ, Brull R, Xu D, Abbas S. Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block. *Can J Anaesth*. 2007 Mar;**54**(3):176-82. doi: 10.1007/BF03022637.
- 14 Vazin M, Jensen K, Kristensen DL, *et al*. Low-Volume Brachial Plexus Block Providing Surgical Anesthesia for Distal Arm Surgery Comparing Supraclavicular, Infraclavicular, and Axillary Approach: A Randomized Observer Blind Trial. *Biomed Res Int* 2016;**2016**:1–10. doi:10.1155/2016/7094121.
- 15 Zhu W, Zhou R, Chen L, *et al*. The ultrasound-guided selective nerve block in the upper arm: An approach of retaining the motor function in elbow. *BMC Anesthesiol* 2018;**18**:1–7. doi:10.1186/s12871-018-0584-7.
- 16 Abdelaziz J, Khasawneh I. Combined Infraclavicular and Axillary Brachial Plexus Block for Arteriovenous Shunts Using Graft: A Comparison Study. *Journal of the Royal Medical Services* 2010;**17**:51–5.

- 17 Brodsky JB, Mariano ER. Regional anaesthesia in the obese patient: Lost landmarks and evolving ultrasound guidance. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2011;**25**:61–72. doi:10.1016/j.bpa.2010.12.005.
- 18 Songthamwat B, Karmakar MK, Li JW, *et al.* Ultrasound-Guided Infraclavicular Brachial Plexus Block: Prospective Randomized Comparison of the Lateral Sagittal and Costoclavicular Approach. *Reg Anesth Pain Med* 2018;**43**:825–31. doi:10.1097/AAP.0000000000000822.
- 19 Tran DQ, Boezaart AP, Neal JM. Beyond Ultrasound Guidance for Regional Anesthesiology. *Reg Anesth Pain Med* 2017;**42**:556–63. doi:10.1097/AAP.0000000000000628.
- 20 Karmakar MK, Sala-Blanch X, Songthamwat B, *et al.* Benefits of the Costoclavicular Space for Ultrasound-Guided Infraclavicular Brachial Plexus Block. *Reg Anesth Pain Med* 2015;**40**:287–8. doi:10.1097/AAP.0000000000000232.
- 21 Sala-blanch X, Reina MA, Pangthipampai P, *et al.* Anatomic Basis for Brachial Plexus Block at the Costoclavicular Space: A Cadaver Anatomic Study. *Reg Anesth Pain Med* 2016;**41**:387–91. doi:10.1097/AAP.0000000000000393.
- 22 Silva GR, Borges DG, Lopes IF, *et al.* Ultrasound-guided costoclavicular block as an alternative for upper limb anesthesia in obese patients. *Brazilian J Anesthesiol* 2019;**69**. doi:10.1016/j.bjan.2019.01.004.
- 23 Beh ZY, Hasan MS. Ultrasound-guided costoclavicular approach infraclavicular brachial plexus block for vascular access surgery. *J Vasc Access* 2017;**18**:e57–61. doi:10.5301/jva.5000720.
- 24 Aldwinckle R. Costoclavicular Approach to the Supraclavicular Fossa. *Anesthesiology* 2018;**128**:1259. doi:10.1097/aln.0000000000002209.

- 25 Yayik AM, Cesur S, Öztürk F, *et al.* Ultrasound guided costoclavicular approach to brachial plexus: First pediatric report. *J Clin Anesth* 2019;**55**:136–7. doi:10.1016/j.jclinane.2019.01.008.
- 26 Murata H, Hida K, Ogami-Takamura K, *et al.* Importance of careful identification of the axillary vessels during ultrasound-guided costoclavicular brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med* 2019;**44**:138–40. doi:10.1136/rapm-2018-000039.
- 27 Pimentel MD, Santos LC dos, Gobbi H. Avaliação clínica da dor e sensibilidade cutânea de pacientes submetidas à dissecação axilar com preservação do nervo intercostobraquial para tratamento cirúrgico do câncer de mama. *Rev Bras Ginecol e Obs* 2007;**29**. doi:10.1590/s0100-72032007000600003.
- 28 Li JW, Songthamwat B, Samy W. Ultrasound-Guided Costoclavicular Brachial Plexus Block. *Reg Anesth Pain Med* 2017;**42**:233–40. doi:10.1097/AAP.0000000000000566.
- 29 Nieuwveld D, Mojica V, Herrera AE, *et al.* Descripción del bloqueo del plexo braquial ecoguiado y evaluación de la alteración en la perfusión regional secundaria. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación* 2017;**64**:198–205. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2016.09.010>.
- 30 Biase, N. G.; Ferreira, D. F. Testes de igualdade e de comparações múltiplas para várias proporções binomiais independentes. *Revista Brasileira de Biometria*, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 549-570, out./dez. 2011
- 31 Morettin, L. G. Estatística Básica: probabilidade e inferência: volume único. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 376 p.
- 32 Leemis, L.M.; Trivedi, K.S. A comparison of approximate interval estimators for the bernoulli parameter. *The American Statistician*. Alexandria, v. 50, n. 1, p. 63–68, Feb.1996.

- 33 Siegel, S.; Castellan, N. J. 1988. Nonparametric statistics for the behavioral sciences. New York: McGraw-Hill, Inc.
- 34 Barbosa RI, Raimundo KC, Fonseca M de CR, *et al.* Profile of patients with traumatic injuries of the upper limb treated in a tertiary hospital. *Acta Fisiátrica* 2013;**20**:14–9. doi:10.5935/0104-7795.20130003.
- 35 Ribak S, de Oliveira EJM, Rosolino GP, *et al.* Epidemiology of traumatic injuries of the upper limbs in a university hospital. *Acta Ortop Bras* 2018;**26**:370–3. doi:10.1590/1413-785220182606180607.
- 36 Fredrickson MJ, Ting FSH, Chinchawala S, *et al.* Concomitant infraclavicular plus distal median, radial, and ulnar nerve blockade accelerates upper extremity anaesthesia and improves block consistency compared with infraclavicular block alone. *Br J Anaesth* 2011;**107**:236–42. doi:10.1093/bja/aer101.
- 37 Feigl GC, Litz RJ, Marhofer P. Anatomy of the brachial plexus and its implications for daily clinical practice: Regional anesthesia is applied anatomy. *Reg Anesth Pain Med* 2020;**45**:620–7. doi:10.1136/rapm-2020-101435.
- 38 Brown JM, Yablon CM, Morag Y, *et al.* US of the peripheral nerves of the upper extremity: A landmark approach. *Radiographics* 2016;**36**:452–63. doi:10.1148/rg.2016150088.
- 39 Koscielniak-Nielsen ZJ, Dahl JB. Ultrasound-guided peripheral nerve blockade of the upper extremity. *Curr Opin Anaesthesiol* 2012;**25**:253–9. doi:10.1097/ACO.0b013e32835069c2.
- 40 Lapegue F, Faruch-Bilfeld M, Demondion X, *et al.* Ultrasonography of the brachial plexus, normal appearance and practical applications. *Diagn Interv Imaging* 2014;**95**:259–75. doi:10.1016/j.diii.2014.01.020.
- 41 Block UC, Sotthisopha T, Elgueta MF, *et al.* Minimum Effective Volume of

