

MONISE ZACCARIOTTO

**Estudo anatômico do espaço interescalênico, sua relação
com o plexo braquial e as variações em sua área de acordo
com biotipo brasileiro**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em Ciências

Programa de Neurologia

Orientador: Dr. Mario Gilberto Siqueira

**São Paulo
2023**

MONISE ZACCARIOTTO

**Estudo anatômico do espaço interescalênico, sua relação
com o plexo braquial e as variações em sua área de acordo
com biotipo brasileiro**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em Ciências

Programa de Neurologia

Orientador: Dr. Mario Gilberto Siqueira

**São Paulo
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

©reprodução autorizada pelo autor

Zaccariotto, Monise

Estudo anatômico do espaço interescafenico, sua
relação com o plexo braquial e as variações em sua
área de acordo com biotipo brasileiro / Monise
Zaccariotto. -- São Paulo, 2023.

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

Programa de Neurologia.

Orientador: Mario Gilberto Siqueira.

Descritores: 1.Anatomia 2.Cadáver 3.Neuropatias
do plexo braquial 4.Síndrome do desfiladeiro
torácico 5.Plexo braquial 6.Nervos periféricos

USP/FM/DBD-153/23

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

DEDICATÓRIA

Aos meus amados pais Maria José e Nilo, que sempre foram os meus maiores incentivadores em minha vida profissional e pessoal, que vibram a cada conquista e sucesso, gratidão eterna a toda dedicação e amor de vocês.

Aos meus irmãos Monalisa e Angelo, meus exemplos e alicerces em minha vida, não importa a dificuldade sei que sempre terei vocês ao meu lado.

Ao meu parceiro de vida, de alma, que jamais largou a minha mão independente dos percalços da vida, meu esposo Gabriel, sempre sonhando o meu sonho, me ajudou com toda sua paciência e amor chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me ilumina diariamente com fé e sabedoria e a Nossa Senhora Aparecida, que me cobre com seu manto.

Ao mestre que eu tive o privilégio de ser meu orientador, Dr. Mario Gilberto Siqueira, que com muita paciência e sabedoria, soube me auxiliar no desenvolvimento desse trabalho, me ensinando diariamente sobre a arte da Cirurgia de Nervos Periféricos e sobre a vida. Minha eterna gratidão ao exemplo e pioneiro dessa subespecialidade.

Ao Professor Dr. Roberto S. Martins que com sua humildade e conhecimento, me ensina toda semana como ser uma melhor cirurgiã de Nervos Periféricos e ser humano.

Ao Dr. Luciano Henrique Lopes Feroni, que me incentivou desde o início nesse projeto, me ensinou a arte da dissecação, com sua técnica cirúrgica impecável e me orientou nas aquisições das imagens desse trabalho. Um colega e exemplo na Cirurgia de Nervos Periféricos.

Ao Serviço de Verificação de Óbitos da Capital, seus funcionários, pacientes e familiares, que foram essenciais no desenvolvimento desse estudo.

Aos residentes e assistentes, Dr. Hugo e Dr. Otto, do Grupo de Cirurgia de Nervos Periféricos do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, que me auxiliaram a lidar com essa fase de amadurecimento na vida pessoal e profissional de forma leve, compartilhando suas experiências.

As minhas colegas de profissão e de Pós-Graduação Mariana Mazzuia e Mariana Teichner pelo companheirismo e pelas risadas.

Aos funcionários da Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em especial a Thais Figueira que com muita paciência soube lidar com todas as minhas dúvidas e anseios, minha eterna gratidão.

Meus sogros Tania e Ney que me ofereceram abrigo e amor durante essa jornada.

Aos meus cunhados Tatiana e Estevão pela torcida e incentivo.

Aos meus sobrinhos que me lembram todos os dias que os melhores exemplos são os que começam dentro de casa.

Meus amigos, Tulio, Luika, Naty, Janaina, Pedro, Ana, Fernanda e Raissa que ouviram minhas angústias e aflições, me dando todo suporte e torcida.

Ao casal de amigos Simões e Maria Regina pelas palavras sábias e pelo apoio de todos os dias, inclusive nas caronas e nos lanchinhos das terças-feiras.

Ao meu sócio e colega de trabalho Dr. Matheus Deltregia, que com muita paciência, me cobriu em plantões e mudou datas de cirurgias para que eu conseguisse vir as terças-feiras para São Paulo e desse andamento nesse meu projeto.

Aos estatísticos, Davi J. Fontoura Solla e João Paulo Telles, que me ajudaram a tornar esse trabalho viável e confiável.

“O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada. Caminhando e semeando, no fim terás o que colher”.

Cora Coralina

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*.

Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3ª ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentações; 2011.

Abreviatura dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas e siglas

Lista de figuras

Lista de tabelas

Resumo

Abstract

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	4
2.1	Objetivo primário	5
2.2	Objetivo secundário	5
3	REVISÃO DA LITERATURA	6
3.1	O espaço interescalênico	7
3.2	Músculos escalenos	8
3.3	Biotipo	9
3.4	Síndrome do desfiladeiro torácico	10
4	MÉTODOS	13
4.1	Estudo anatômico	14
4.2	Análise estatística	22
5	RESULTADOS	24
6	DISCUSSÃO	30
7	CONCLUSÕES	36
8	ANEXOS	38
9	REFERÊNCIAS	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- EI - Espaço interescalênico
- MEA - Músculo escaleno anterior
- MEM - Músculo escaleno médio
- MEP - Músculo escaleno posterior
- PB - Plexo braquial
- SDT - Síndrome do desfiladeiro torácico
- SVOC - Serviço de Verificação de Óbito da Capital
- TI - Tronco inferior
- TIE - Trígono interescalênico
- USP - Universidade de São Paulo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Espaço interescalênico	7
Figura 2 - Ângulo de Charpy	15
Figura 3 - Os ramos anteriores dos nervos espinhais C5, C6, C7, C8, T1 formam as raízes do plexo braquial	16
Figura 4 - C5, C6, C7, C8, T1 representam as raízes do plexo braquial	17
Figura 5 - Dissecção anatômica da região supraclavicular direita demonstrando os músculos escalenos anterior (MEA) e médio (MEM), a primeira costela e o trígono interescalênico (TI)	18
Figura 6 - Dissecção anatômica da região supraclavicular direita demonstrando os músculos escalenos anterior (MEA) e o médio (MEM), a primeira costela e o trígono interescalênico (TI)	19
Figura 7 - Dissecção anatômica da região supraclavicular direita demonstrando os músculos escalenos anterior (MEA) e médio (MEM), a primeira costela e o trígono interescalênico (IT)	20
Figura 8 - Dissecção anatômica da região supraclavicular direita demonstrando os músculos escalenos anterior (MEA) e médio (MEM), a primeira costela e o trígono interescalênico (TIE)	21
Figura 9 - Cálculo da área do espaço interescalênico	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados demográficos e resultados das mensurações realizadas	26
Tabela 2 - Dados demográficos e mensurações comparando-se os diferentes biotipos.....	27
Tabela 3 - Análise univariada entre as variáveis consideradas e a área do triângulo interesgalênico.....	29

RESUMO

Zaccariotto M. *Estudo anatômico do espaço interescalênico, sua relação com o plexo braquial e as variações em sua área de acordo com biotipo brasileiro* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2023.

Introdução: o trígono interescalênico (TIE) é uma região anatômica que alberga estruturas neurovasculares, sendo o plexo braquial seu principal componente. O TIE é um espaço dinâmico tendo influência do biotipo em sua área. Diversas patologias podem decorrer em consequências das variações anatômicas na região, a Síndrome do Desfiladeiro Torácico neurogênica verdadeira é uma das mais importantes, levando o paciente a apresentar dores crônicas e sequelas motoras irreversíveis nas mãos. **Objetivo:** analisar em uma amostra de espécime brasileira o espaço interescalênico, sua formação, variações, componentes e sua relação com o biotipo estudado. **Métodos:** 48 cadáveres não fixados foram dissecados no Serviço de Verificação de Óbito da capital (SVOC). Foi mensurado inicialmente o ângulo de Charpy para determinação do biotipo (maior que 90° brevilíneo, igual a 90° normolíneo e menor que 90° longilíneo), posteriormente realizou-se diversas mensurações com auxílio de um paquímetro da região do TIE. **Resultado:** nas mensurações verificou-se que o ângulo de Charpy foi, em média, de 99,5°. Levando em consideração o biotipo, observou-se que 62,5% dos cadáveres eram brevilíneos, 29,2% eram longilíneos e 8,3% eram normolíneos. A área média do trígono interescalênico foi de 107,5 mm² (± 71,0), apresentando variação de acordo com o biotipo do espécime: no normolíneo foi de 87,9 mm² (± 48,6), no brevilíneo 148,9 mm² (± 52,0) e no longilíneo 24,4 mm² (±11,6). Verificou-se que o ângulo de Charpy, a distância entre a primeira costela e C8 e a espessura da inserção do EA são as variáveis com associação independente à área do trígono. Quanto maior o ângulo de Charpy, maior a área do trígono. Quanto maior a distância primeira costela e C8, maior a área do trígono. Quanto maior a espessura do MEA, menor a área do trígono. **Conclusão:** por meio desse estudo anatômico pode-se comprovar que o biotipo possui uma influência direta na área do TIE, assim como na disposição de suas estruturas e na formação desse espaço, possuindo uma relação importante com a Síndrome do Desfiladeiro Torácico. Por meio dos dados obitidos poder-se-á, pelos exames de imagem detalhados, auxiliar no diagnósticos dessas patologias que aindam são um desafio na cirurgia de nervos periféricos.

Descritores: Anatomia; Cadáver; Neuropatias do plexo braquial; Síndrome do desfiladeiro torácico; Plexo braquial; Nervos periféricos.

ABSTRACT

Zaccariotto M. *Anatomical study of the interscalene space, its relationship with the brachial plexus and variations in the area according to the brazilian biotype* [dissertation]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2023.

Introduction: the interscalene triangle (IET) is an anatomical region that contains neurovascular structures, the brachial plexus being the most important one. The IET is a dynamic space whose area is influenced by the biotype. Several pathologies can occur in the region as a result of anatomical variations. True Neurogenic Thoracic Outlet Syndrome, which provokes chronic pain and irreversible motor sequelae in the hands, is the most important of these pathologies. **Objective:** to analyze the interscalene space, its formation, variations, components, and its relation with the biotype studied in a sample of a brazilian specimen. **METHODS:** In total, 48 unfixed cadavers were dissected at the Serviço de Verificação de Óbitos da Capital (SVOC). The Charpy angle was initially obtained to determine the biotype of the specimen (greater than 90°, brevilinear; equal to 90°, normolinear; and less than 90°, longilinear). Several measurements were subsequently performed with the aid of a caliper in the IET region. **Results:** the measurements verified that The Charpy angle was, on average, 99.5°. Taking into account the biotype, it was observed that 62.5% of the cadavers were short, 29.2% were long, and 8.3% were normoline. The mean area of the IET was 107.5 mm² (\pm 71.0), showing variations according to the biotype of the specimen: in the normolinear specimens, it was 87.9 (\pm 48.6); in the brevilinear specimens, 148.9 (\pm 52.0); and in the longilinear specimens, 24.4 (\pm 11.6). The Charpy angle, the distance between the first rib and C8, and the thickness of the EA insertion were variables with an independent association with the trigone area. The greater the Charpy angle, the greater the distance between the first rib and C8, and the smaller the thickness of the MEA, the greater the triangle area. **Conclusion:** according to the results of this anatomical study, the biotype has a direct influence on the IET area, the disposition of its structures, and the formation of this space, having an important relationship with the Thoracic Outlet Syndrome. Through the data obtained and detailed image exams, we will be able to assist in the diagnosis of these pathologies that are still a challenge in peripheral nerve surgery.

