

BMJ Best Practice

Síndrome do desfiladeiro torácico

A informação clínica correta e disponível exatamente onde é necessária



Última atualização: Mar 29, 2018

Tabela de Conteúdos

Resumo	3
Fundamentos	4
Definição	4
Epidemiologia	4
Etiologia	5
Fisiopatologia	7
Classificação	8
Prevenção	14
Prevenção primária	14
Prevenção secundária	14
Diagnóstico	15
Caso clínico	15
Abordagem passo a passo do diagnóstico	15
Fatores de risco	20
Anamnese e exame físico	22
Exames diagnóstico	25
Diagnóstico diferencial	28
Tratamento	32
Abordagem passo a passo do tratamento	32
Visão geral do tratamento	35
Opções de tratamento	37
Acompanhamento	48
Recomendações	48
Complicações	48
Prognóstico	49
Diretrizes	51
Diretrizes de diagnóstico	51
Referências	52
Imagens	58
Aviso legal	70

Resumo

- ◇ Compressão de 1 ou mais estruturas neurovasculares, atravessando a abertura superior do tórax. Pode afetar estruturas neurológicas e/ou vasculares, dependendo do componente do feixe neurovascular predominantemente comprimido.

- ◇ Os tipos incluem neurológica, arterial, venosa e neurovascular/combinação, e os pacientes podem apresentar sinais e sintomas de compressão do nervo, veia ou artéria, ou qualquer combinação destes 3. A neurológica é a mais comum, enquanto a arterial, que é relativamente rara, possivelmente seja a mais importante de reconhecer devido ao risco de isquemia.

- ◇ A síndrome do desfiladeiro torácico neurológica se desenvolve principalmente de forma espontânea em pessoas no final da adolescência e até os 60 anos de idade, e é mais comum em mulheres. Geralmente ocorre no contexto de anomalias congênitas do desfiladeiro torácico, lesões de hiperextensão, lesões por estresse repetitivo (por exemplo, relacionadas ao trabalho), e fatores de compressão externos (por exemplo, postura incorreta).

- ◇ Pacientes com oclusão venosa ou arterial necessitam de avaliação imediata para intervenção cirúrgica com trombólise e descompressão do desfiladeiro torácico.

- ◇ Para a maioria dos casos de síndrome do desfiladeiro torácico neurológica disputada, o manejo inicial é conservador e inclui fisioterapia. O manejo cirúrgico da compressão do nervo é indicado em indivíduos que apresentam sinais físicos de dano no nervo ou naqueles cujos tratamentos conservadores falharam.

Definição

A síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) refere-se à compressão de 1 ou mais estruturas neurovasculares que atravessam a abertura superior do tórax.^[1] O desfiladeiro torácico é a área entre o pescoço e o ombro sob o topo do tórax e sob a clavícula até a axila.

O conhecimento da anatomia do desfiladeiro torácico é fundamental para que o médico diagnostique qualquer tipo de SDT.^{[2] [3]} A artéria subclávia deixa o tórax pelo arqueamento sobre a primeira costela atrás do músculo escaleno anterior e na frente do músculo escaleno médio. Depois ela passa embaixo da clavícula e, finalmente, entra na axila sob o músculo peitoral menor. A veia subclávia tem um curso idêntico, exceto por passar anteriormente e não posteriormente ao músculo escaleno anterior. O plexo braquial segue a rota da artéria subclávia, mas se situa um pouco mais posteriormente e lateralmente. A veia subclávia-axilar atravessa o túnel formado pela clavícula e o músculo subclávio anteriormente, pelo músculo escaleno anterior lateralmente, pela primeira costela posteroinferiormente e pelo ligamento costoclavicular medialmente.^[4] As áreas anatômicas no desfiladeiro torácico que podem, geralmente, implicar em comprometimento neurovascular incluem o triângulo interescalênico, o espaço costoclavicular e o espaço subcoracoide, embora seja possível que o círculo ósseo esternal-costovertebral também possa estar envolvido.^{[2] [3] [5]}

Epidemiologia

Síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) neurológica

- Se desenvolve principalmente de forma espontânea em pessoas no fim da adolescência e até os 60 anos de idade. Geralmente é mais comum em mulheres, e ocorre no contexto de lesões de hiperextensão, lesões por estresse repetitivo (por exemplo, relacionadas ao trabalho), e fatores de compressão externos (por exemplo, postura incorreta). Colisões com veículo automotor e ocupações envolvendo tempo prolongado na mesa/computador ou prática de atividades acima do nível da cabeça são implicações comuns. Atletas que praticam atividades acima do nível da cabeça (por exemplo, nadadores, jogadores de tênis) também podem ser afetados. Populações pediátricas e adolescentes também podem ser afetados de forma não frequente, criando uma entidade denominada de SDT de início recente.^{[5] [8] [9] [10] [11] [20] [21] [22] [23]}