- Lidocaine for. *Reg Anesth Pain Med* 2017;**42**:571–4. doi:10.1097/AAP.0000000000000629.
- 42 Oh C, Noh C, Eom H, *et al.* Costoclavicular brachial plexus block reduces hemidiaphragmatic paralysis more than supraclavicular brachial plexus block: retrospective, propensity score matched cohort study. *Korean J Pain* Published Online First: 2020. doi:10.3344/kjp.2020.33.2.144.
- 43 Urmeý WF, Talts KH, Sharrock NE. One hundred percent incidence of hemidiaphragmatic paresis associated with interscalene brachial plexus anesthesia as diagnosed by ultrasonography. *Anesth Analg* 1991;**72**:498–503. doi:10.1213/00000539-199104000-00014.
- 44 Klaastad Ø, Sauter AR, Dodgson MS. Brachial plexus block with or without ultrasound guidance. *Curr Opin Anaesthesiol* 2009;**22**:655–60. doi:10.1097/ACO.0b013e32832eb7d3.
- 45 Mandim BL da S. Réplica: pneumotórax pós-bloqueio de plexo braquial guiado por ultrassonografia: relato de caso. *Rev Bras Anesthesiol* 2013;**63**:308–308. doi:10.1590/s0034-70942013000300015.
- 46 Lee MG, Jung WS, Go DY, *et al.* Efficacy of a single injection compared with triple injections using a costoclavicular approach for infraclavicular brachial plexus block during forearm and hand surgery: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)* 2020;**99**:e22739. doi:10.1097/MD.00000000000022739.
- 47 Barrington MJ, Snyder GL. Neurologic complications of regional anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2011;**24**:554–60. doi:10.1097/ACO.0b013e32834ae1f7.
- 48 Neal JM, Barrington MJ, Brull R, *et al.* The Second ASRA Practice Advisory on Neurologic Complications Associated with Regional Anesthesia and Pain Medicine: Executive Summary 2015. *Reg Anesth Pain Med* 2015;**40**:401–30.

- doi:10.1097/AAP.0000000000000286.
- 49 Kim BG, Yang C, Lee K, *et al.* Bilateral brachial plexus block in a patient with cervical spinal cord injury: A case report. *Medicine (Baltimore)* 2020;**99**:e21126. doi:10.1097/MD.00000000000021126.
- 50 Holborow J, Hocking G. Regional anaesthesia for bilateral upper limb surgery: A review of challenges and solutions. *Anaesth Intensive Care* 2010;**38**:250–8. doi:10.1177/0310057x1003800205.
- 51 Aliste J, Bravo D, Finlayson RJ, *et al.* A randomized comparison between interscalene and combined infraclavicular-suprascapular blocks for arthroscopic shoulder surgery. *Can J Anesth* 2018;**65**:280–7. doi:10.1007/s12630-017-1048-0.
- 52 Saha S, Dash S, Ansari MT, *et al.* Optimising Hand Surgery during COVID-19 Pandemic. *J hand Surg Asian-Pacific Vol* 2021;**26**:84–91. doi:10.1142/S2424835521500132.
- 53 Carioca F, Silva M, Bispo C, *et al.* Costoclavicular brachial plexus block in paediatric anaesthesia: A retrospective pilot study. *J Clin Anesth* 2021;**69**:2020-1. doi:10.1016/j.jclinane.2020.110113.
- 54 Kewlani A, Bhatia N, Makkar JK, *et al.* Median Effective Volume of 0.5% Ropivacaine for Ultrasound-guided Costoclavicular Block: A Dose-finding Study. *Anesthesiology* Published Online First: 26 Fevereiro 2021. doi:10.1097/ALN.0000000000003731.
- 55 Koyyalamudi V, Langley NR, Harbell MW, *et al.* Evaluating the spread of costoclavicular brachial plexus block: An anatomical study. *Reg Anesth Pain Med* 2021;**46**:31–4. doi:10.1136/rapm-2020-101585.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de novas técnicas de bloqueios abre novos horizontes para a atuação do anestesista no cuidado da dor, na diminuição de eventos adversos, na ampliação de possibilidades cirúrgicas e na segurança do paciente.

Nesse estudo descrevemos os benefícios da aplicação do BCC, técnica recentemente descrita, que demonstrou efetividade semelhante a combinação de técnicas BSA. A nova técnica trás as vantagens de ser rapidamente executada e com menor quantidade de agulhamentos.

A combinação de técnicas foi utilizada no nosso estudo como referencial para efetividade do bloqueio por ter sido descrito como uma possibilidade anestésica e por fazer parte da rotina de atendimento no HC-UFU. No entanto, com a evolução das técnicas guiadas por USG, cada vez menos tem-se utilizado combinação de técnicas, tendo em vista que a visualização direta das estruturas diminui a chance de falha e de complicações anestésicas.

Com a consolidação do BCC abre-se mais uma possibilidade para manejo de diversos tipos de pacientes, porém, o presente estudo foi realizado em uma população restrita, sendo necessários mais estudos em outras populações, como a pediátrica e de obesos.

No presente estudo o acompanhamento dos participantes se limitou ao período de internação, não sendo possível identificar possíveis complicações neurológicas posteriores a esse período. Há ainda amplo campo para estudos que avaliem o aparecimento tardio de lesões neurológicas associadas ao BCC.