Descriptors: Anatomy; Cadaver; Brachial plexus neuropathies; Thoracic outlet syndrome; Brachial plexus; Peripheral nerves.

1 INTRODUÇÃO

O espaço interescalênico (EI) ou trígono interescalênico (TIE) é uma região anatômica delimitada anteriormente pelo músculo escaleno anterior (MEA), posteriormente pelo músculo escaleno médio (MEM) e inferiormente pela primeira costela. Nessa região existem estruturas importantes, cuja lesão pode ser responsável por patologias que geram limitações funcionais para os seus portadores, sendo o principal ponto de compressão da síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) do tipo neurogênica verdadeira (Feigl *et al.*, 2020).

O TIE alberga estruturas neurovasculares, sendo o plexo braquial (PB) um dos seus principais componentes. Acompanhando esse componente neural encontra-se a artéria subclávia no interior da porção mais inferior do trígono, a veia subclávia no exterior do trígono, na borda anterior e inferior do MEA (Johnson *et al.*, 2010), além de linfonodos cervicais e tecido fibrogorduroso (Harry *et al.*, 1997).

Variações anatômicas podem ocorrer tanto no conteúdo do EI como em sua formação, podendo facilitar a ocorrência de patologias (Rusnak-Smith *et al.*, 2001). Há descrições de variações do comprimento, espessura, e inserções, dos músculos escalenos, da presença rara do músculo escaleno mínimo e da perfuração dos músculos escalenos por estruturas nervosas, além de outras alterações ainda mais raras (Harry *et al.*, 1997).

Uma das patologias que podem ocorrer conseqüente a essas variações é a SDT, sendo que uma das formas mais importantes é a neurogênica verdadeira onde ocorre o comprometimento do PB, gerando na maioria dos casos uma seqüela irreversível, motora e sensitiva na mão do lado acometido (Sonoo, 2014).

O EI é um espaço dinâmico. A abdução do ombro leva a uma diminuição de sua área e aumento da angulação dos vasos. Por isso, a depender da patologia que está sendo investigada é necessária a realização dos exames de imagem com os ombros em posição neutra e abduzidos para avaliar possíveis compressões (Ghefter *et al.*, 2012). O biotipo influencia na variação da área do TIE, colaborando para o dinamismo desse espaço, pois os pacientes longilíneos possuem ombros mais “caídos” em comparação ao paciente normolíneo, ocorrendo uma predisposição de diminuição do EI nos longilíneos, mesmo em posição anatômica.

Apesar das alterações que podem ocorrer durante a formação do EI, acredita-se que é a sua área que determinará se haverá maior probabilidade de ocorrência de patologias nessa região (Kaplan *et al.*, 2021).

O presente estudo tem por objetivo principal analisar em uma amostra de espécimes brasileira o espaço interescalênico, sua formação, variações, componentes e sobretudo a sua área e qual sua relação com o biotipo estudado, visando uma melhor compreensão das patologias relacionadas a essa região anatômica.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo primário

Determinar a área do triângulo interescalênico em uma amostra de espécimes brasileiras e correlacionar com os diferentes tipos antropométricos.

2.2 Objetivo secundário

Avaliar os fatores que se relacionam com a área do espaço interescalênico e o seu impacto na síndrome do desfiladeiro torácico neurogênica tipo verdadeira.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 O espaço interescalênico

O espaço interescalênico é uma região anatômica formada pela borda posterior do MEA, anteriormente, pela borda anterior do MEM, posteriormente, e tendo a porção superior da primeira costela como seu limite inferior, formando um triângulo denominado trígono interescalênico (Figura 1). A região superior desse espaço piramidal é conhecida como ângulo interescalênico e o marco anatômico desta região é a emergência da raiz espinal de C5 (Dahlstrom e Olinger, 2012).

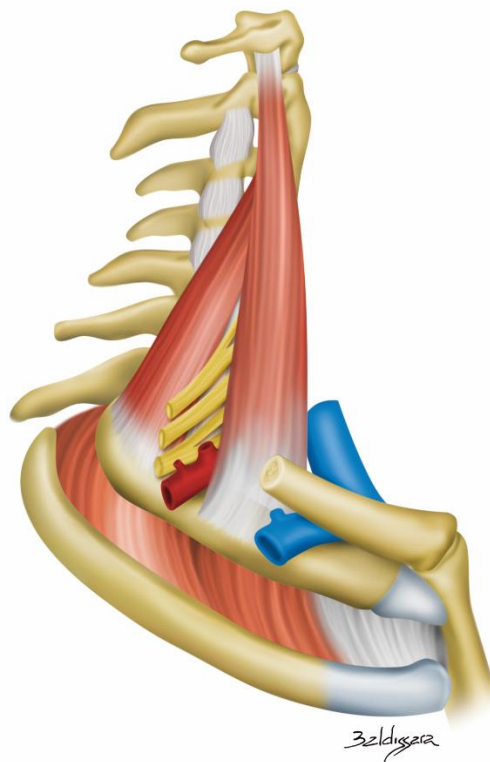


Figura 1 - Espaço interescalênico

O assoalho do EI é formado pelos músculos esplênio da cabeça, elevador da escápula, MEM e músculo escaleno posterior (MEP) (Rajanigandha *et al.*, 2008). No interior desse espaço anatômico repousando sobre esse assoalho, está a porção supraclavicular do PB. O PB na região supraclavicular é constituído pelas raízes dos nervos espinhais de C5 a T1, que se combinam para formar os troncos e divisões do plexo braquial (Akboru *et al.*, 2010).

3.2 Músculos escalenos

Os músculos escalenos, MEA, MEM, MEP e eventualmente o músculo escaleno mínimo, são considerados músculos paravertebrais. O MEA tem sua origem nos tubérculos anteriores dos processos transversos da terceira à sexta vértebra cervical, segue em direção anterolateral e se insere no tubérculo do músculo escaleno da superfície superior da primeira costela (Abdel Ghany *et al.*, 2017). O MEM origina-se das últimas seis vértebras cervicais, entre os tubérculos anterior e posterior e se insere na superfície superior da primeira costela, posterior ao sulco da artéria subclávia (Abdel Ghany *et al.*, 2017). O MEP origina-se dos tubérculos posteriores dos processos transversos das vértebras C5-C7 e tem sua inserção na superfície externa da segunda costela. Esse músculo não participa da delimitação do EI e portanto não tem importância na gênese da SDT. O músculo escaleno mínimo é uma variação anatômica que pode ser considerada como uma extensão do músculo escaleno anterior, que tem sua origem de C6 e C7 e que se insere na borda interna da primeira costela (Harry *et al.*, 1997). Os

músculos escalenos anterior e médio produzem flexão anterior da coluna cervical, além de estabilizar e elevar a caixa torácica durante a inspiração (Buford *et al.*, 2002). Esses músculos escalenos podem ter variações anatômicas em suas inserções, inervações e diâmetro, além das variações relacionadas com o PB. As variações na musculatura escalena, em sua origem e inserções, podem acarretar em reduções no diâmetro do TI com possível contribuição para a origem da SDT (Dahlstrom e Olinger, 2012). Geralmente as raízes do plexo braquial situam-se no TI entre os músculos escalenos anterior e médio. Menos frequentemente elementos do plexo braquial, em especial as raízes C5 e C6, podem perfurar as fibras musculares dos músculos escalenos (Harry *et al.*, 1997).

3.3 Biotipo

O biotipo, também denominado tipo morfológico, é a soma das características morfológicas de um indivíduo. Sua determinação é importante para a interpretação das variações anatômicas encontradas em cada tipo morfológico (Porto, 2017).

O ângulo de Charpy ou infraesternal, é representado pela congruência das últimas cartilagens costais no apêndice xifoide do esterno. A partir do seu valor consegue-se classificar o biotipo em brevilíneo, normolíneo e longilíneo (Lopes *et al.*, 2012).

O paciente brevilíneo possui um pescoço curto com uma caixa torácica larga e volumosa e os membros mais curtos em relação ao tronco. O ângulo de Charpy nos brevilíneos é sempre maior que 90°. O biotipo

normolíneo, possui um equilíbrio entre suas proporções, com um ângulo de Charpy de 90°. O tipo longilíneo tem um pescoço longo e mais fino, com os membros alongados em relação a caixa torácica, geralmente sendo um tipo morfológico com estatura mais elevada, com ângulo de Charpy menor que 90° (Porto, 2017).

3.4 Síndrome do desfiladeiro torácico

Diversas designações foram utilizadas para denominar a SDT, tais como síndrome do escaleno anterior, síndrome da hiperabdução, síndrome costoclavicular, síndrome da costela cervical e síndrome da primeira costela, o que demonstra a dificuldade em se definir a etiologia da doença (Chwei-Chin Chuang *et al.*, 2016). O termo “síndrome do desfiladeiro torácico” foi cunhado por Peet *et al.* em 1956 (*apud* Lindgren, 1997), sendo o mais difundido na literatura.

São descritos cinco tipos de SDT: neurogênico (verdadeiro e atípico), vascular (arterial e venoso) e traumático (Colli *et al.*, 2006). No tipo neurogênico verdadeiro, foco de interesse do presente estudo, os pacientes apresentam sinais e sintomas neurológicos que, em sua maioria, decorrem da compressão de estruturas neurais na região do TIE. Exames eletrofisiológico e de imagem podem confirmar o diagnóstico clínico (Kim *et al.*, 2019).

A incidência da SDT neurogênica verdadeira é difícil de ser determinada com precisão, existindo muita controvérsia na literatura. Sabe-se que é mais comum no sexo feminino e que apresenta maior incidência

por volta da quarta década de vida. Dentre os tipos de síndrome do desfiladeiro torácico, a neurogênica verdadeira é o menos comum, ocorrendo em torno de 1% de todos os casos (Masocatto *et al.*, 2019).

O desfiladeiro torácico é constituído por três espaços estreitos, posicionados num trajeto que se estende desde a região cervical, passando pela abertura superior do tórax até a região da axila (Ghefter *et al.*, 2012). O primeiro espaço é o trígono interescalênico na região supraescapular, o segundo espaço é o costoclavicular, situado entre o limite posterior da clavícula e a primeira costela e o terceiro espaço é o retropeitoral, localizado entre o limite posterior do músculo peitoral menor, anteriormente e o músculo subescapular posteriormente, na região infraclavicular (Chwei-Chin Chuang *et al.*, 2016). Variações anatômicas nesses espaços associadas com algumas posturas corporais podem diminuir suas áreas e contribuir para o desencadeamento da doença.

O TI é considerado a principal área onde ocorre a compressão que resulta na SDT neurogênica tipo verdadeira. Diversas alterações na área do TI podem predispor o desenvolvimento da SDT, como bandas fibrosas, distúrbios de postura, hipertrofia muscular e tendinosa, anomalias musculares, anomalias ósseas e a sobrecarga na região dos ombros (Nichols, 2009).