SDT venosa

- Foi descoberta com ocorrências em homens e mulheres de forma igual, ou demonstrou uma predominância masculina. Ocorre mais comumente em uma faixa etária mais nova (18-30 anos) e raramente ocorre em crianças e adolescentes. Pacientes que participam frequentemente de exercícios com os membros acima do nível da cabeça ou atividades semelhantes são afetados mais comumente (por exemplo, nadadores, pintores).^{[14] [16] [24]}

SDT arterial

- Fatores epidemiológicos são menos bem definidos devido à ocorrência infrequente; no entanto, como a SDT neurológica, pode ocorrer em atletas que praticam atividades acima do nível da cabeça.^{[17] [18] [19] [25] [26] [27]}

Etiologia

As relações anatômicas no desfiladeiro torácico fornecem áreas potenciais de pressão que causam a compressão neurovascular-vascular. As áreas anatômicas no desfiladeiro torácico que tipicamente implicam em comprometimento neurovascular incluem o triângulo interescalênico, o espaço costoclavicular e o espaço subcoracoide e, mais raramente, o círculo ósseo esternal-costovertebral.^{[2] [3] [5]}

Muitos fatores podem causar compressão, alongamento ou angulação do feixe neurovascular no desfiladeiro torácico, mas o fator etiológico básico é a anatomia alterada.

Todos os fatores dinâmicos, estáticos, congênitos, traumáticos e, ocasionalmente, ateroscleróticos contribuem para a anatomia alterada e, portanto, o estreitamento anatômico do desfiladeiro torácico.

Fatores dinâmicos

- Há uma latitude de movimentos incomumente ampla nos componentes da articulação do ombro. Um grau moderado de movimento ocorre na articulação esternoclavicular, sendo esta uma das poucas articulações universais do corpo. A articulação acromioclavicular permite que o ângulo inferior da escápula movimente-se lateralmente, cerca de 45°, durante a elevação do braço. Finalmente, a articulação entre o úmero e a escápula permite a maior amplitude de movimento de qualquer articulação no corpo. Esses movimentos, que envolvem mudanças na posição relativa das estruturas regionais, podem resultar na compressão ou no pinçamento de vasos e/ou nervos. Por exemplo, quando o braço está em hiperabdução completa acima da cabeça, a artéria axilar está curvada em 180° em relação à sua posição quando o braço está na lateral. Esse movimento puxa o vaso através do processo coracoide e da cabeça do úmero, assim como ocorre em uma polia, causando compressão arterial.

Fatores estáticos

- Trabalho vigoroso ou exercício muscular podem ocasionar uma hipertrofia muscular relativa, criando, assim, um estreitamento relativo dos espaços no desfiladeiro torácico por meio da passagem de feixes neurovasculares (por exemplo, triângulo interescalênico, espaço costoclavicular ou espaço subcoracoide). Exemplos incluem trabalhadores de fábricas que praticam atividades de esforço acima do nível da cabeça, pessoas que trabalham em mesas (como em um escritório) com períodos prolongados sentado em frente a um teclado e prática de esporte com movimento repetitivo acima do nível da cabeça, como tênis e natação. Por outro lado, embora seja pouco compreendido, uma redução na massa muscular e tônus pode ser um fator importante para explicar o por que a síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) ocorre mais comumente em pessoas de meia idade. Além disso, postura incorreta também é um fator contribuinte bem conhecido em SDT neurológica, criando compressão do plexo braquial no triângulo interescalênico, espaço costoclavicular e espaço subcoracoide.^{[6] [8] [14] [16] [17] [18] [19] [22] [23] [25] [26] [27] [28] [29]}

Fatores congênitos

- Fatores congênitos podem contribuir para o estreitamento de todos os 4 espaços no desfiladeiro torácico. Anomalias congênitas da primeira costela podem criar alongamento, angulação ou compressão do feixe neurovascular, pois passam sob a primeira costela no círculo ósseo esternal-costovertebral. O estreitamento do triângulo interescalênico pode ocorrer por meio da presença de costela cervical, processos transversais cervicais longos, anomalia na primeira costela, bandas fibrosas congênitas, inserções anormais dos músculos escalenos na primeira costela e músculos

escalenos supranumerários. O estreitamento do espaço costoclavicular pode ocorrer por meio da presença de uma membrana costoclavicular proeminente ou por meio de posicionamento da cintura escapular. O defeito congênito mais comum na síndrome de Paget-Schroetter é a inserção congênita do ligamento costoclavicular mais lateralmente à primeira costela.[30] Os fatores congênitos conhecidos até hoje não contribuem para a maioria dos casos de SDT/síndrome do peitoral menor (SPM) do estreitamento do espaço subcoracoide.[5] [7] [8] [9] [11] [22] [29] [31] [32] [33] [34]