REFERÊNCIAS

ABRAHAMS, M. S.; AZIZ, M. F.; FU, R. F.; HORN, J. L. Ultrasound guidance compared with electrical neurostimulation for peripheral nerve block: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **British Journal of Anaesthesia**, [S. l.], v. 102, n. 3, p. 408–417, 2009. <https://doi.org/10.1093/bja/aen384>.

ABDELAZIZ, J.; KHASAWNEH, I.; Combined Infraclavicular and Axillary Brachial Plexus Block for Arteriovenous Shunts Using Graft: A Comparison Study. **Journal of the Royal Medical Services**; v.17, n. 4, p. 51–5, 2010. <http://rmsjournal.org/ArticlesView.aspx?ArticleId=514>.

ALBRECHT, E.; MERMOUD, J.; FOURNIER, N.; KERN, C.; KIRKHAM, K. R. A systematic review of ultrasound-guided methods for brachial plexus blockade. **Anaesthesia**, [S. l.], v. 71, n. 2, p. 213–227, 2016. <https://doi.org/10.1111/anae.13347>.

ALDWINCKLE, Robin. Costoclavicular Approach to the Supraclavicular Fossa. **Anesthesiology**, [S. l.], v. 128, n. 6, p. 1259, 2018. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002209>.

ALISTE, Julian; BRAVO, Daniela; FINLAYSON, Roderick J.; TRAN, De Q. A randomized comparison between interscalene and combined infraclavicular-suprascapular blocks for arthroscopic shoulder surgery. **Canadian Journal of Anesthesia**, [S. l.], v. 65, n. 3, p. 280–287, 2018. <https://doi.org/10.1007/s12630-017-1048-0>.

ALISTE, Julián; BRAVO, Daniela; LAYERA, Sebastián; FERNÁNDEZ, Diego; JARA, Álvaro; MACCIONI, Cristóbal; INFANTE, Carlos; FINLAYSON, Roderick J.; TRAN, De Q. Randomized comparison between interscalene and costoclavicular blocks for arthroscopic shoulder surgery. **Regional Anesthesia & Pain Medicine**, [S. l.], v. 44, n. 4, p. 472–477, 2019. <https://doi.org/10.1136/rapm-2018-100055>.

ALRAJAB, Saadah; YOUSSEF, Asser M.; AKKUS, Nuri I.; CALDITO, Gloria. Pleural ultrasonography versus chest radiography for the diagnosis of pneumothorax: Review of the literature and meta-analysis. **Critical Care**, [S. l.], v. 17, n. 5, p. 1, 2013. <https://doi.org/10.1186/cc13016>.

ANTONAKAKIS, John G.; TING, Paul H.; SITES, Brian. Ultrasound-guided regional anesthesia for peripheral nerve blocks: An evidence-based outcome review. **Anesthesiology Clinics**, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 179–191, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2011.04.008>.

BARGALLÓ, Xavier; CARRERA, Anna; SALA-BLANCH, Xavier; SANTAMARÍA, Gorane; MORRO, Rosa; LLUSÁ, Manuel; GILABERT, Rosa. Ultrasound-anatomic correlation of the peripheral nerves of the upper limb. **Surgical and Radiologic Anatomy**, [S. l.], v. 32, n. 3, p. 305–314, 2010. <https://doi.org/10.1007/s00276-009-0583-y>.

BARRINGTON, Michael J.; SNYDER, Gabriel L. Neurologic complications of regional anesthesia. **Current Opinion in Anaesthesiology**, [S. l.], v. 24, n. 5, p. 554–560, 2011. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32834ae1f7>.

BEH, Zhi Yuen; HASAN, Mohd Shahnaz. Ultrasound-guided costoclavicular approach infraclavicular brachial plexus block for vascular access surgery. **Journal of Vascular Access**, [S. l.], v. 18, n. 5, p. e57–e61, 2017. <https://doi.org/10.5301/jva.5000720>.

BRODSKY, Jay B.; MARIANO, Edward R. Regional anaesthesia in the obese patient: Lost landmarks and evolving ultrasound guidance. **Best Practice and Research: Clinical Anaesthesiology**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 61–72, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2010.12.005>.

BROWN, Jordan M.; YABLON, Corrie M.; MORAG, Yoav; BRANDON, Catherine J.; JACOBSON, Jon A. US of the peripheral nerves of the upper extremity: A landmark approach. **Radiographics**, [S. l.], v. 36, n. 2, p. 452–463, 2016. <https://doi.org/10.1148/rg.2016150088>.

CALDANA, Wanda Chiyoko Iwakami. **Valor da ultrassonografia na avaliação anatômica do plexo braquial através da correlação com estudo por ressonância magnética**. 2014. Tese (Doutorado em Radiologia) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. <https://doi.org/10.11606/T.5.2014.tde-20052014-095054>.

CHAN, Vincent W. S. Nerve localization - Seek but not so easy to find? **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, [S. l.], v. 27, n. 3, p. 245–248, 2002. <https://doi.org/10.1053/rapm.2002.32576>.

CHAN, Vincent W. S.; BRULL, Richard. Reports of Original Investigations Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block. **Anesthesiology**, [S. l.], p. 176–182, 2007. <https://doi.org/10.1007/BF03022637>.

CHAN, Vincent W. S.; PERLAS, Anahi; RAWSON, Regan; ODUKOYA, Olusegun. Ultrasound-Guided Supraclavicular Brachial Plexus Block. **Anesthesia and Analgesia**, [S. l.], v. 97, n. 5, p. 1514–1517, 2003. <https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000062519.61520.14>.

CHOI, Stephen; MCCARTNEY, Colin J. L. Evidence base for the use of ultrasound for upper extremity blocks: 2014 update. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, [S. l.], v. 41, n. 2, p. 242–250, 2016. <https://doi.org/10.1097/AAP.000000000000155>.

CURATOLO, Michele; PETERSEN-FELIX, Steen; ARENDT-NIELSEN, Lars; FISHER, Dennis M. Sensory Assessment of Regional Analgesia in Humans. **Anesthesiology**, [S. l.], v. 93, n. 6, p. 1517–1530, 2000. <https://doi.org/10.1097/00000542-200012000-00025>.