As manifestações clínicas da SDT podem ser facilmente confundidas com outras patologias. Portanto, ao estabelecer o diagnóstico é importante a exclusão de outras hipóteses diagnósticas, tais como patologias da coluna vertebral, tendinite, bursite, lesões medulares, tumores, síndromes

compressivas periféricas, ou ainda síndrome regional complexa tipo I e II, doenças inflamatórias do ombro e até mesmo doenças viscerais (Nichols, 2009; Masocatto *et al.*, 2019). Estudos complementares (eletro-neuromiografia e ressonância magnética) podem colaborar na definição do diagnóstico.

Devido à dificuldade de definição do diagnóstico, associada a prolongado tempo da doença, o paciente em geral chega ao especialista com comprometimento funcional definitivo, ocorrendo melhora relativa dos sintomas positivos (dor e formigamento) após o tratamento cirúrgico, porém muitas vezes com persistência de quadros sensitivo-motores que limitam suas atividades diárias (Hwang *et al.*, 2021).

4 MÉTODOS

4.1 Estudo anatômico

Este trabalho foi realizado de acordo com os princípios éticos para pesquisa médica envolvendo seres humanos (Declaração de Helsinki, 1964).

Quarenta e oito cadáveres adultos, não fixados, foram dissecados no Serviço de Verificação de Óbitos da Capital da Universidade de São Paulo (SVOC-USP) (Anexo A).

Antes de determinar as medidas descritas no protocolo, foram feitas oito dissecações, não incluídas no estudo final, para avaliação em conjunto com o estatístico, visando a determinação do número necessário de dissecações e para definir o protocolo final de medidas.

Para efeito de padronização as dissecações foram realizadas sempre no lado direito, com cadáveres na posição supina. Informações sobre idade, peso, altura, cor, sexo e número de registro do SVOC foram obtidas e registradas. O ângulo de Charpy (Figura 2) foi obtido com transferidor 180° (New line cristal Waleu) e a distância mento-fúrcula com paquímetro digital (Paquímetro Universal Digital Ip54 150 mm Zaas). Essas medidas foram determinadas antes do início da dissecação do espécime.

Todas as mensurações realizadas nos espécimes foram tabeladas e se encontram no Anexo B.

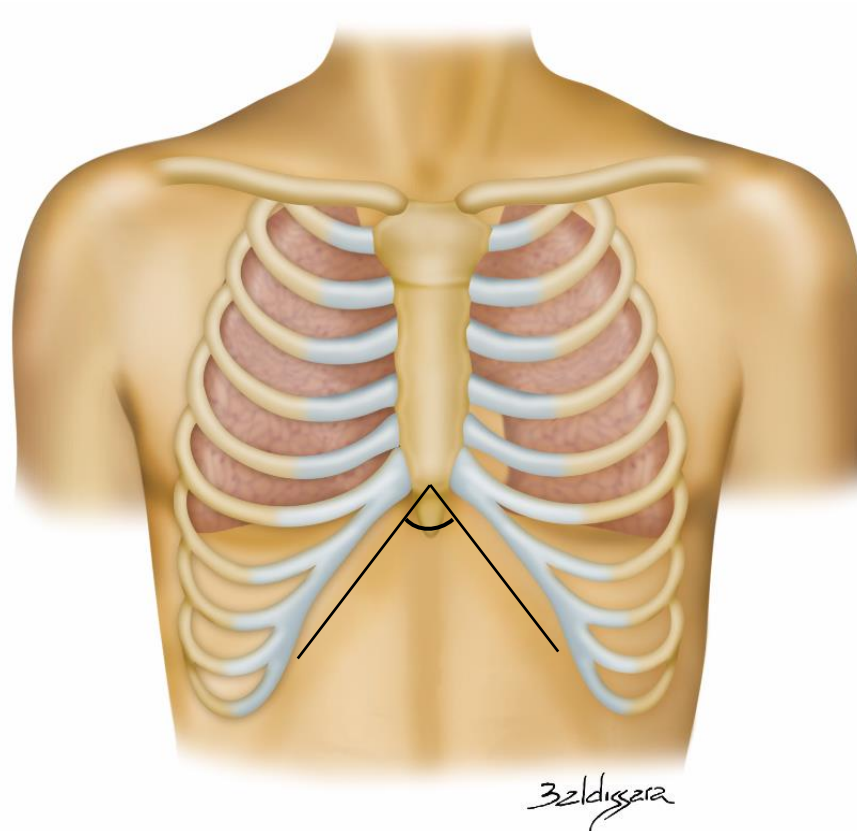


Figura 2 - Ângulo de Charpy

A técnica para dissecação foi realizada conforme normas do SVOC-USP. Após exposição do triângulo interescalênico e do plexo braquial foi realizada a mensuração com auxílio do paquímetro em um ângulo de 90° com a clavícula da distância entre a saída do nervo espinal de C5 do TI e a borda superior da clavícula (Figura 3). Após realizar essa medida inicial, a clavícula foi desinserida medialmente para a quantificação das distâncias com auxílio do paquímetro entre as seguintes estruturas: (1) nervo espinal de C5 imediatamente distal à borda lateral do MEA e o ponto de inserção do MEA na costela em um ângulo de 90° com a costela; (2) a inserção do MEA na costela e o nervo espinal de C8 imediatamente distal à borda lateral do MEA em um ângulo de 90° com a costela (Figura 4); (3) inserção medial do MEA na

costela e a articulação costomanubrial (Figura 5); (4) borda medial do MEM e a borda lateral do MEA em suas margens anteriores, ambas nos pontos de inserção na costela (Figura 6); ângulo entre a borda superior da primeira costela e a borda lateral do MEA em sua margem anterior (Figura 7) e espessura do MEA e do MEM no ponto de suas inserções na primeira costela (Figura 8). Foram obtidas fotografias (Nikon Coolpix S630, Tokyo, Japan e Iphone 8 plus, California, Estados Unidos) de detalhes importantes de todas as dissecações para posterior análise e possível inclusão no estudo.

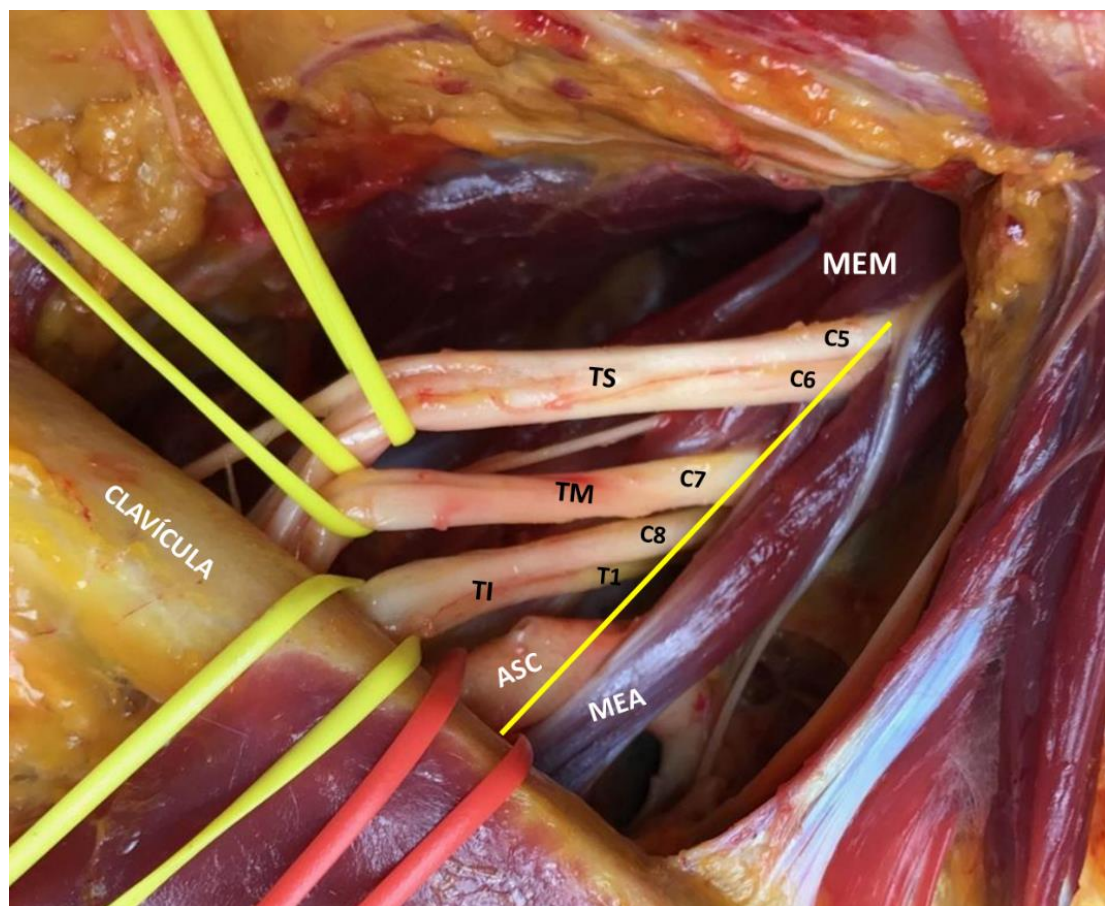


Figura 3 - Os ramos anteriores dos nervos espinhais C5, C6, C7, C8, T1 formam as raízes do plexo braquial; ACS, a artéria subclávia; TI, tronco inferior; TM, tronco médio; TS, tronco superior. A linha amarela representa a distância entre a saída da raiz C5 do trígono interescalênico e a borda superior da clavícula