Fatores traumáticos

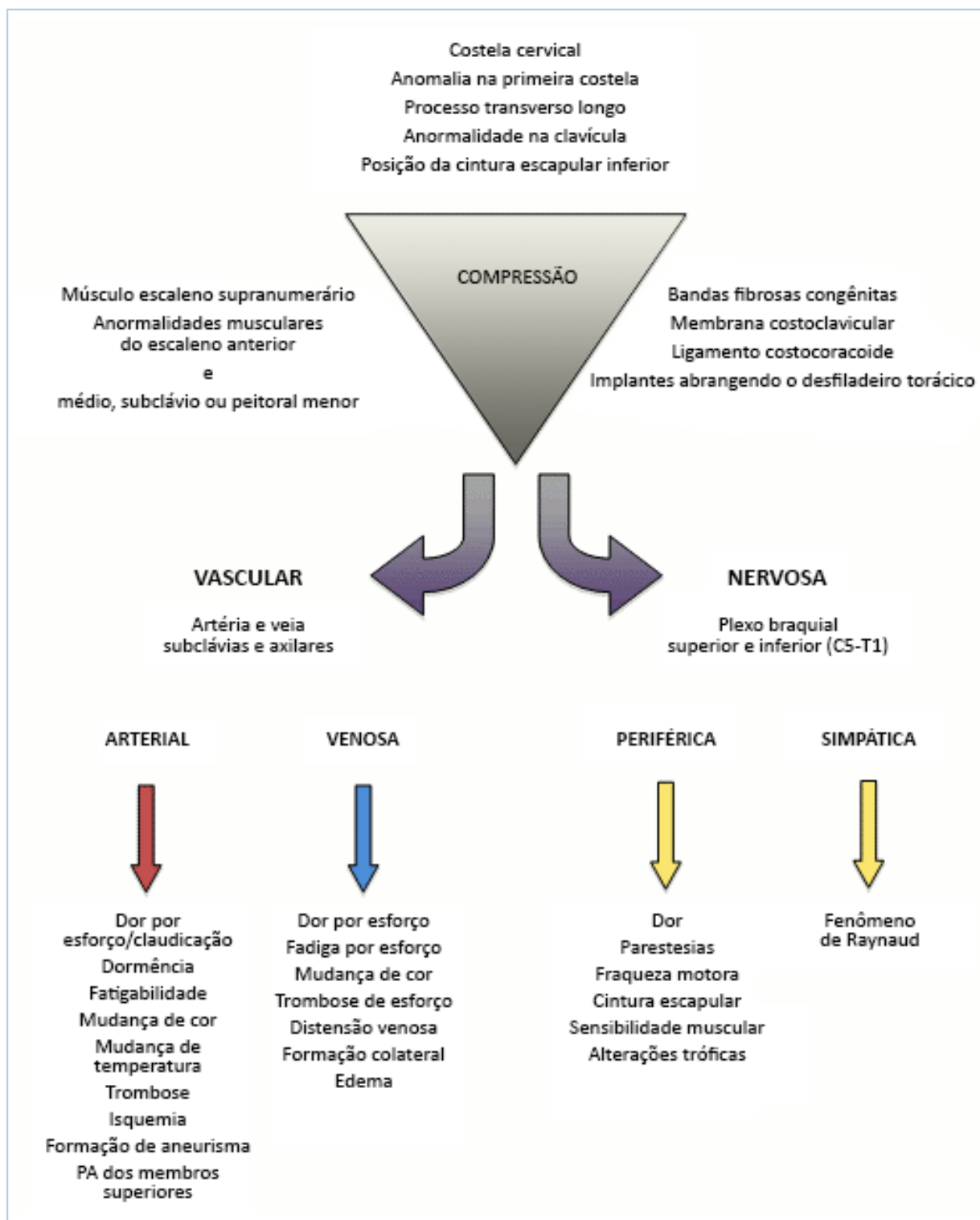
- Lesões por hiperextensão do pescoço (por exemplo, em chicote ou por quedas) são fatores contribuintes bem conhecidos em SDT neurológica, criando compressão do plexo braquial no triângulo interescalênico, espaço costoclavicular e/ou espaço subcoracoide.[6] [8] [22] [23] [29] [35]
- Outras causas traumáticas incluem fraturas da clavícula [Fig-5]

e luxação subacromial da cabeça do úmero. Ocasionalmente, uma lesão por esmagamento do tórax superior pode provocar estiramento excessivo de partes do plexo braquial e/ou causar trombose arterial ou venosa.

- Lesões agudas que não resultam em fratura das estruturas ósseas que cercam o desfiladeiro torácico ainda podem criar compressão do feixe neurovascular por meio da presença de pseudoaneurisma ou formação de hematoma. A formação de calos de uma fratura prévia da clavícula também pode criar compressão do feixe neurovascular no espaço costoclavicular.[5] [8] [9] [10] [22] [35] [36] [37]
- Casos de SDT arterial também foram descritos com ocorrência tecnicamente na parte de fora do desfiladeiro torácico decorrente de luxação da cabeça do úmero ou compressão da cabeça do úmero por trauma repetitivo.[17] [18] [38]

Fatores ateroscleróticos

- O grau de atividade e esforço que é bem tolerado por uma artéria saudável e flexível pode causar trombose em um vaso que está estreitado e esclerótico. Essa situação foi observada em muitas pessoas na 6ª e 7ª décadas de vida, cujas cinturas escapulares eram anatomicamente normais para sua idade, mas cujas artérias estavam endurecidas e relativamente inflexíveis.[39] Esta é uma rara ocorrência.