DEMONDION, Xavier; HERBINET, Pascal; BOUTRY, Nathalie; FONTAINE, Christian; FRANCKE, Jean Paul; COTTEN, Anne. Sonographic mapping of the normal brachial plexus. **American Journal of Neuroradiology**, [S. l.], v. 24, n. 7, p. 1303–1309, 2003.

DI FILIPPO, Alessandro; FALSINI, Silvia; ADEMBRI, Chiara. Volume mínimo de anestésico em anestesia regional guiada por ultrassom. **Brazilian Journal of Anesthesiology**, [S. l.], v. 66, n. 5, p. 499–504, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.bjan.2014.05.007>.

ELSHARKAWY, Hesham; PAWA, Amit; MARIANO, Edward R. Interfascial Plane Blocks: Back to Basics. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, [S. l.], v. 43, n. 4, p. 341–346, 2018. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000750>.

FALYAR, Christian R.; SHAFFER, Katherine M.; PERERA, Robert A. Localization of the

brachial plexus: Sonography versus anatomic landmarks. **Journal of clinical ultrasound : JCU**, [S. l.], v. 44, n. 7, p. 411–415, 2016. <https://doi.org/10.1002/jcu.22354>.

FEIGL, Georg C.; LITZ, Rainer J.; MARHOFER, Peter. Anatomy of the brachial plexus and its implications for daily clinical practice: Regional anesthesia is applied anatomy. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, [S. l.], v. 45, n. 8, p. 620–627, 2020. <https://doi.org/10.1136/rapm-2020-101435>.

FRANCO, Carlo D.; RAHMAN, Abed; VORONOV, Gennadiy; KERNS, James M.; BECK, Robert J.; BUCKENMAIER, Chester C. Gross Anatomy of the Brachial Plexus Sheath in Human Cadavers. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, [S. l.], v. 33, n. 1, p. 64–69, 2008. doi:10.1016/j.rapm.2007.09.003.

FRANCO, Carlo D.; WILLIAMS, James M. Ultrasound-guided interscalene block reevaluation of the stoplight sign and clinical implications. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, [S. l.], v. 41, n. 4, p. 452–459, 2016. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000407>.

FREDRICKSON, M. J.; TING, F. S. H.; CHINCHANWALA, S.; BOLAND, M. R. Concomitant infraclavicular plus distal median, radial, and ulnar nerve blockade accelerates upper extremity anaesthesia and improves block consistency compared with infraclavicular block alone. **British Journal of Anaesthesia**, [S. l.], v. 107, n. 2, p. 236–242, 2011. <https://doi.org/10.1093/bja/aer101>.

GALVIN, Eilish M.; NIEHOF, Sjoerd; MEDINA, Hector J.; ZIJLSTRA, Freek J.; VAN BOMMEL, Jasper; KLEIN, Jan; VERBRUGGE, Serge J. C. Thermographic temperature measurement compared with pinprick and cold sensation in predicting the effectiveness of regional blocks. **Anesthesia and Analgesia**, [S. l.], v. 102, n. 2, p. 598–604, 2006. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000189556.49429.16>.

CANGIANI, Luiz Marciano; CARMONA, Maria José Carvalho; TORRES, Marcelo Luis Abramides; et al. **Tratado de anestesiologia**. SAESP, 2017. V1 Cap. 113, p. 1645–1682.

GARCÍA-VITORIA, Carles; VIZUETE, José; LÓPEZ NAVARRO, Ana María; BOSCH, Macarena. Costoclavicular Space: A Reliable Gate for Continuous Regional Anesthesia Catheter Insertion. **Anesthesiology**, [S. l.], v. 127, n. 4, p. 712–712, 2017. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001724>.

GRAU, Thomas. Ultrasonography in the current practice of regional anaesthesia. **Best Practice and Research: Clinical Anaesthesiology**, [S. l.], v. 19, n. 2 SPEC. ISS., p. 175–200, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2004.12.008>.

GRIFFITH, James F. Ultrasound of the Brachial Plexus. **Seminars in Musculoskeletal Radiology**, [S. l.], v. 22, n. 3, p. 323–333, 2018. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1645862>.

HERMANN, H.; WERDEHAUSEN, R.; HOLLMANN, M. W.; STEVENS, M. F. Assessment of skin temperature during regional anaesthesia—What the anaesthesiologist should know. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, [S. l.], v. 62, n. 9, p. 1280–1289, 2018. <https://doi.org/10.1111/aas.13176>.

Idehen HO, Imarengiaye CA. The effect of combining axillary brachial plexus block with

interscalene or supraclavicular block for upper limb surgeries using neurostimulation technique. **J West Afr Coll Surg**. [S. l.], v. 6, n. 2, 2016.

Horlocker T, Kopp S, Wedel D. **Bloqueios de Nervos Periféricos**. In: Miller R, Cohen N, Eriksson L, et al. *Miller's Anesthesia*. 8.ed. Philadelphia: Elsevier, 2015. V1 Cap. 57, p. 6051–6144.

HSU, An-Chih; TAI, Yu-Ting; LIN, Ko-Huan; YAO, Han-Yun; CHIANG, Han-Liang; HO, Bing-Ying; YANG, Sheng-Feng; LIN, Jui-An; KO, Ching-Lung. Infraclavicular brachial plexus block in adults: a comprehensive review based on a unified nomenclature system. **Journal of Anesthesia**, [S. l.], n. 0123456789, 2019. <https://doi.org/10.1007/s00540-019-02638-0>.

KARMAKAR, Manoj Kumar; SALA-BLANCH, Xavier; SONGTHAMWAT, Banchobporn; TSUI, Ban C. H. Benefits of the Costoclavicular Space for Ultrasound-Guided Infraclavicular Brachial Plexus Block. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, [S. l.], v. 40, n. 3, p. 287–288, 2015. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000232>.

LIU, Spencer S.; NGEOW, Justin E.; YADEAU, Jacques T. Ultrasound-guided regional anesthesia and analgesia: A qualitative systematic review. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, [S. l.], v. 34, n. 1, p. 47–59, 2009. <https://doi.org/10.1097/AAP.0b013e3181933ec3>.