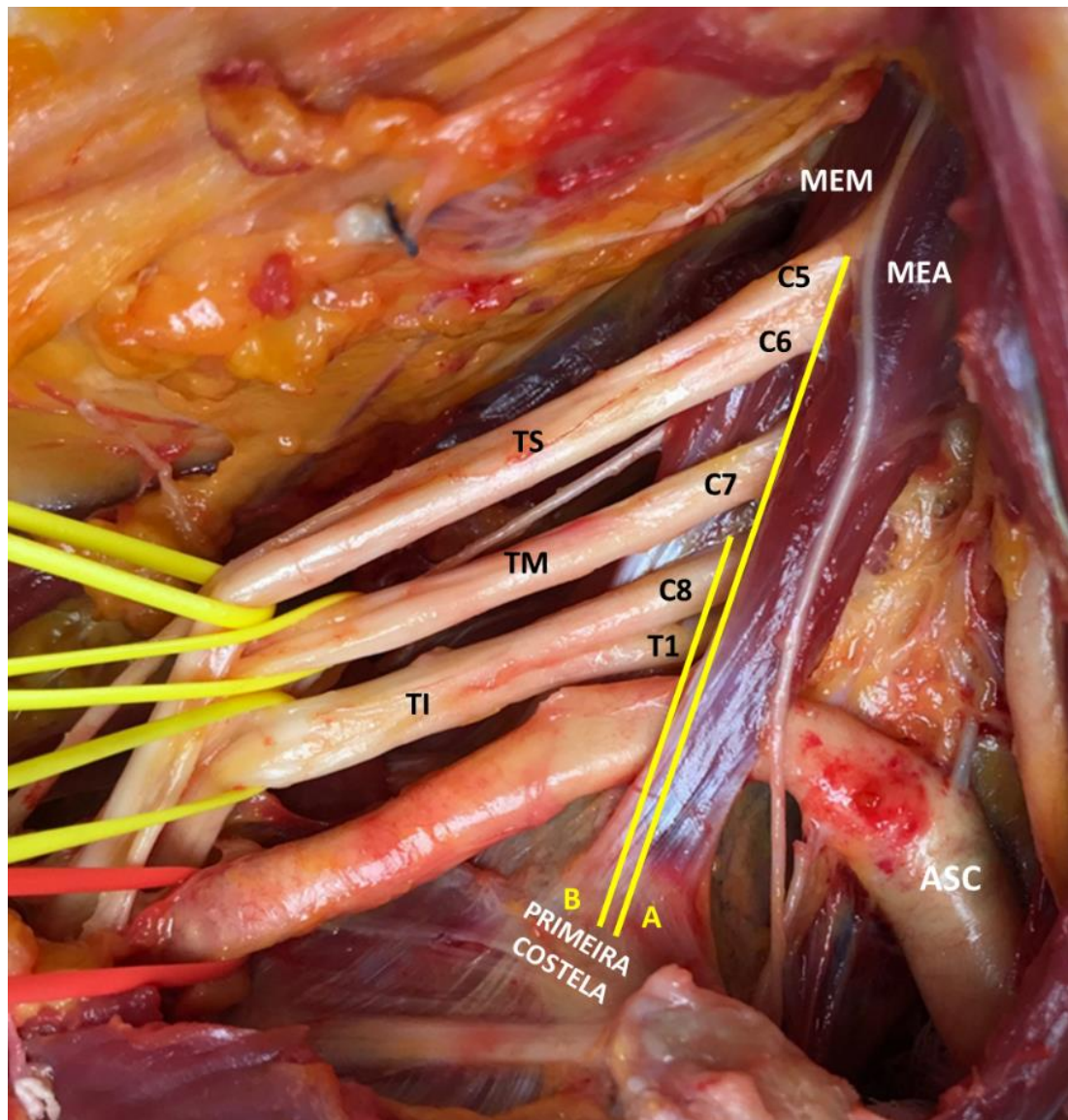


Figura 4 - C5, C6, C7, C8, T1 representam as raízes do plexo braquial; ASC, a artéria subclávia; TI, o tronco inferior; TM, o tronco médio; TS, o tronco superior. A linha amarela mais longa (A) representa a distância entre a saída da raiz C5 do triângulo interescalênico e a borda superior da primeira costela, enquanto a linha amarela mais curta (B) representa a distância entre a saída da raiz C8 do triângulo interescalênico e a borda superior da primeira costela

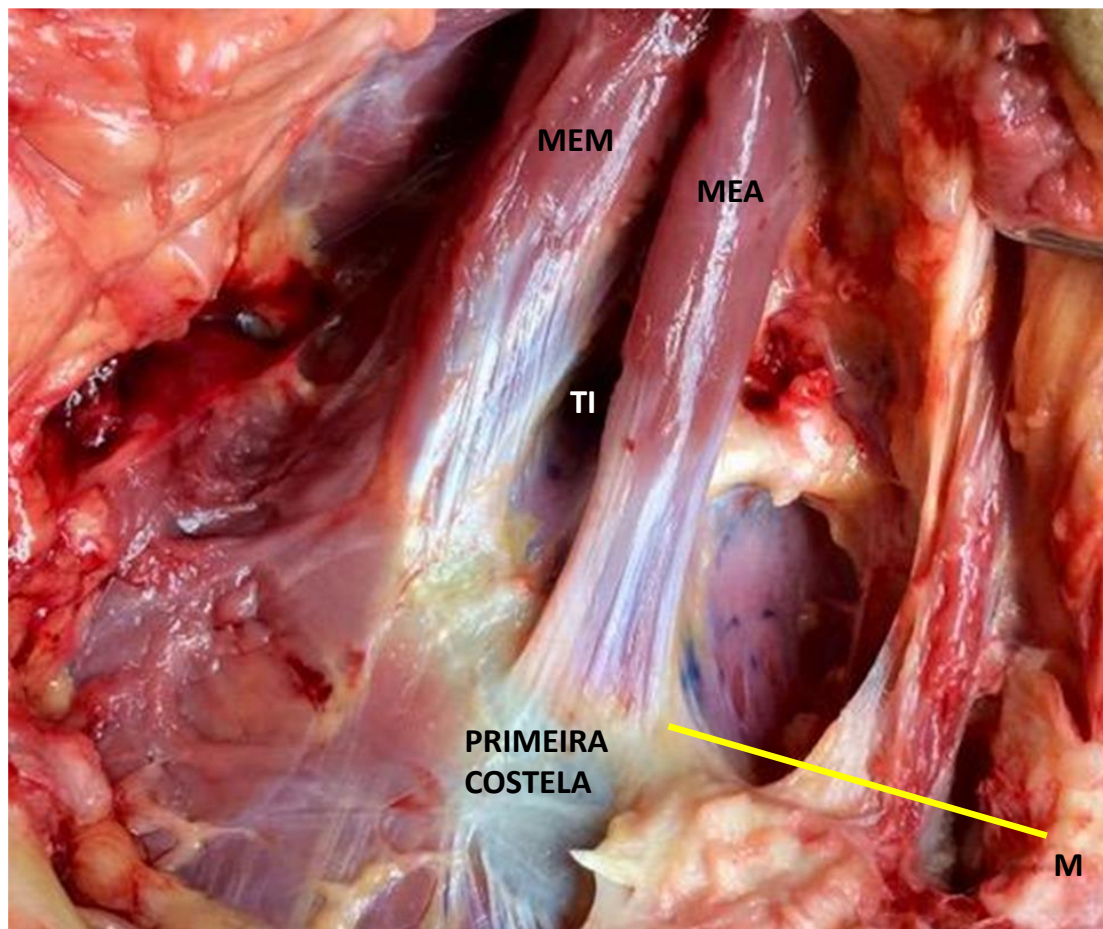


Figura 5 - Dissecação anatômica da região supraclavicular direita demonstrando os músculos escalenos anterior (MEA) e médio (MEM), a primeira costela e o triângulo interescalênico (TI). O plexo braquial, os seus ramos e a artéria subclávia foram retirados. A linha amarela assinala a distância entre a inserção medial do MEA na primeira costela e o manúbrio (M)

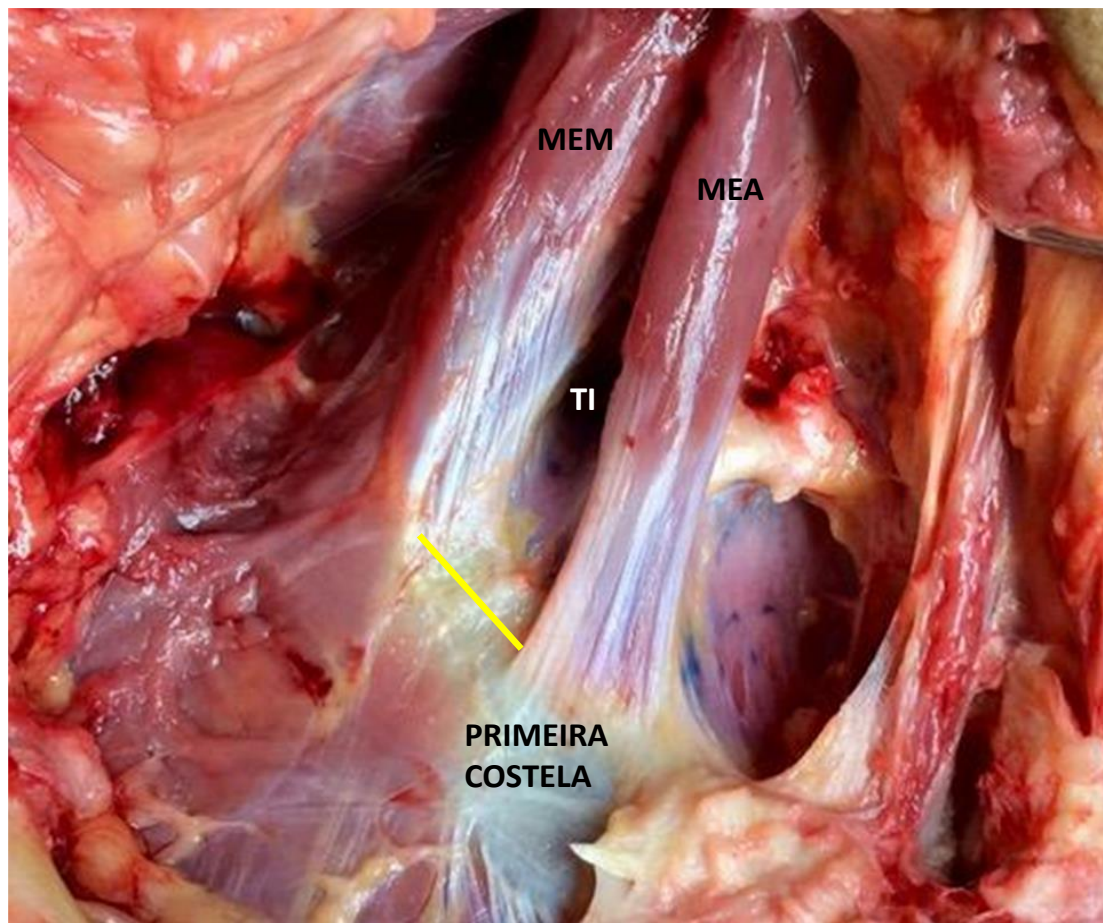


Figura 6 - Dissecação anatômica da região supraclavicular direita demonstrando os músculos escalenos anterior (MEA) e o médio (MEM), a primeira costela e o triângulo interescalênico (TI). O plexo braquial, os seus ramos e a artéria subclávia foram retirados. A linha em amarelo demarca a distância entre a borda medial do músculo escaleno médio e a borda lateral do músculo escaleno anterior, no nível de suas inserções na clavícula