Fatores de compressão do desfiladeiro torácico e sinais e sintomas resultantes

Do acervo do Dr. Chaney Stewman

Fisiopatologia

Síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) neurológica

- Descobriu-se que lesões repetitivas por estresse e lesões por hiperextensões do pescoço causam hemorragia aguda e inchaço dos músculos escalenos e, portanto, estreitamento do triângulo

interescalênico.[6] [10] [22] [28] [35] Subsequentemente, fibrose e a consequente constrição dos músculos escalenos ocorre, o que também cria um estreitamento do triângulo interescalênico e angulação em potencial do feixe neurovascular.[6] [8] [10] [22] [28]

- Hipertrofia relativa dos músculos no desfiladeiro torácico pode causar estreitamento e compressão do feixe neurovascular. Estudos histológicos suportam isso, mostrando predominância da fibra do escaleno anterior do tipo 1 (contração lenta) e hipertrofia.[24]
- A presença congênita de costelas cervicais, músculos acessórios, bandas fibrosas e ligamentos proeminentes também contribui para alguns casos de SDT.[6] [10] [22] [28] [35]

SDT venosa

- A presença de ligamento costoclavicular contribui para diversos casos de SDT venosa surgindo no espaço costoclavicular, pois pode criar obstrução venosa intermitente ou posicional.[4] [14]
- Tromboses idiopáticas são possivelmente ligadas a estados hipercoaguláveis (por exemplo, trombofilia, malignidade). Hipertrofia muscular relativa também foi descrita tanto nos músculos escalenos quanto no músculo peitoral menor, que pode contribuir para a obstrução venosa posicional no triângulo interescalênico e espaço subcoracoide.[14] [16] [24]

SDT arterial

- Os mesmos fatores congênitos e hipertrofia muscular que contribuem para a SDT neurológica também ocorrem com SDT arterial, pois a artéria axilar e subclávia percorrem intimamente todo o desfiladeiro torácico junto com o plexo braquial.

SDT neurovascular/combinada

- Um estudo histológico também demonstrou que a fibrose nos músculos escalenos é importante na patologia da SDT traumática.[22] [40]

Classificação

A síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) pode ser classificada em 4 categorias principais: neurológica, vascular, neurovascular/combinada e outras. Cada categoria é então diferenciada em subtipos mais detalhados.

Síndrome do desfiladeiro torácico neurológica (SDTN)

A forma mais comum, e geralmente refere-se a uma lesão do plexo braquial. A SDTN é dividida em 3 categorias.

- Verdadeira: um distúrbio raro (<1% de SDTN), principalmente unilateral com critérios de diagnóstico específicos. Há a presença de uma costela cervical de onde as bandas fibrosas se estendem à primeira costela torácica, causando alongamento e compressão do tronco inferior proximal do plexo braquial e, deste modo, do nervo ulnar. São observados achados específicos de neuropatia ulnar, assim como atrofia muscular da mão, em estudos eletrodiagnósticos.[5] [6]
- Disputada: a forma mais comum de SDTN, abrangendo no mínimo 95% dos casos. Seu nome resultou de desentendimentos iniciais entre médicos com relação à existência de uma SDT verdadeira versus uma síndrome da dor. À luz do debate em andamento, também foi relatada na literatura sob outras descrições, como inespecífica, postural, considerada e sintomática. Essa entidade às vezes também é dividida em 2 subtipos diferentes, dependendo se os ramos superiores (20% dos

pacientes) ou inferiores (80% dos pacientes) do plexo braquial estão afetados. O paciente pode ou não apresentar uma anomalia congênita subjacente do desfiladeiro torácico. Geralmente, a compressão no plexo braquial ocorre no triângulo interescalênico, espaço costoclavicular, espaço subcoracoide e, mais raramente, no círculo ósseo esternal-costovertebral.[5] [6] [7] [8] [9] [10]

- Síndrome do peitoral menor (SPM): uma entidade clínica que agora está ressurgindo na literatura da SDT. Foi inicialmente descrita em 1945 em um espectro de síndromes da cintura escapular, como a síndrome da hiperabdução, mas foi posteriormente excluída por área de comprometimento anatômico. Refere-se à lesão no plexo braquial no espaço subcoracoide.[5] [6] [9] [11] [12] [13]