LÖSER, Benjamin; PETZOLDT, Martin; LÖSER, Anastassia; BACON, Douglas R.; GOERIG, Michael. Intravenous Regional Anesthesia: A Historical Overview and Clinical Review. **Journal of Anesthesia History**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 99–108, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.janh.2018.10.007>.

MANDIM, Beatriz Lemos da Silva. Réplica: pneumotórax pós-bloqueio de plexo braquial guiado por ultrassonografia: relato de caso. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, [S. l.], v. 63, n. 3, p. 308–308, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0034-70942013000300015>.

MARHOFER, P.; HARROP-GRIFFITHS, W.; KETTNER, S. C.; KIRCHMAIR, L. Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: Part 1. **British Journal of Anaesthesia**, [S. l.], v. 104, n. 5, p. 538–546, 2010. <https://doi.org/10.1093/bja/aeq069>.

MARIANO, Edward R.; MARSHALL, Zwade J.; URMAN, Richard D.; KAYE, Alan David. Ultrasound and its evolution in perioperative regional anesthesia and analgesia. **Best Practice and Research: Clinical Anaesthesiology**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 29–39, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2013.11.001>.

MIAN, Asma; CHAUDHRY, Irfan; HUANG, Richard; RIZK, Elias; TUBBS, R. Shane; LOUKAS, Marios. Brachial plexus anesthesia: A review of the relevant anatomy, complications, and anatomical variations. **Clinical Anatomy**, [S. l.], v. 27, n. 2, p. 210–221, 2014. <https://doi.org/10.1002/ca.22254>.

MOORE, K. L.; DALEY II, A. F. **Anatomia orientada para a clínica**. 7ª.edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2014. Cap.6, p. 799 – 980.

MURATA, Hiroaki; HIDA, Kumiko; OGAMI-TAKAMURA, Keiko; HARA, Tetsuya. Importance of careful identification of the axillary vessels during ultrasound-guided

costoclavicular brachial plexus block. **Regional anesthesia and pain medicine**, [S. l.], v. 44, n. 1, p. 138–140, 2019. <https://doi.org/10.1136/rapm-2018-000039>.

NEAL, Joseph M. Ultrasound-Guided Regional Anesthesia and Patient Safety. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, [S. l.], v. 35, n. Suppl 1, p. S59–S67, 2010. <https://doi.org/10.1097/AAP.0b013e3181ccbc96>.

NEAL, Joseph M. et al. The Second ASRA Practice Advisory on Neurologic Complications Associated with Regional Anesthesia and Pain Medicine: Executive Summary 2015. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, [S. l.], v. 40, n. 5, p. 401–430, 2015. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000286>.

NEAL, Joseph M.; BRULL, Richard; HORN, Jean Louis; LIU, Spencer S.; MCCARTNEY, Colin J. L.; PERLAS, Anahi; SALINAS, Francis V.; TSUI, Ban Chi Ho. The second American society of regional anesthesia and pain medicine evidence-based medicine assessment of ultrasound-guided regional anesthesia: Executive summary. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, [S. l.], v. 41, n. 2, p. 181–194, 2016. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000331>.

NEAL, Joseph M.; GERANCHER, J. C.; HEBL, James R.; ILFELD, Brian M.; MCCARTNEY, Colin J. L.; FRANCO, Carlo D.; HOGAN, Quinn H. Upper extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding, 2008. **Regional anesthesia and pain medicine**, [S. l.], v. 34, n. 2, p. 134–170, 2009. <https://doi.org/10.1097/AAP.0b013e31819624eb>.

ODE, K.; SELVARAJ, S.; SMITH, A. F. Monitoring regional blockade. **Anaesthesia**, [S. l.], v. 72, p. 70–75, 2017. <https://doi.org/10.1111/anae.13742>.

PEREZ, Marcelo V. et al. **Bloqueios de Nervos Periféricos Guiados por Ultrassonografia** In. MANICA J. e cols. *Anestesiologia – Princípios e Técnicas*. Porto Alegre: Artmed, 2018. Cap. 52, p. 796 - 829.

PERLAS, Anahi; NIAZI, Ahtsham; MCCARTNEY, Colin; CHAN, Vincent; XU, Daquan; ABBAS, Sherif. The Sensitivity of Motor Response to Nerve Stimulation and Paresthesia for Nerve Localization As Evaluated by Ultrasound. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, [S. l.], v. 31, n. 5, p. 445–450, 2006. doi: [10.1016/j.rapm.2006.05.017](https://doi.org/10.1016/j.rapm.2006.05.017).

PESTER, John M.; VARACALLO, Matthew. **Brachial Plexus Block Techniques**. [s.l.] : StatPearls Publishing, 2019.

POERAN, Jashvant; MEMTSOUDIS, Stavros G. Incidence of Local Anesthetic Systemic Toxicity in Orthopedic Patients Receiving Peripheral Nerve Blocks. **Regional Anesthesia and Acute Pain**, [S. l.], v. 42, n. 4, p. 442–445, 2017. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000544>.

QIN, Qin; YANG, Debao; XIE, Hong; ZHANG, Liyuan; WANG, Chen. Ultrasound guidance improves the success rate of axillary plexus block: a meta-analysis. **Brazilian Journal of Anesthesiology**, [S. l.], v. 66, n. 2, p. 115–119, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2015.01.002>.

SALA-BLANCH, Xavier; REINA, Miguel Angel; PANGTHIPAMPAI, Pawinee; KARMAKAR, Manoj Kumar. Anatomic Basis for Brachial Plexus Block at the Costoclavicular Space A Cadaver Anatomic Study. **Regional Anesthesia and Acute Pain** [S. l.], v. 41, n. 3, p. 387–391, 2016. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000393>.

SILVA, G. R.; BORGES, D. G.; LOPES, I. F.; RUZI, R. A.; COSTA, P. R. R. D. M.; MANDIM, B. L. D. S. Ultrasound-guided costoclavicular block as an alternative for upper limb anesthesia in obese patients. **Brazilian Journal of Anesthesiology**, [S. l.], v. 69, n. 5, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2019.09.003>.

SIVASHANMUGAM, T.; MAURYA, Indubala; KUMAR, Naveen; KARMAKAR, Manoj K. Ipsilateral hemidiaphragmatic paresis after a supraclavicular and costoclavicular brachial plexus block: A randomised observer blinded study. **European Journal of Anaesthesiology**, [S. l.], v. 36, n. 10, p. 787–795, 2019. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000001069>.