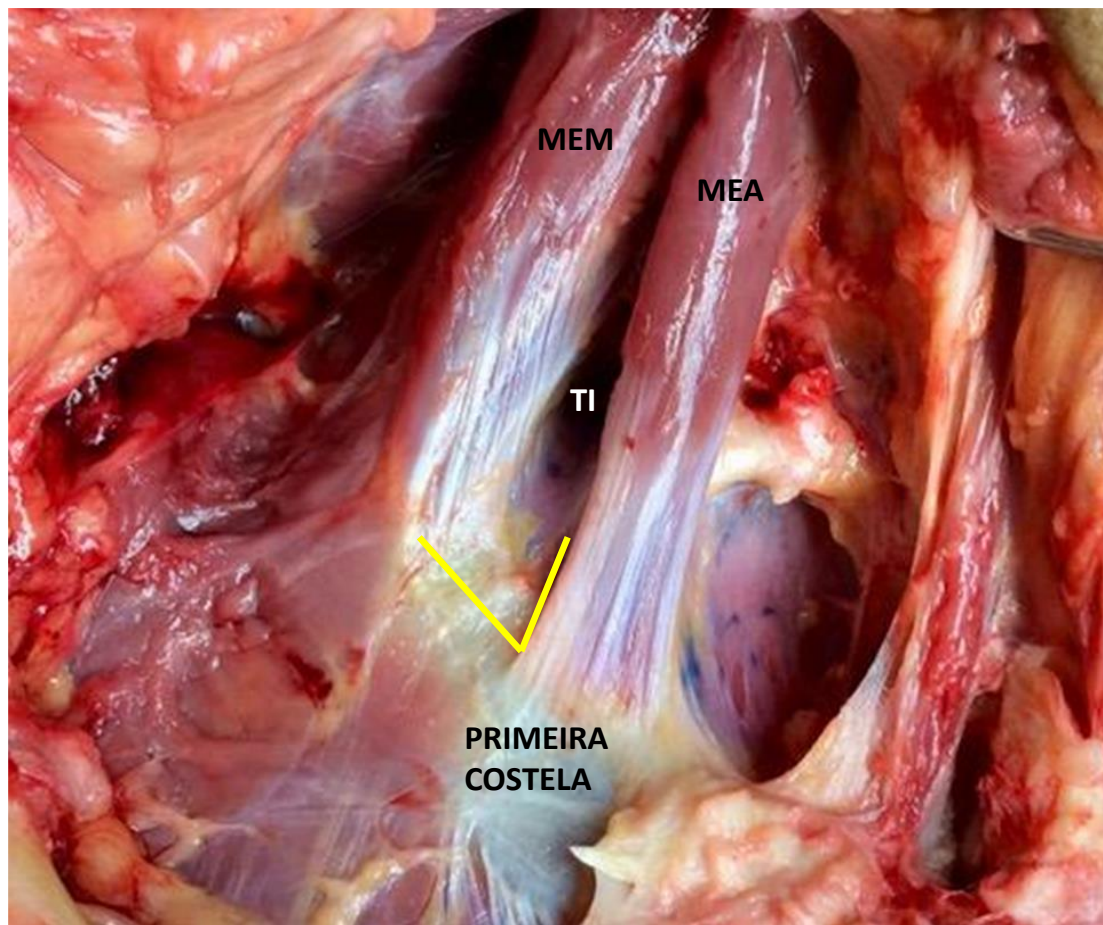


Figura 7 - Dissecação anatômica da região supraclavicular direita demonstrando os músculos escalenos anterior (MEA) e médio (MEM), a primeira costela e o triângulo interescalênico (TI). O plexo braquial, os seus ramos e a artéria subclávia foram retirados. As linhas em amarelo formam o ângulo entre a borda superior da primeira costela e a borda lateral do músculo escaleno anterior (MEA), em sua margem anterior

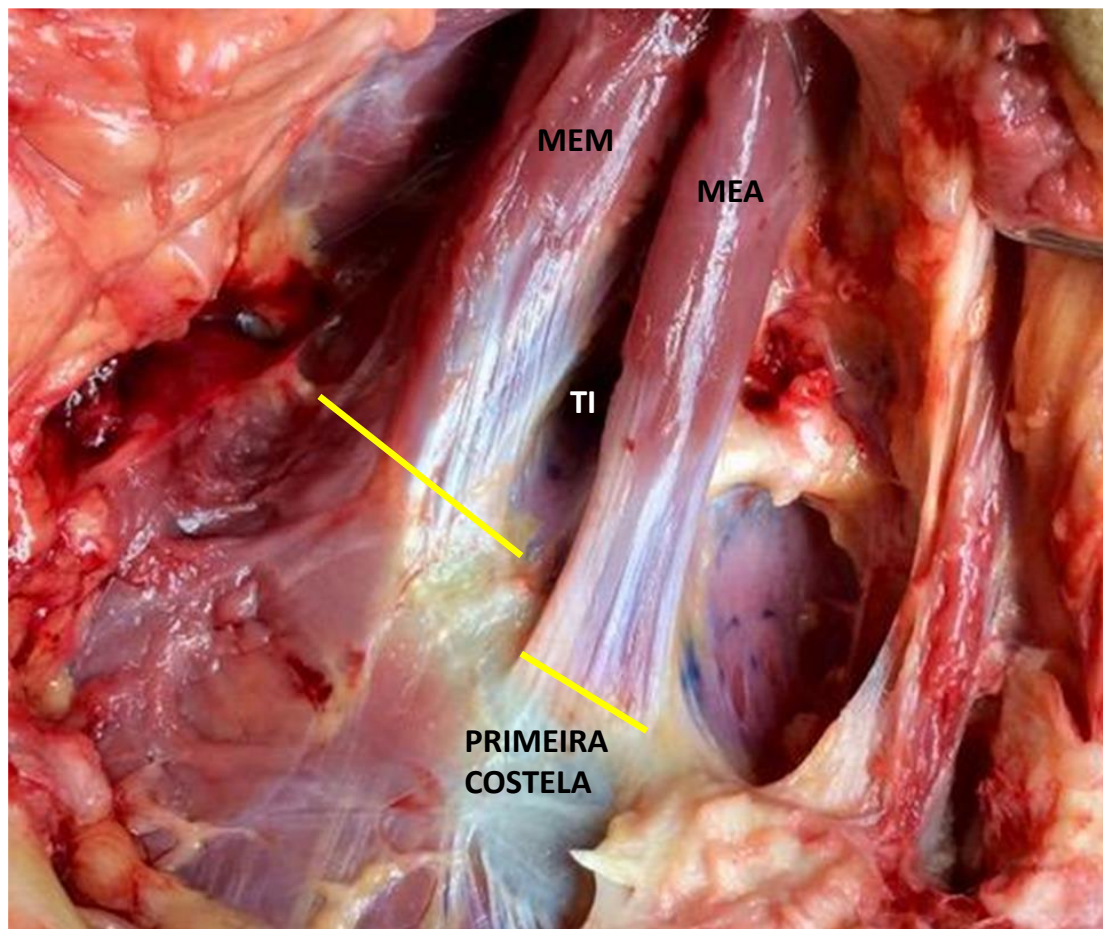


Figura 8 - Dissecação anatômica da região supraclavicular direita demonstrando os músculos escalenos anterior (MEA) e médio (MEM), a primeira costela e o triângulo interescalênico (TIE). O plexo braquial, os seus ramos e a artéria subclávia foram retirados. As linhas em amarelo correspondem às espessuras dos MEA e MEM no nível de suas inserções na primeira costela

4.2 Análise estatística

Na análise univariada, para comparação dos grupos segundo o biotipo dicotomizado (brevilíneo ou não brevilíneo) foi utilizado o teste qui-quadrado para variáveis categóricas, o teste T de Student para amostras independentes e para variáveis contínuas com distribuição normal e o teste U de Mann-Whitney para aquelas variáveis não normais. Para a comparação da área entre os três biotipos (brevilíneo, normolíneo ou longilíneo) utilizou-se o teste ANOVA.

Para cálculo da área foi utilizada a seguinte fórmula que é baseada no teorema das áreas, onde a área de um triângulo é igual ao semiproduto das medidas de dois lados pelo seno do ângulo formado por estes lados (Figura 9):

$$\text{Área} = \frac{A(\text{Distância C5} - 1^{\text{a}} \text{ Costela}) \times B(\text{Distância MEA} - \text{MEM}) \times C(\text{ângulo MEA} - 1^{\text{a}} \text{ costela})}{2}$$

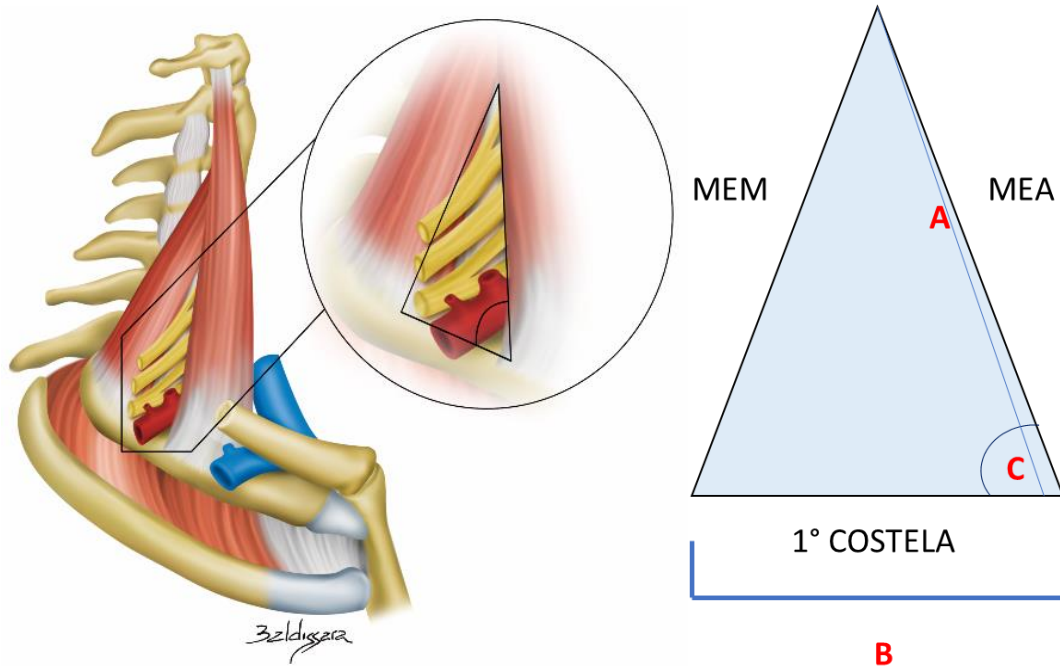


Figura 9 - Cálculo da área do espaço interescalênico

Para identificação dos fatores associados de forma independente ao desfecho primário “área”, utilizou-se a técnica de regressão linear múltipla. Foram incluídas no modelo as variáveis com valor de $p < 0,10$ (distância mento-fúrcula, distância entre C5 e clavícula, distância entre C8 e primeira costela e espessura na inserção do MEA e do MEM) na análise univariada, exceto as variáveis que eram componentes diretos do cálculo da área (distância de C5 e primeira costela, distância entre a borda lateral do MEA e a borda medial do MEM e o ângulo entre a 1° costela e a inserção do MEA).

Todos os testes foram bicaudados e valores finais de p menores que 0,05 foram considerados significativos. O teste de Shapiro-Wilk foi realizado para aferir a normalidade das amostras. Todas as análises foram conduzidas com auxílio do software SPSS (IBM Statistical Package for Social Sciences for Windows, versão 24.0. Armonk, NY: IBM Corp) e do R (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2018).

5 RESULTADOS

Na Tabela 1 estão sintetizados os dados demográficos e todos os resultados das mensurações dos reparos anatômicos definidos nos Métodos. Na Tabela 2 estão inseridas as mensurações, comparando os achados em indivíduos brevilíneos e não-brevilíneos. Os dados foram dicotomizados para facilitar a análise estatística, visto que a maioria dos pacientes era brevilíneo e apenas uma pequena porção era normolíneo (< 10%). Ademais, o biotipo brevilíneo foi o que mais se associou ao resultado, fazendo sentido comparar brevilíneos com os outros biotipos. Os valores são expressos como média (\pm desvio padrão) ou frequência (porcentagem válida).

Tabela 1 - Dados demográficos e resultados das mensurações realizadas

Descritiva		Resultados
Idade		70,5 anos (\pm 12,5)
Distribuição de gêneros		21 sexo feminino (43,75%)
Peso		65,3 kg (\pm 16,2)
Altura		1,67 m (\pm 0,1)
Etnia	Negro	9 (20,9%)
	Branco	27 (62,8%)
	Pardo	7 (16,3%)
Ângulo de Charpy		99,5° (\pm 23,2°)
Normolíneo		4 (8,3%)
Biotipo de Charpy	Brevilíneo	30 (62,5%)
	Longilíneo	14 (29,2%)
Distância Mento-Fúrcula		67,8 (\pm 14)
Distância C5 - clavícula		48,1 (\pm 8,6)
Distância C5 - 1ª costela		39,3 (\pm 6,7)
Distância 1ª costela - C8		14,9 (\pm 7,8)
Distância da borda lateral do EA até articulação costomanubrial		37,8 (\pm 8)
Distância borda lateral EA até borda medial EM		11,4 (\pm 5,9)
Distância axial EA - EM		10,3 (\pm 5,4)
Ângulo 1ª costela – Inserção EA		26 (\pm 11,4)
Local de inserção do EA	Borda anterior 1ª costela	8 (16,7%)
	Borda superior 1ª costela	45 (94%)
	Outros	0
Local de inserção do EM	Borda anterior 1ª costela	44 (91,7%)
	Borda superior 1ª costela	10 (20,8%)
	Outros	12 (25%)
Espessura da inserção EA		9,95 (\pm 3,5)
Espessura da inserção EM		12,15 (\pm 4,66)

EA: escaleno anterior; EM: escaleno médio.