SDT vascular

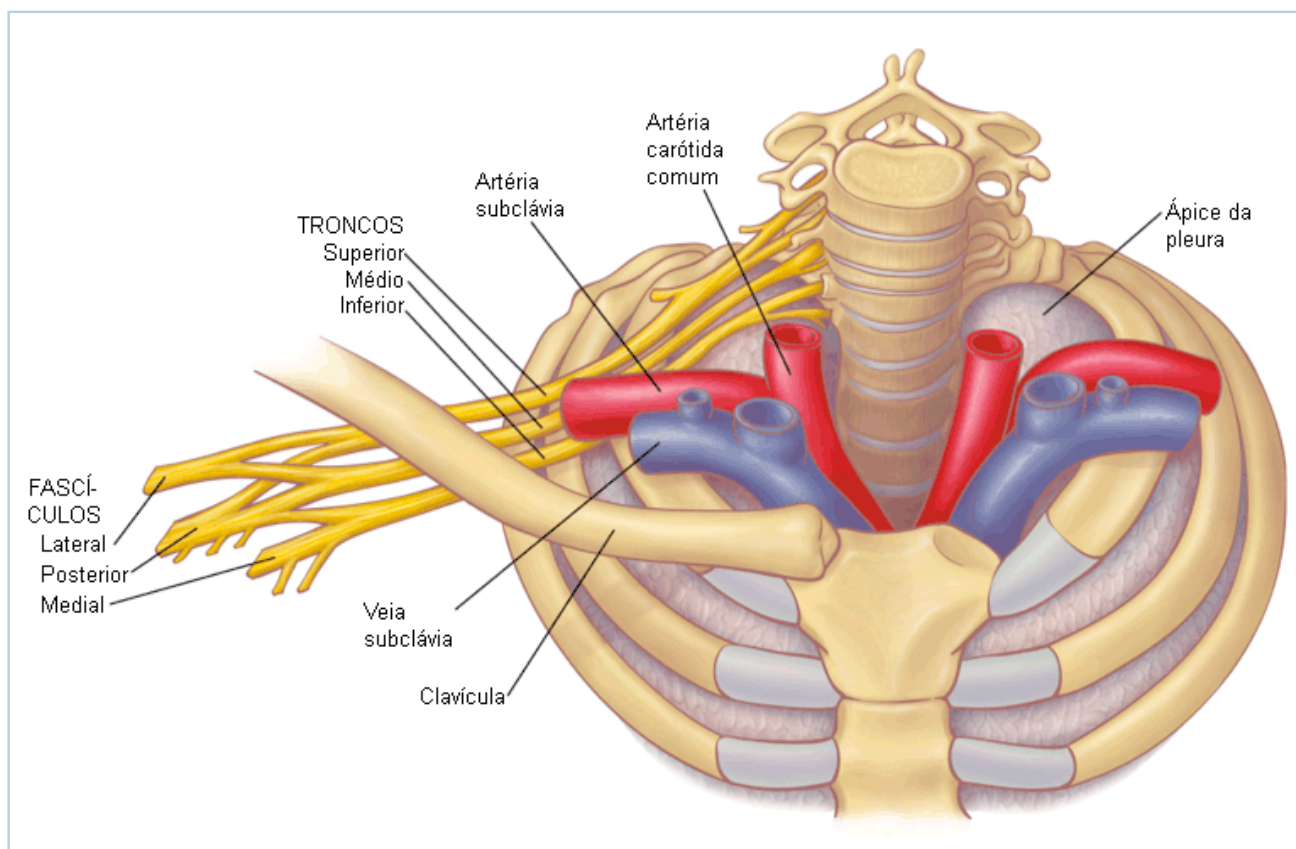
- Síndrome do desfiladeiro torácico venosa (SDTv): refere-se à compressão da veia subclávia mais comumente no espaço costoclavicular, resultando em obstrução ou trombose. O ligamento costoclavicular comumente é implicado no ambiente concomitante de atividades acima do nível da cabeça repetitivas, resultando em estreitamento do espaço costoclavicular.[14]
 - Síndrome de Paget-Schroetter é um subgrupo da SDTv.[4] É uma trombose da veia subclávia-axilar no ambiente de atividade com os membros superiores repetitiva ou extenuante, embora seja frequentemente referida como uma trombose de esforço.[14] [15] [16]
- Síndrome do desfiladeiro torácico arterial (SDTA) refere-se à compressão da artéria subclávia e/ou axilar. A compressão dessas artérias ocorre tipicamente no triângulo interescalênico, espaço costoclavicular, espaço subcoracoide e, mais raramente, no círculo ósseo esternal-costovertebral. Embora seja o tipo menos comum de SDT (abrangendo aproximadamente 1% dos casos de SDT), ainda é clinicamente importante devido ao risco de isquemia. Como a SDTv, anomalias congênitas frequentemente estão presentes, mais comumente uma costela cervical. Atividades com movimentos acima do nível da cabeça também foram apontadas.[17] [18] [19]

SDT neurovascular/combinada

- Devido à proximidade do plexo braquial com sua vasculatura circundante, lesões combinadas podem ocorrer. Os nervos simpáticos do plexo braquial estão intimamente conectados à artéria e também estão adjacentes ao osso.
- Lesões combinadas geralmente ocorrem em SDT traumática resultando em lesão neurovascular, mais comumente de uma fratura com desvio diafisário traumático da clavícula.[5] [9]