SOEDING, P. F.; SHA, S.; ROYSE, Colin F.; MARKS, P.; HOY, G.; ROYSE, A. G. A randomized trial of ultrasound-guided brachial plexus anaesthesia in upper limb surgery. **Anaesthesia and Intensive Care**, [S. l.], v. 33, n. 6, p. 719–725, 2005. <https://doi.org/10.1177/0310057X0503300603>.

SONGTHAMWAT, Banchobporn; KARMAKAR, Manoj Kumar; LI, Jia Wei; SAMY, Winnie; MOK, Louis Y. H. Ultrasound-Guided Infraclavicular Brachial Plexus Block: Prospective Randomized Comparison of the Lateral Sagittal and Costoclavicular Approach. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, [S. l.], v. 43, n. 8, p. 825–831, 2018. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000822>.

STAV, Anatoli; REYTMAN, Leonid; STAV, Michael-Yohay; PORTNOY, Isaak; KANTAROVSKY, Alexander; GALILI, Offer; LUBOSHITZ, Shmuel; SEVI, Roger; STERNBERG, Ahud. Comparison of the Supraclavicular, Infraclavicular and Axillary Approaches for Ultrasound-Guided Brachial Plexus Block for Surgical Anesthesia. **Rambam Maimonides Medical Journal**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. e0013, 2016. <https://doi.org/10.5041/RMMJ.10240>.

TRAN, De Q.; BOEZAART, André P.; NEAL, Joseph M. Beyond Ultrasound Guidance for Regional Anesthesiology. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, [S. l.], v. 42, n. 5, p. 556–563, 2017. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000628>.

VAN ENGELSHOVEN, Vivien Borges; RUZI, Roberto Araújo; FONSECA, Neuber Martins; MANDIM, Beatriz Lemos; PAULA, Jose Samuel De. Bloqueios de nervos periféricos e punção venosa central guiados por ultrassom. **Rev. med. Minas Gerais**, [S. l.], v. 20, n. 2,supl.3, p. S19–S28, 2010. <http://rmmg.org/artigo/detalhes/1014>.

VAZIN, Mojgan; JENSEN, Kenneth; KRISTENSEN, Danja L.; HJORT, Mathias; TANGGAARD, Katrine; KARMAKAR, Manoj K.; BENDTSEN, Thomas F.; BØRGLUM, Jens. Low-Volume Brachial Plexus Block Providing Surgical Anesthesia for Distal Arm Surgery Comparing Supraclavicular, Infraclavicular, and Axillary Approach: A Randomized Observer Blind Trial. **BioMed Research International**, [S. l.], v. 2016, p. 1–10, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/7094121>.

YAYIK, Ahmet Murat; CESUR, Sevim; ÖZTÜRK, Figen; CELIK, Erkan Cem; AHISKALIOGLU, Ali. Ultrasound guided costoclavicular approach to brachial plexus: First pediatric report. **Journal of Clinical Anesthesia**, [S. l.], v. 55, n. December 2018, p. 136–137, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2019.01.008>.

ZHU, Weijuan; ZHOU, Riyong; CHEN, Lulu; CHEN, Yuanqing; HUANG, Lvdan; XIA, Yun; PAPADIMOS, Thomas J.; XU, Xuzhong. The ultrasound-guided selective nerve block in the upper arm: An approach of retaining the motor function in elbow. **BMC Anesthesiology**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 1–7, 2018. <https://doi.org/10.1186/s12871-018-0584-7>.

ANEXO A – Parecer do CEP – UFU / CONEP

COMISSÃO NACIONAL DE
ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DA CONEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Efetividade da analgesia cirúrgica do Bloqueio Costoclavicular em comparação ao Bloqueio Supraclavicular e Axilar, guiados por ultrassonografia, para procedimentos distais ao cotovelo: Um ensaio clínico randomizado

Pesquisador: Roberto Araujo Ruzi

Área Temática: Novos procedimentos terapêuticos invasivos;

Versão: 4

CAAE: 86412218.0.0000.5152

Instituição Proponente: HOSPITAL DE CLINICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLANDIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.619.572

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1369357_E1.pdf, de 01/07/2019).

INTRODUÇÃO

O bloqueio de plexo braquial (BPB) tem se estabelecido como técnica para analgesia cirúrgica de membros superiores devido à sua de efetividade, melhora da analgesia pós-operatória e segurança na sua execução, principalmente após o advento da técnica guiada por ultrassonografia (USG)¹. A técnica de bloqueio guiado por USG permitiu ao anestesiológista executar o bloqueio de membro superior em vários locais ao longo do plexo braquial, buscando o aperfeiçoamento da efetividade anestésica, maior segurança e conforto ao participante e, no pós-operatório, uma boa eficácia analgésica². Para a realização de procedimentos cirúrgicos em cotovelo, antebraço, punho e mão é necessário que haja bloqueio efetivo de 4 nervos provenientes do plexo braquial: os nervos radial, musculocutâneo, mediano e ulnar³. No serviço de anestesiologia do HC/UFU utiliza-se como técnica anestésica regional principal para esses tipos de cirurgias o BPB por via supraclavicular com complementação axilar, uma técnica estabelecida, porém, com necessidade de múltiplas punções para a sua realização, com íntima relação com estruturas vasculo-nervosas e

Endereço: SRTVN 701, Via W 5 Norte, lote D - Edifício PO 700, 3º andar

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.719-040

UF: DF

Município: BRASILIA

Telefone: (61)3315-5877

E-mail: conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 3.619.572

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram identificados óbices éticos nesta emenda.

Considerações Finais a critério da CONEP:

Diante do exposto, a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - Conep, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação da emenda proposta ao projeto de pesquisa.