Tabela 2 - Dados demográficos e mensurações comparando-se os diferentes biotipos

Dados demográficos	Brevilíneo		Não-brevilíneo		P valor
	Média	DP	Média	DP	
Idade	72,2	10,17	67,67	15,53	0,28
Peso	71,09	12,41	55,78	17,57	0,003
Altura	1,68	0,08	1,64	0,15	0,25
Distância Mento - Fúrcula	59,99	8,15	80,92	11,71	< 0,001
C5 - clavícula	45,79	8,33	51,94	7,71	0,01
C5 - costela	38,16	6,34	41,28	7,08	0,13
1ª costela - C8	18,45	6,89	8,95	5,44	< 0,01
Lateral EA - articulação costomanubrial	37,74	7,17	37,83	9,43	0,97
Lateral EA - Medial EM	14,4	4,69	6,48	4,05	< 0,001
Axial EA-EM	13,35	3,73	5,35	4,01	< 0,001
Ângulo 1ª costela – Inserção EA	32,33	9,02	15,5	5,6	< 0,001
Espessura inserção EA	8,65	3,28	12,13	2,91	< 0,001
Espessura inserção EM	10,5	4,33	14,91	3,89	< 0,001

EA: escaleno anterior; EM: escaleno médio.

A comparação foi realizada pelo teste T de Welch devido à normalidade de todas as variáveis contínuas.

Na análise dos dados demográficos verificou-se que a idade média dos cadáveres incluídos no estudo foi de 70,5 anos (\pm 12,5). Vinte e um (43,75%) eram do sexo feminino. O peso médio foi de 65,3 kg e a altura 1,67m. Com relação à raça, 62,8% eram brancos, 20,9% eram negros e 16,3% eram pardos.

Nas mensurações verificou-se que o ângulo de Charpy foi, em média, de 99,5°. Levando em consideração o biotipo, observou-se que 62,5% dos cadáveres eram brevilíneos, 29,2% eram longilíneos e 8,3% eram normolíneos. Isso reforça que as nossas análises não são excludentes, mostrando a forte associação do biotipo brevilíneo, mas também foram feitas análises separando os três biotipos. É como analisar Rankin 0,1,2,3,4,5 e 6 ou analisar Rankin < 2 e \geq 2. São duas abordagens estatísticas com interpretações diferentes e complementares.

A área média do triângulo interescalênico foi de 107,5 mm² (\pm 71,0), apresentando variação de acordo com o biotipo do espécime: no normolíneo foi de 87,9 (\pm 48,6), no brevilíneo 148,9 (\pm 52,0) e no longilíneo 24,4 (\pm 11,6). Comparações pareadas com o teste ANOVA da área do triângulo interescalênico entre normolíneos, brevilíneos e longilíneos com correção de Bonferroni mostrou os seguintes resultados por meio das diferenças entre os grupos: Normolíneo-brevilíneo ($P = 0.037$); Normolíneo-longilíneo ($P = 0.043$); Brevilíneo-longilíneo ($P < 0.001$). Os testes foram realizados comparando os grupos, pois é o procedimento padrão quando se tem mais de duas categorias, checando se há diferença entre eles e depois tentando os pares com correção para múltiplas comparações. Todas as correlações mostraram valores de p inferior a 0,05, ou seja, existem diferenças significativas das áreas do TI entre os diferentes biotipos.

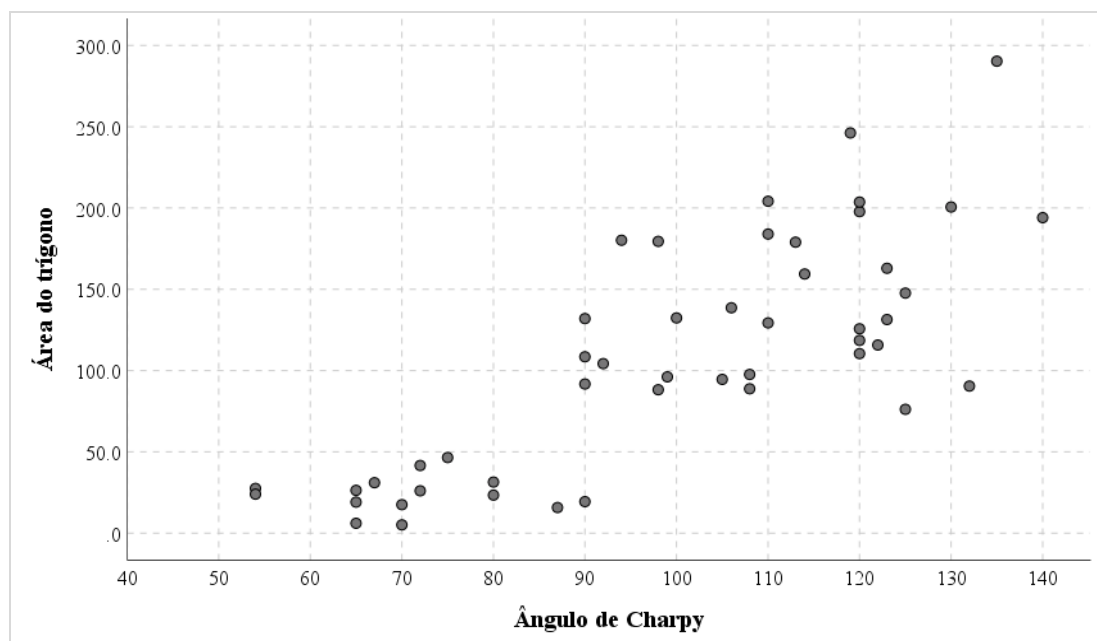
Observando a Tabela 3 e o Gráfico 1, conclui-se que o ângulo de Charpy, a distância primeira costela - C8 e a espessura da inserção do EA são as variáveis com associação independente à área do triângulo. Quanto maior o ângulo de Charpy, maior a área do triângulo. Quanto maior a distância primeira costela - C8, maior a área do triângulo. Quanto maior a espessura do MEA, menor a área do triângulo.

Tabela 3 - Análise univariada entre as variáveis consideradas e a área do triângulo interescalênico

	Coeficiente	Erro padrão	t	P valor
Idade	0,7	1,01	0,69	0,49
Peso	1,45	0,75	1,94	0,06
Altura	99,34	114,46	0,87	0,39
Distância Mento - Fúrcula	-2,65	0,81	-3,25	< 0,01
C5 - costela	-0,73	1,87	-0,39	0,7
1ª costela - C8	6,24	1,32	4,73	< 0,01
Lateral EA - articulação costomanubrial	0,61	1,58	0,39	0,7
Espessura inserção EA	-13,25	2,97	-4,46	< 0,01
Espessura inserção EM	-9,02	2,36	-3,82	< 0,01
Feminino	4,23	25,2	,17	0,87
Biotipo brevilíneo	126,3	17,86	7,07	< 0,01
Ângulo de Charpy	2,75	0,37	7,57	< 0,01

EA: escaleno anterior; EM: escaleno médio.

Gráfico 1 - Distribuição dos valores do ângulo de Charpy e área do triângulo interescalênico



6 DISCUSSÃO

A biotipologia da população em geral pode ser dividida em normolíneo, brevilíneo e longilíneo, segundo a classificação de Franco baseada no ângulo de Charpy (Franco Jr., 2002). Segundo Espírito Santo *et al.* (2015), na população brasileira a maior incidência é de normolíneo; no entanto, nesta amostra, notou-se uma predominância de espécimes brevilíneos (62,5%). Devido a predominância desse biotipo no nosso estudo, a fim de facilitar a análise estatística, já que houve uma maior associação de resultados, foram comparados os dados em brevilíneo e não brevilíneo, vale lembrar que a média do ângulo de Charpy em nossa série foi de 99,5°.

A média da área do TI no presente estudo foi de 107,5 mm² (± 71,0), sendo no normolíneo 87,9 mm² (± 48,6), no brevilíneo 148,9 mm² (± 52,0) e no longilíneo 24,4 mm² (±11,6). Kaplan *et al.* (2021) realizaram um estudo em duas etapas comparando a área do EI em cadáver e em paciente em vida com SDT, na primeira etapa ocorreu a mensuração da área do EI em cadáveres pré-fixados, bilateralmente, após a retirada dos elementos neurovasculares, por meio de dados morfológicos e posteriormente era feito um molde de alginato da cavidade do TIE e calculado o seu volume (área média do lado esquerdo 46,2 mm³ ± 23,2 mm³ e do lado direito 49,5 mm³ ± 20,4 mm³). Na segunda fase do estudo a área do TIE foi mensurada retrospectivamente em pacientes com SDT, que tinham já sido submetidos a

cirurgia, pela tomografia computadorizada cervical, sendo que os portadores da patologia possuíam um volume de área média de 20,5 mm³ (\pm 3,2) no lado que possuíam a patologia e 40,9 mm³ (\pm 11,1) no lado normal.

Ao comparar o estudo de Kaplan *et al.* (2021) com este estudo, foram notadas algumas diferenças nos métodos. No presente estudo a mensuração foi da área e não do volume da área do TIE, realizada em cadáver fresco e não pré-fixado, ocorreu sem utilização de molde e o lado direito como padrão. Os resultados mostram semelhanças, pois no estudo de Kaplan *et al.* (2021) os pacientes com síndrome do desfiladeiro torácico apresentaram uma área menor comparado a área dos cadáveres, enquanto no presente estudo conseguiu-se demonstrar que a área do cadáver longelíneo é menor comparada ao brevelíneo. Silvestri *et al.* (2005) inferem que as variações individuais são um ponto chave na etiologia da SDT, onde o paciente longelíneo possui uma área menor do desfiladeiro, o que pode predispor a patologia.

A anatomia do EI conta principalmente com os músculos escalenos para sua formação e a alteração estrutural desses músculos promove repercussões diretas e indiretas no conteúdo do triângulo interescalênico (Sanders *et al.*, 1990). O plexo braquial é o componente que mais sofre impacto com as alterações anatômicas desse espaço, podendo gerar a grave síndrome do desfiladeiro torácico tipo neurogênica verdadeira.

O músculo escaleno anterior é um componente do TI que influencia em sua área. Os músculos escalenos são compostos por fibras, tipo I, IIA e IIB, cada fibra com papel específico na execução das diferentes funções da

musculatura. O MEA possui mais fibras tipo I, que realiza contração mais lenta, permitindo que o músculo suporte maior tempo em contração tônica, o que pode justificar o próprio músculo como fator causal para patologias que levem a compressão do PB, principalmente a SDT (Machleder *et al.*, 1986).