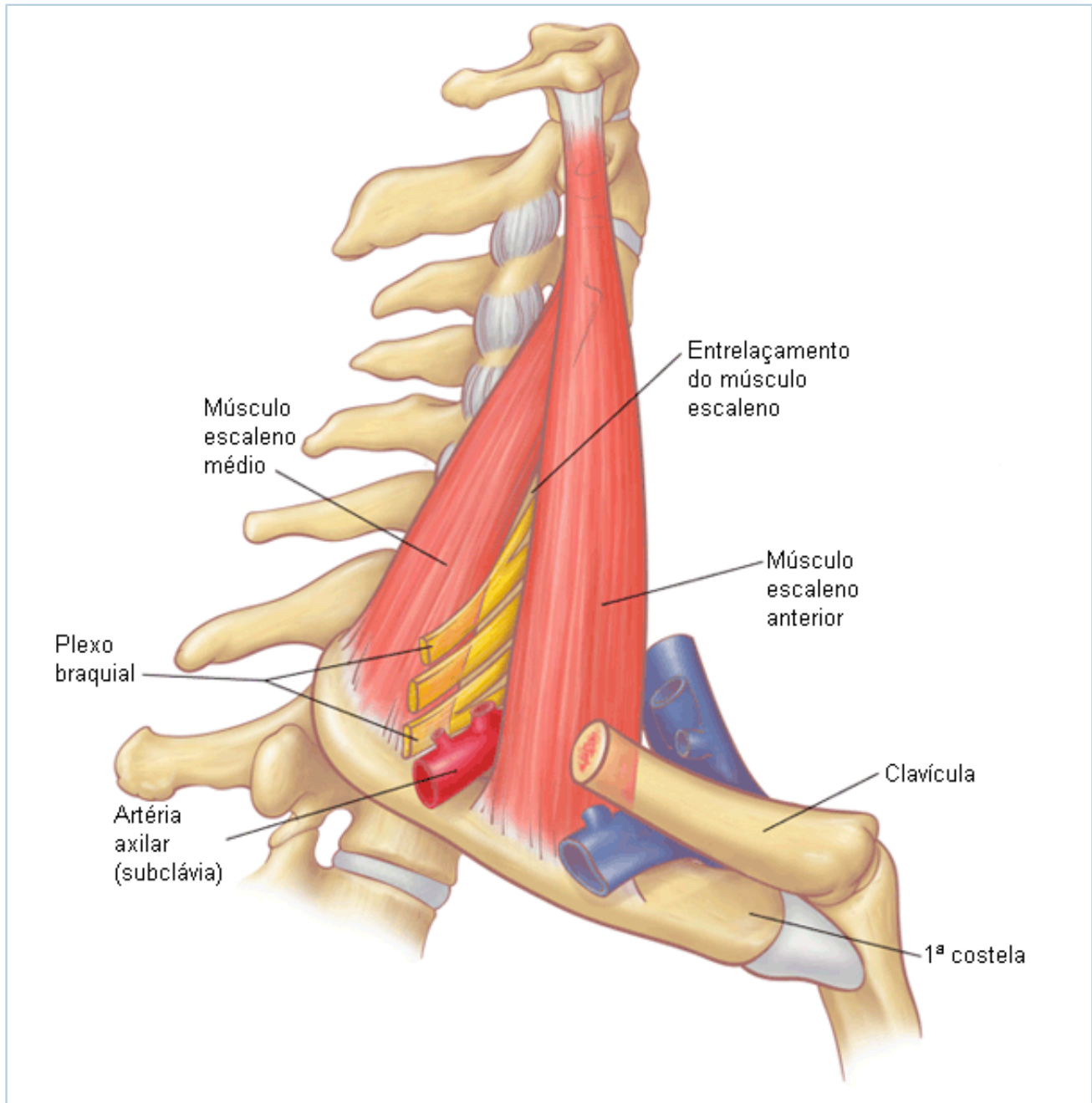
SDT de início precoce

- Um tipo de SDT neurológica ou vascular pode ocorrer em crianças e adolescentes.[10] [11] [20] [21] Esse tipo não é discutido mais a fundo nesse tópico, pois só existe um pequeno número de estudos que avaliam essa população.