Situação: Emenda aprovada.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1369357_E1.pdf	01/07/2019 17:25:03		Aceito
Outros	Projeto_M_07_destacado.docx	01/07/2019 17:21:08	Roberto Araujo Ruzi	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_M_07.docx	01/07/2019 17:20:35	Roberto Araujo Ruzi	Aceito
Outros	FORMULARIO_ADENDO.pdf	01/07/2019 17:13:24	Roberto Araujo Ruzi	Aceito
Outros	Adendo_CONEP.docx	01/07/2019 17:11:36	Roberto Araujo Ruzi	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_CONEP.docx	05/12/2018 14:50:07	Roberto Araujo Ruzi	Aceito
Outros	termodeanuenciainstituicao.pdf	05/12/2018 14:46:17	Roberto Araujo Ruzi	Aceito
Outros	cirurgias_UFU.pdf	06/06/2018 22:49:59	Roberto Araujo Ruzi	Aceito
Outros	Pesquisadores.pdf	27/03/2018 14:43:50	Roberto Araujo Ruzi	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_inst.pdf	26/03/2018 19:09:19	Roberto Araujo Ruzi	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao.pdf	26/03/2018 18:46:36	Roberto Araujo Ruzi	Aceito

Endereço: SRTVN 701, Via W 5 Norte, lote D - Edifício PO 700, 3º andar

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.719-040

UF: DF

Município: BRASILIA

Telefone: (61)3315-5877

E-mail: conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE
ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 3.619.572

Folha de Rosto	Folha_de_rosto_BCC.pdf	26/03/2018 18:44:58	Roberto Araujo Ruzi	Aceito
----------------	------------------------	------------------------	---------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

BRASILIA, 03 de Outubro de 2019

Assinado por:
Jorge Alves de Almeida Venancio
(Coordenador(a))

Endereço: SRTVN 701, Via W 5 Norte, lote D - Edifício PO 700, 3º andar
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.719-040
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3315-5877 **E-mail:** conep@saude.gov.br

ANEXO B – Registro na plataforma de ensaios clínicos ReBEC

[Go to main content \[1\]](#) [Go to main menu \[2\]](#) [Enable high contrast \[3\]](#)



Record View

Search on trials



Public trial

RBR-9wzww5 Comparison of Costoclavicular block with Supraclavicular and Axillary block for Upper Limb Surgery: A Randomized Trial

Date of registration: 10/21/2019 (mm/dd/yyyy)

Last approval date : 06/02/2021 (mm/dd/yyyy)

Study type:

Interventional

Scientific title:

en

Efficacy of surgical analgesia of Costoclavicular block in comparison to Supraclavicular and Axillary blockade, guided by ultrasonography, for procedures distal to the elbow: A randomized clinical trial

pt-br

Efetividade da analgesia cirúrgica do bloqueio Costoclavicular em comparação ao bloqueio Supraclavicular e Axilar, guiados por ultrassonografia, para procedimentos distais ao cotovelo: Um ensaio clínico randomizado

es

Efectividad de la analgesia quirúrgica para el bloqueo costoclavicular en comparación con el bloqueo supraclavicular y axilar, ecoguiado, para cirugía de miembro superior: estudio comparativo, prospectivo, aleatorizado

Trial identification

- UTN code: U1111-1234-4830
- Public title:

en

Comparison of Costoclavicular block with Supraclavicular and Axillary block for Upper Limb Surgery: A Randomized Trial

pt-br

Comparação do bloqueio Costoclavicular com os bloqueio Supraclavicular e Axilar para cirurgias em membro superior: Um ensaio clínico randomizado

es

Comparación del bloqueo costoclavicular con el bloqueo supraclavicular y axilar para la cirugía del miembro superior: un ensayo clínico aleatorizado

- Scientific acronym:
- Public acronym:

Secondaries identifiers:

- 86412218.0.0000.5152
Issuing authority: Plataforma Brasil
- 3.619.572
Issuing authority: Comitê Nacional de Ética em Pesquisa

Sponsors

- Primary sponsor: Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia
- Secondary sponsor:

ANEXO C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa: Efetividade da analgesia cirúrgica do Bloqueio Costoclavicular guiado por Ultrassonografia para procedimentos de cotovelo, antebraço, punho e mão

Pesquisadores: Roberto Araújo Ruzi (pesquisador principal), Beatriz Lemos da Silva Mandim, Paulo Ricardo Rabello de Macedo Costa médicos anesthesiologistas; Grazielle Rodrigues Silva, Iuri Ferreira Lopes, Ana Flávia Brito Santos, médicos residentes em anesthesiologia, pelo Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU)

Para serem realizadas cirurgias no braço é necessário a realização de uma anestesia chamada bloqueio de plexo que é capaz de tirar a dor e o movimento após injeção de anestésico. Para que isso seja feito de forma segura, utilizamos um aparelho de Ultrassonografia para localizar o lugar certo.

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada acima para avaliar um local alternativo para realização desta anestesia e de sua capacidade de tirar a dor, em comparação a outro tipo de anestesia do braço, que é utilizada de rotina no nosso serviço. A justificativa para realizar essa pesquisa é de que ainda não há muitos estudos publicados avaliando a capacidade dessa nova anestesia na realidade brasileira. A nova técnica em estudo já se mostrou eficaz para a sua cirurgia, tem as vantagens de trazer menos desconforto e de ser feita em apenas um local. Além disso, com o seu domínio, nós poderemos melhorar a recuperação de pessoas que foram operadas, pois possibilita utilizar mecanismos contínuos para controle da dor, durante e após a cirurgia.

Você pode concordar em participar do estudo ou não.

Caso concorde, vamos avaliar se você tem todas as condições de receber essa anestesia com segurança e você poderá receber, na hora da cirurgia, qualquer uma destas duas técnicas. Além disso, na sala de cirurgia serão realizados todos os preparativos de rotina para que a anestesia seja feita, tais como: checagem da pressão e dos batimentos do coração e um acesso venoso para a realização de medicamentos, além de sedação para que sinta um maior conforto e tranquilidade.

Os riscos e desconfortos inerentes a esses procedimentos são raros e podem ser: sensação de choque no braço, perfuração de veias ou da porção superior do pulmão e queda temporária da pálpebra do olho do lado que recebeu anestesia. Para diminuir esses riscos, que são possíveis de ocorrer em qualquer uma destas anestésias, recebemos um treinamento completo para realizar as técnicas de forma precisa. Além disso, utilizamos a Ultrassonografia que, em tempo real, é capaz de nos mostrar o caminho feito pela agulha, evitando que ela passe perto do pulmão, das veias e dos nervos. Serão feitos testes de reação ao frio com um algodão embebido em álcool para sabermos o momento exato que a anestesia do braço funcionou e, para o seu maior conforto, nenhum estímulo de dor será feito até que se confirme isso.