Há inúmeras variações anatômicas relacionadas aos músculos escalenos no TIE, que podem atuar direta e indiretamente em sua área. O presente estudo demonstra que a espessura da inserção do MEA na primeira costela tem influência direta na área do EI. Quanto mais espesso o músculo, menor será a área do TIE, o que já não se pode afirmar em relação a primeira costela, mesmo ela sendo a base para a formação do triângulo estudado.

Foram observadas, durante a dissecação, algumas variações anatômicas do TIE, como a presença do músculo escaleno mínimo separando a artéria subclávia do plexo braquial, variações do posicionamento do nervo C5 superficial ao MEA e perfurando-o, assim como a variação da inserção do MEM.

O EI não é uma região estática, testes provocativos (ombro abduzido) devem ser realizados durante o exame físico de um paciente com suspeita de compressão nervosa no TIE, que tem como objetivo a redução da área do espaço e a tentativa de provocar um conflito neurovascular durante a avaliação (Buford *et al.*, 2002). Durante a realização do presente estudo executou-se a mensuração com a espécime somente em posição neutra. Em um próximo estudo pretende-se realizar a mensuração tanto em posição neutra quanto com o ombro abduzido, além de fazer estas mensurações também em estudo de imagem (ressonância magnética).

Os pacientes longilíneos neste levantamento, possuem uma área do EI relativamente menor 29,7 mm² (\pm 12,4), quando comparada com os brevelíneos 172,4 mm² (\pm 68,9), o que pode impactar no diagnóstico e no tratamento conservador para as patologias envolvidas nessa região. Um dos objetivos do tratamento na SDT é a abertura do espaço do TI, principalmente em pacientes longilíneos que apresentam uma postura geralmente cifótica provocando redução ou fechamento do triângulo e que, pelo que foi demonstrado neste estudo, já possuem uma área mais restrita do espaço.

Os exames complementares podem colaborar no diagnóstico das patologias relacionadas ao EI. A eletroneuromiografia na SDT neurogênica verdadeira fornece evidências de perda axonal crônica afetando a porção inferior do plexo braquial (C8 e T1, principalmente T1). A ressonância magnética que vem sendo cada vez mais utilizada e tem por objetivo encontrar alterações anatômicas que justifiquem tais patologias (Baumer *et al.*, 2014). Em associação com o quadro clínico, esses estudos complementares podem auxiliar no diagnóstico das patologias que envolvem o plexo braquial e o TI.

Por meio deste estudo, futuramente será possível correlacionar os dados obtidos com os exames de imagem, transpondo a mensuração dos dados dos cadáveres para os pacientes com suspeita com SDT neurogênica tipo verdadeira, algo semelhante ao realizado por Kaplan *et al.* (2021). Isso poderá auxiliar no diagnóstico precoce da doença, evitando que o paciente evolua com quadro de dor crônica, e perda da função motora dos territórios mediano e ulnar na mão acometida.

Durante revisão bibliográfica não foram encontrados estudos anatômicos da região do TIE em espécimes brasileiros. Existem diversos estudos na população com SDT, porém pouco se menciona sobre a mensuração da área do EI. Também não foi encontrado nenhum estudo relacionando o biotipo à área do espaço do triângulo, na população brasileira.

7 CONCLUSÕES

O estudo anatômico do EI demonstrou que o biotipo possui uma relação importante com esse espaço.

A síndrome do desfiladeiro torácico, pode ocorrer no EI, sendo o desenvolvimento dessa patologia, atrelada ao dinamismo do espaço.

A partir dos dados obtidos neste estudo poderemos, por meio de exames de imagem detalhados, auxiliar no diagnósticos dessas patologias que ainda são um desafio para os cirurgiões de nervos periféricos.

8 ANEXOS

Anexo A - Autorização do SVOC-USP**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**
SERVIÇO DE VERIFICAÇÃO DE ÓBITOS DA CAPITAL**Manifestação prévia a respeito dos aspectos técnicos**
relacionados ao estudo para pesquisa científica

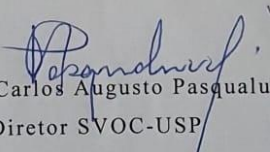
Título da pesquisa: Estudo anatômico do espaço interescalênico para avaliação do plexo braquial e variações que favoreçam a síndrome do desfiladeiro torácico neurogênico

Pesquisador: Monise Zaccariotto

Orientador: Mario Gilberto Siqueira

Em relação aos aspectos técnicos relacionados ao estudo para pesquisa científica mencionada acima, informamos não haver impedimento do ponto de vista técnico e nem risco de mutilação. Com a finalidade de aprimoramento médico.

São Paulo, 14 de junho de 2017


Prof. Dr. Carlos Augusto Pasqualucci
Diretor SVOC-USP

Anexo B - Mensurações realizadas nos espécimes

Nº de Controle	Espécie Nº	AREA	Idade	Sexo	Peso	Altura	Cor	SVOC/Nº	Ângulo de Charpy
1	1	27.5	81	1	30.6	1.63	afro	2017/5742	54
2	2	26.0	82	2	56	1.56	branco	2017/6634	72
3	3	108.5	58	1	50.8	1.58	afro	2017/8388	90
4	4	180.2	60	1	87.6	1.77	afro	2017/9522	94
5	5	138.6	86	2	78	1.58	branco	2017/10418	106
6	6	110.4	70	1	70	1.73	branco	2017/10698	120
7	7	132.4	55	1	95.2	1.78	negro	2017/11236	100
8	8	5.1	51	1	65	1.8	branco		70
9	9	6.1	81	2	40	1.45	branco	2017/13159	65
10	10	197.8	70	1	60	1.6	afro	2017/14279	120
11	11	129.3	72	1	62	1.74	-	2017/14582	110
12	12	290.3	68	2	67.2	1.63	afro	2018/867	135
13	13	17.5	65	1	40	1.62	branco	2018/2165	70
14	14	91.7	49	2	77.6	1.75	branco	2018/2958	90
15	15	46.5	69	2	40	1.42	branco	2018/3222	75
16	16	19.4	49	2	58	1.53	afro	2018/4303	90
17	17	204.2	63	2	70	1.62	afro	2018/4601	110
18	18	118.6	81	2	60	1.53	branco	2018/10681	120
19	19	184.0	75	1	75	1.73	branco	2018/10951	110
20	20	125.7	62	1	71	1.74	-	2018/12659	120
21	21	194.1	69	2	91	1.68	-	2018/13550	140
22	22	23.4	75	2	90	1.52	branco	2018/14080	80
23	23	203.7	63	1	70	1.78	-	2018/16806	120
24	24	31.4	79	1	49	1.5	branco	2018/19349	80
25	25	131.4	89	2	77.8	1.67	branco	2019/1994	123
26	26	41.6	67	1	71.4	1.87	branco	2019/4132	72
27	27	246.2	90	1	77.6	1.77	-	2019/5981	119
28	28	200.6	76	1	75	1.73	branco	2019/6298	130
29	29	132.0	92	2	50	1.51	branco	2019/7040	90
30	30	24.0	52	1	90.4	1.82	branco	2019/9357	54
31	31	88.8	62	1	82	1.69	branco	2019/9674	108
32	32	76.2	82	2	76	1.61	parda	2019/10367	125
33	33	31.0	99	1	44.6	1.73	branco	2019/10691	67
34	34	162.9	59	1	68	1.74	branco	2019/10930	123
35	35	179.5	62	2	75.2	1.66	branco	2019/11252	98
36	36	15.7	51	1	55	1.83	branco	2019/11327	87
37	37	88.2	66	1	56	1.75	branco	2019/11847	98
38	38	90.5	68	1	96	1.66	branco	2019/11890	132
39	39	147.7	67	1	49.6	1.75	branco	2019/11970	125
40	40	26.3	63	2	35	1.61	parda	2019/12179	65
41	41	96.1	82	1	61	1.69	parda	2019/12266	99
42	42	19.1	55	1	60.6	1.82	parda	2019/12475	65
43	43	97.6	82	2	66	1.67	branco	2019/12697	108
44	44	104.3	61	2	40	1.55	parda	2019/12766	92
45	45	179.0	83	2	64.4	1.6	parda	2019/13065	113
46	46	115.7	73	1	75	1.87	negro	2019/13311	122
47	47	94.6	89	2	73	1.63	branco	2019/14150	105
48	48	159.4	81	2	63	1.6	parda	2019/14407	114

continua

continuação

Nº de Controle	Biotipo de Charpy	Distância de Mento e Furcula	Distância em C5 e borda superior da clavícula	Distância entre C5 e borda superior da 1ª Costela	Distância entre borda superior da 1ª Costela e C8
1	2	94.6	53.11	49.7	11.17
2	2	108.7	41.65	30.39	11.55
3	0	80.4	64.79	56.5	18.26
4	1	57.9	53.38	48.78	28.26
5	1	42.9	34.09	30.55	21.9
6	1	58.56	52.48	47.52	36.6
7	1	63.6	58.16	45.6	27.45
8	2	88.8	63.71	31.18	12.27
9	2	64.95	53.41	49.15	3.83
10	1	77.44	50.48	41.18	28.28
11	1	77.35	53.4	41.95	20.92
12	1	74.99	55.39	47.27	26.24
13	2	89.22	55.66	47.14	10.64
14	0	85	47.55	43.02	23.15
15	2	75.59	53.96	43.78	2.56
16	0	70.32	58.97	36.11	10.31
17	1	65.2	33.31	46.71	8.76
18	1	64.46	41.19	34.88	15.38
19	1	58.04	47.3	42.48	23.2
20	1	55.35	41.78	38.93	14.9
21	1	52.91	46.13	49.5	28.63
22	2	91.14	44.14	36.36	11.66
23	1	72	40.83	37.9	19.68
24	2	77.74	52.88	47.57	4.95
25	1	60.5	36.74	40.5	17.6
26	2	68.9	44.68	45.39	6.36
27	1	53.82	32.56	40.82	16.78
28	1	54.3	38.8	36.5	13.84
29	0	58.6	40.9	34.5	10.01
30	2	76.8	47.9	33.5	6.3
31	1	55.43	31.9	39.41	11.4
32	1	49.7	35.8	26.2	10.1
33	2	76.9	41.6	39.7	5.87
34	1	52.49	38.71	30.6	10.6
35	1	65.32	48.6	40.8	19.36
36	2	82.56	59.3	39.78	3.6
37	1	60.35	49.8	41.3	11.8
38	1	59.5	52.14	33.5	18.74
39	1	48.36	56.9	32.65	10.44
40	2	79.6	49.36	40.23	4.9
41	1	60.4	50.2	35.9	10.2
42	2	86.8	61.4	39.12	3.78
43	1	56.45	48.67	34.1	18.3
44	1	57.25	40.23	30.6	10.4
45	1	68.63	60.23	32.5	18.6
46	1	59.98	48.7	34.1	19.58
47	1	58.96	55.23	30.23	16.8
48	1	57.6	40.65	31.9	18.7