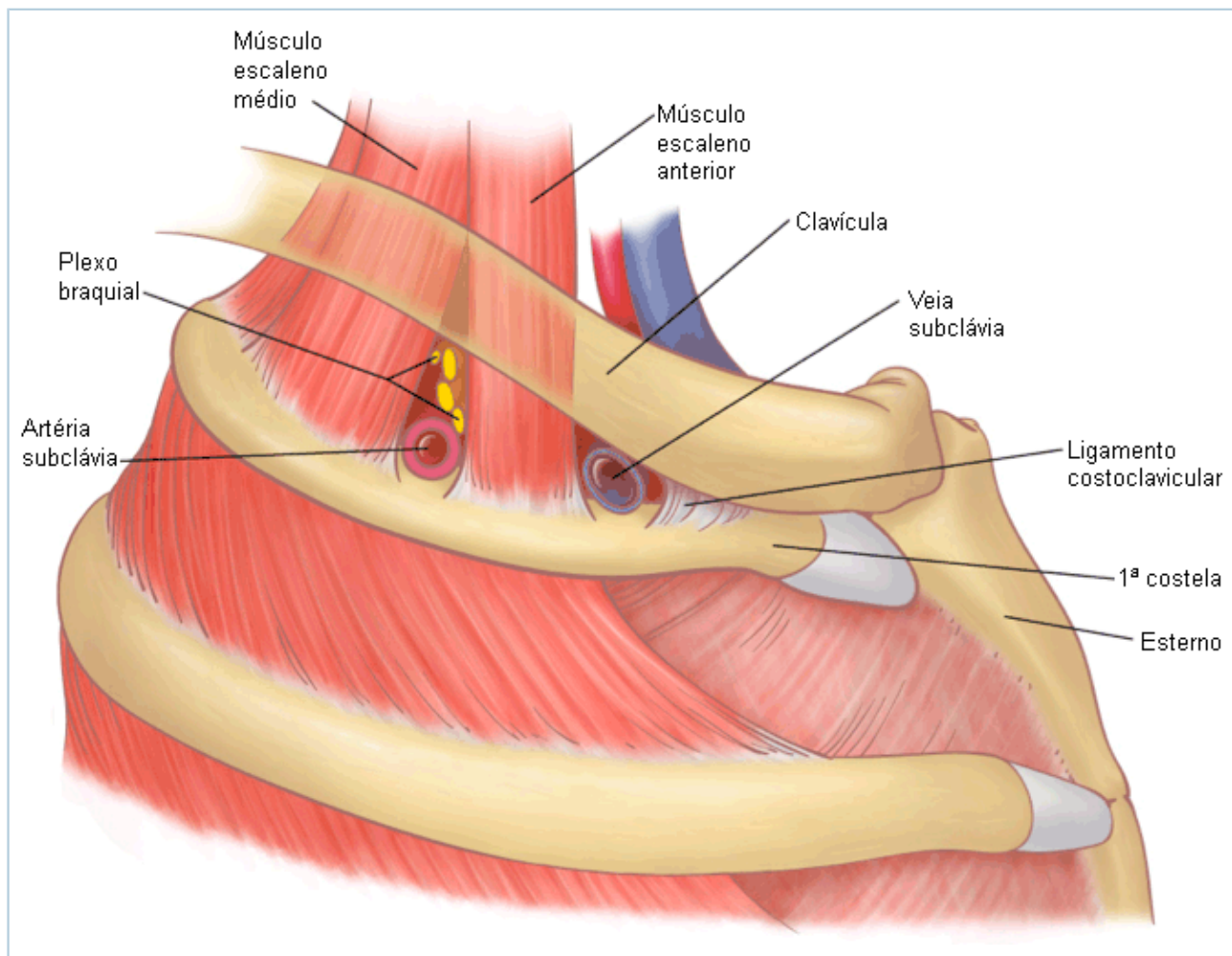
A veia subclávia e a artéria subclávia passam sobre a primeira costela e sob a clavícula. O plexo braquial atravessa o topo do círculo ósseo até se unir à artéria. Ápice da pleura (cúpula) mostrado no lado esquerdo