Existe ainda o risco de falha da anestesia e, caso aconteça, outras técnicas complementares poderão ser utilizadas, tais como: anestesia isolada do nervo em que houve falha, guiado por Ultrassonografia e/ou anestesia geral; poderão ser feitas de forma que você não tenha prejuízos para o resultado final de sua cirurgia.

Assistência integral, imediata e gratuita será prestada a você caso ocorra algum dano, direto ou indireto, relacionado à participação no estudo. Será responsabilidade da equipe de

pesquisa, bem como de todas as instituições participantes, prestar assistência médica e acompanhamento até a resolução do dano causado. A participação nesta pesquisa não incorrerá em despesas adicionais para você. Caso tenha algum dano que gere custos como retorno médico, transporte, alimentação, ou outros custos de alguma forma relacionados, estes serão cobertos pela equipe de pesquisa. Além disso, caso você tenha algum prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa poderá solicitar indenização por via judicial.

Gostaríamos de deixar claro que esta pesquisa é independente de seu tratamento e nada influenciará caso você não estiver de acordo em participar.

Asseguramos que todas as informações prestadas são sigilosas e serão utilizadas somente para esta pesquisa, os pesquisadores serão os únicos a ter acesso aos dados e tomarão todas as providências necessárias para manter o sigilo dos seus dados pessoais, mas sempre existe a remota possibilidade da quebra do sigilo, mesmo que involuntário e não intencional, cujas consequências serão tratadas nos termos da lei. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas e mostrarão apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição ou qualquer informação relacionada à sua privacidade. A divulgação das informações será anônima e em conjunto com as informações dos demais participantes.

Se você tiver alguma pergunta para fazer antes de se decidir, sinta-se a vontade para fazê-la. Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem qualquer prejuízo ou coação. Até o momento da divulgação dos resultados, você também é livre para solicitar a retirada dos seus dados, devendo o pesquisador responsável devolver-lhe o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por você. Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você.

Em caso de qualquer dúvida ou reclamação a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: Roberto Araújo Ruzi, na Avenida Rodon Pacheco, nº 555 ; telefone: + 55 (34) 3233-0531. Você poderá também entrar em contato com o CEP - Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos na Universidade Federal de Uberlândia, localizado na Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, *campus* Santa Mônica – Uberlândia/MG, 38408-100; telefone: 34-3239-4131, horário de funcionamento: segunda-feira a quinta-feira das 14h às 17:30h. O CEP é um colegiado independente criado para defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos conforme resoluções do Conselho Nacional de Saúde. É possível também entrar em contato com o Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) através do endereço: Ministério da Saúde, Edifício PO700 - Quadra 701 - Lote D - 3o andar – Ala Sul, CEP: 70.719-040 – Asa Norte – Brasília/DF, tel: + 55 (61) 3315-5877, horário de funcionamento: das 8h às 18h.

Uberlândia/MG, ____ de _____ de 20____.

Participante: _____ Tel: _____

Assinatura: _____

Pesquisador: _____

Ficha: ____

(Página 2 de 2)

ANEXO D – Protocolo de Coleta de Dados

Número da ficha: _____

Questionário: “Efetividade da analgesia cirúrgica do Bloqueio Costoclavicular em comparação ao Bloqueio Supraclavicular e Axilar, guiados por ultrassonografia, para procedimentos distais ao cotovelo: Um ensaio clínico randomizado ”

Idade: ____ Sexo: (M) (F) ASA: (I) (II) (III) Peso: ____ Kg Altura: ____ m IMC: ____ Kg/m²

Comorbidades: _____

<u>Atendimento:</u>	<u>Sítio cirúrgico:</u>	<u>Lateralidade:</u>	<u>Varição anatômica?</u>
<input type="checkbox"/> Urgência	<input type="checkbox"/> Cotovelo <input type="checkbox"/> Punho	<input type="checkbox"/> Direita	<input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Eletiva	<input type="checkbox"/> Antebraço <input type="checkbox"/> Mão	<input type="checkbox"/> Esquerda	<input type="checkbox"/> Sim, qual? _____

Grupo:

- Costoclavicular (Ropivacaína 0,5% - 40ml)
- Supraclavicular (Ropivacaína 0,5% - 20ml) + Axilar (Ropivacaína 0,5% - 20ml)

- Houve queixa de parestesia durante punção? _____. Em qual sítio? _____
- Tempo para realização do bloqueio: ____ min
- Quantidade de punções na pele: _____
- Quantidade de vezes em que houve reposicionamento de agulha: _____

Pesquisador 1 : _____

Teste sensitivo pós-bloqueio:

Perda de sensação térmica de frio

N. Radial

5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	FALHA
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

N. Musculocutâneo

5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	FALHA
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

N. Ulnar

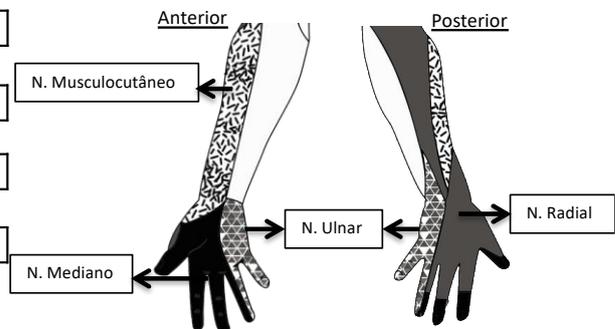
5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	FALHA
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

N. Mediano

5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	FALHA
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

Teste sensitivo pós-bloqueio :

Perda de sensação térmica ao frio



Teste motor, tátil e doloroso:

Teste sensitivo com monofilamento e agulha de buck

Nervo/ Avaliação	Motor (30')	Tátil (30')	Doloroso (30')
<u>N. Radial</u> Abdução do polegar	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente
<u>N. Musculocutâneo</u> Flexão do cotovelo	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente
<u>N. Ulnar</u> Adução do polegar	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente
<u>N. Mediano</u> Oposição do polegar	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente

Complicações:

Outros achados:

Pesquisador 2 : _____