continua

continuação

Nº de Controle	Distância entre borda superior da 1ª costela e tronco inferior	Distância entre inserção lateral do escaleno anterior e articulação costomanubrial	Distância entre inserção lateral do escaleno anterior e inserção medial do escaleno médio
1	0	24.56	5.83
2	0	33.24	7.55
3	0	40.51	11.8
4	0	44.34	18.93
5	0	36.87	16.2
6	0	37.64	10.62
7	0	45.4	15.49
8	0	39.96	1.91
9	0	49.18	1.05
10	0	43.75	19.16
11	0	41.63	12.66
12	0	50.08	21.4
13	0	57.58	3.29
14	0	45.9	13.83
15	0	33.55	8.16
16	0	26.32	6.15
17	0	48.12	9.47
18	0	37.57	17.38
19	0	34.6	15.9
20	0	42	18.86
21	0	36.8	14.8
22	0	26.12	7.37
23	0	52.69	21.5
24	0	37.34	7.62
25	0	44.56	11.6
26	0	35.8	3.89
27	0	42.86	19.58
28	0	31.4	18.7
29	0	24.3	16.32
30	0	48.8	4.35
31	0	23.7	9.6
32	0	43.1	14.3
33	0	31.95	4.8
34	0	36.5	13.71
35	0	35.7	16.57
36	0	38.68	2.68
37	0	30.6	9.14
38	0	35.8	10.8
39	0	24.9	13.53
40	0	40.2	5.41
41	0	32.71	11.37
42	0	46.93	4.68
43	0	25.73	10.84
44	0	30.61	11.55
45	0	36.8	19.68
46	0	31.65	13.97
47	0	36.52	11.49
48	0	37.46	19.4

continua

continuação

Nº de Controle	Distância axial entre EA e EM:	Ângulo entre a 1ª Costela e a Inserção do EA:	Local da inserção do escaleno anterior - borda superior da 1ª Costela	Local da inserção do escaleno anterior - borda anterior da 1ª Costela	Local da inserção do escaleno anterior - outros
1	1.34	11	1	1	0
2	2.14	13	1	0	0
3	2.7	19	1	1	0
4	13.3	23	1	0	0
5	12.8	34	1	0	0
6	9.6	26	1	0	0
7	13.2	22	1	0	0
8	2.88	10	1	1	0
9	6.63	13	1	0	0
10	19.6	30	1	0	0
11	12.09	29	1	0	0
12	15.56	35	1	1	0
13	2.42	13	0	1	0
14	12.11	18	1	0	0
15	5.73	15	1	1	0
16	7.09	10	1	0	0
17	8.06	67	1	0	0
18	17.48	23	0	1	0
19	13.6	33	0	1	0
20	15.8	20	1	0	0
21	17.58	32	1	0	0
22	2.5	10	1	0	0
23	17.9	30	1	0	0
24	8.3	10	1	0	0
25	9.2	34	1	0	0
26	2.71	28	1	0	0
27	18.23	38	1	0	0
28	17.6	36	1	0	0
29	17.2	28	1	0	0
30	2.76	19	1	0	0
31	8.3	28	1	0	0
32	7.6	24	1	0	0
33	5.9	19	1	0	0
34	10.7	51	1	0	0
35	17.2	32	1	0	0
36	4.58	17	1	0	0
37	9.56	28	1	0	0
38	10.4	30	1	0	0
39	12.4	42	1	0	0
40	5.6	14	1	0	0
41	9.52	28	1	0	0
42	3.8	12	1	0	0
43	10.9	32	1	0	0
44	12.6	36	1	0	0
45	18.8	34	1	0	0
46	11.6	29	1	0	0
47	10.7	33	1	0	0
48	18.7	31	1	0	0

continua

continuação

Nº de Controle	Local da inserção do escaleno médio - borda superior da 1ª Costela	Local da inserção do escaleno médio - borda anterior da 1ª Costela	Local da inserção do escaleno médio - outros	Espessura da inserção do escaleno anterior
1	1	1	superior 2ª costela	13.85
2	0	1	superior 2ª costela	14.99
3	1	1	superior 2ª costela	8.06
4	0	1		4.74
5	1	1		6.4
6	1	1	superior 2ª costela	17.71
7	0	1	superior 2ª costela	14.72
8	1	1	posterior e inferios chegam na borda da 2ª costela	15.88
9	1	0	0	10.95
10	1	0	0	8.49
11	1	1	0	4.47
12	0	1	borda superior da 2ª costela	3.52
13	1	0	borda superior da 2ª costela	19.62
14	0	0	2ª Costela	8.11
15	1	1	2ª Costela	9.22
16	0	1	0	10.39
17	0	1		13.82
18	0	1	0	8.89
19	0	1	0	8.9
20	0	1	0	4.29
21	0	1	1	10.56
22	0	1	1	12.05
23	0	1	0	8.5
24	0	1	2º Costela	10.9
25	0	1	0	6.9
26	0	1	0	14.63
27	0	1	0	6.41
28	0	1	2º Costela	5.69
29	0	1	0	11.3
30	0	1	0	10.45
31	0	1	0	14.8
32	0	1	0	10.9
33	0	1	0	10.5
34	0	1	0	9.6
35	0	1	0	7.9
36	0	1	0	11.7
37	0	1	0	6.1
38	0	1	0	9.4
39	0	1	0	8.6
40	0	1	0	13.9
41	0	1	0	10.7
42	0	1	0	11.8
43	0	1	0	6.9
44	0	1	0	8.7
45	0	1	0	7.4
46	0	1	0	8.4
47	0	1	0	8.9
48	0	1	0	7.2

continua

conclusão

Nº de Controle	Espessura da inserção do escaleno médio	Variações encontradas:
1	18	
2	16.46	
3	12.69	
4	5.23	
5	9.37	
6	18.58	
7	25.51	
8	27.14	*Impressão que costela tem uma posição verticalizada em pacientes longilíneos
9	14.1	
10	9.21	
11	8.11	presença do escaleno mínimo (dividindo a artéria subclávia do plexo)
12	2.05	c5 vem superficial ao escaleno anterior
13	17.42	
14	11.3	
15	12.7	c5 e c6 se originam atravessando o escaleno anterior
16	13.02	
17	16.7	
18	12.56	
19	11.8	
20	5.54	
21	13.6	
22	17.6	
23	11.68	
24	16.5	
25	5.3	
26	17.89	
27	7.35	
28	6.89	
29	12.6	
30	11.76	
31	11.9	
32	11.6	
33	12.36	
34	11.6	
35	10.4	
36	12.5	
37	10.7	
38	10.5	
39	9.4	
40	11.6	
41	10.43	
42	12.7	
43	7.8	
44	10.2	
45	10.8	
46	9.2	
47	10.6	
48	10.3	

9 REFERÊNCIAS

Abdel Ghany W, Nada MA, Toubar AF, Desoky AE, Ibrahim H, Nassef MA, Mahran MG. Modified Interscalene Approach for Resection of Symptomatic Cervical Rib: Anatomic Review and Clinical Study. *World Neurosurg.* 2017;98:124-31.

Akboru IM, Solmaz I, Secer HI, Izci Y, Daneyemez M. The surgical anatomy of the brachial plexus. *Turk Neurosurg.* 2010;20(2):142-50.

Baumer P, Kele H, Kretschmer T, Koenig R, Pedro M, Bendszus M, Pham M. Thoracic outlet syndrome in 3T MR neurography-fibrous bands causing discernible lesions of the lower brachial plexus. *Eur Radiol.* 2014;24(3):756-61.

Buford JA, Yoder SM, Heiss DG, Chidley JV. Actions of the scalene muscles for rotation of the cervical spine in macaque and human. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2002;32(10):488-96.

Chwei-Chin Chuang D, Fang F, Nai-Jen Chang T, Chuieng-Yi Lu J. Thoracic Outlet Syndrome: Past and Present-88 Surgeries in 30 Years at Chang Gung. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2016;4(6):e728.

Colli BO, Carlotti CG Jr, Assirati JA Jr, Marques W Jr. Neurogenic thoracic outlet syndromes: a comparison of true and nonspecific syndromes after surgical treatment. *Surg Neurol.* 2006;65(3):262-72.

Dahlstrom KA, Olinger AB. Descriptive anatomy of the interscalene triangle and the costoclavicular space and their relationship to thoracic outlet syndrome: a study of 60 cadavers. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012;35(5):396-401.

Espírito Santo TM, Bacalhau F, Paschôa AF, van Bellen B, Austin I, Raci D. Tomographic anatomy of the vena cava and renal veins: features relevant to vena cava filter placement. *J Vasc Bras.* 2015;14(1):10-5.

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(8):620-7.

Franco A Jr. Exame do tórax e pulmões. In: Benseñor IM, Atta JA, Martins MA, editors. *Semiologia clínica.* São Paulo: Sarvier; 2002. p. 39-49.

Ghefter MC, Yoshida WB, Cataneo DC, Hasimoto EN, Yoshida RA, Boscardim PCB, Cataneo AJM. Síndrome do desfiladeiro torácico - ressecção de costela cervical por videotoracoscopia. *J Vasc Bras.* 2012;11(3):219-25.

Harry WG, Bennett JD, Guha SC. Scalene muscles and the brachial plexus: anatomical variations and their clinical significance. *Clin Anat.* 1997;10(4):250-2.

Hwang JS, Kim J, Kim S, Bae KJ, Lee Y, Baek GH. Diagnosis of Neurogenic Thoracic Outlet Syndrome Based on the Clinical Status. *Ann Vasc Surg.* 2021;76:454-62.

Johnson EO, Vekris M, Demesticha T, Soucacos PN. Neuroanatomy of the brachial plexus: normal and variant anatomy of its formation. *Surg Radiol Anat.* 2010;32(3):291-7.

Kaplan T, Cömert A, Güner MA, Açar Hİ, Ataç GK, Tekdemir İ, Han S. Measurement of interscalene space volume in diagnosis of thoracic outlet syndrome: a cadaver study. *Turk J Med Sci.* 2021;51(4):1849-56.

Kim SW, Jeong JS, Kim BJ, Choe YH, Yoon YC, Sung DH. Clinical, electrodiagnostic and imaging features of true neurogenic thoracic outlet syndrome: Experience at a tertiary referral center. *J Neurol Sci.* 2019;404:115-23.

Lindgren KA. Conservative treatment of thoracic outlet syndrome: a 2-year follow-up. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78(4):373-8.

Lopes FB, Barbosa SRM, Merey LMF, Santos MLM. Análise comparativa do ângulo de Charpy em crianças asmáticas e não asmáticas por meio da biofotogrametria computadorizada. *Fisioterapia Brasil.* 2012;13(4):293-8.

Machleder HI, Moll F, Verity MA. The anterior scalene muscle in thoracic outlet compression syndrome. Histochemical and morphometric studies. *Arch Surg.* 1986;121(10):1141-4.

Masocatto NO, Da-Matta T, Prozzo TG, Couto WJ, Porfirio G. Thoracic outlet syndrome: a narrative review. *Rev Col Bras Cir.* 2019;46(5):e20192243.

Nichols AW. Diagnosis and management of thoracic outlet syndrome. *Curr Sports Med Rep.* 2009;8(5):240-9.

Porto CC. *Exame clínico.* 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2017.

Rajanigandha V, Ranade AV, Pai MM, Rai R, Prabhu LV, Nayak SR. The scalenus accessorius muscle. *Inter J Morphol.* 2008;26(2):385-8.

Rusnak-Smith S, Moffat M, Rosen E. Anatomical variations of the scalene triangle: dissection of 10 cadavers. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2001;31(2):70-80.

Sanders RJ, Jackson CG, Banchemo N, Pearce WH. Scalene muscle abnormalities in traumatic thoracic outlet syndrome. *Am J Surg.* 1990;159(2):231-6.

Silvestri K, Wagner F, Dal Moro AN. Tratamento cirúrgico da síndrome do desfiladeiro torácico por via supraclavicular: estudo série de casos. *Arq Catarinenses Med.* 2005;34(4):35-41.

Sonoo M. Thoracic outlet syndrome. *Brain Nerve.* 2014;66(12):1429-39.