Reimpresso com permissão da Elsevier



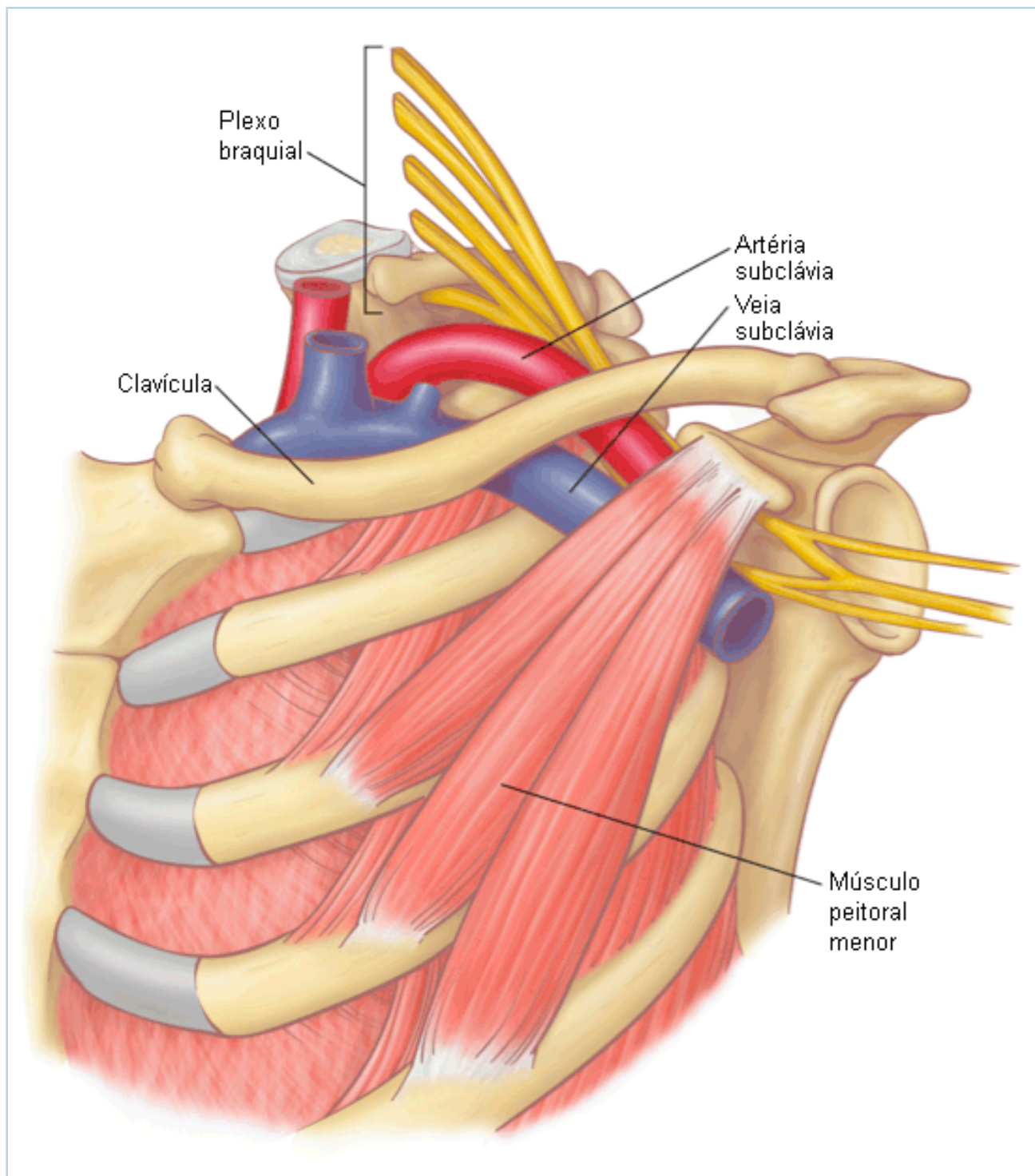
O triângulo do músculo escaleno é o segundo maior nível de compressão

Reimpresso com permissão da Elsevier



Secção transversal das estruturas neurovasculares atravessando o desfiladeiro torácico com a clavícula acima e a primeira costela abaixo

Reimpresso com permissão da Elsevier



As estruturas neurovasculares passam por trás do músculo peitoral menor, outra grande área de compressão.

O peitoral menor é um protrator do ombro, podendo superar o romboide. O ombro retrai e altera o desfiladeiro torácico, contribuindo para o desequilíbrio muscular e para a compressão do plexo braquial

Reimpresso com permissão da Elsevier

Prevenção primária

O estilo de vida deve ser modificado para minimizar a compressão e o trauma ao desfiladeiro torácico pelos seguintes métodos:

- Manutenção de boa postura
- Otimização da postura (incluindo estabilização dos músculos estabilizadores do tronco)
- Otimização da mecânica para atletas que praticam atividades acima do nível da cabeça (isto é, estabilidade da cintura escapular e músculos estabilizadores do tronco)
- Evitação de trabalhos repetitivos ou interrupções frequentes durante trabalhos repetitivos (atividade em turnos)
- Uso de estações de trabalho ergonômicas.

Prevenção secundária

Além de melhorar a postura e as práticas de trabalho, os pacientes podem reduzir a recorrência por meio dos seguintes fatores:

- Fortalecimento dos músculos estabilizadores do tronco
- Fortalecimento da cintura escapular
- Manutenção da abertura do espaço entre a clavícula e a primeira costela usando manobras físicas e alongamentos
- Afrouxamento dos músculos do pescoço e dos ombros (alongamento dos músculos escalenos e de peitoral)
- Modificação do comportamento (perda de peso, posições corretas ao dormir).

Caso clínico

Caso clínico #1

Uma mulher destra de 30 anos de idade apresenta queixas de dor no lado direito do pescoço, ombro, braço, mão, tórax e um pouco na parte inferior das costas. Ela descreve sua dor como incômoda e persistente. Ela trabalha como operadora de computador e notou os primeiros sintomas há 2 anos. Juntamente com a dor, ela desenvolveu dormência intensa em seu braço e mão direitos, o que frequentemente a acorda à noite. Ela observa que derruba coisas e tem dificuldade acentuada com movimentos acima do nível da cabeça. Tarefas domésticas comuns tornaram-se muito difíceis para ela (por exemplo, passar aspirador de pó, varrer e esfregar). O frio exacerba seus sintomas. Ela realizou previamente 2 ciclos de fisioterapia sem melhora nos sintomas. O exame físico revela sensibilidade supraclavicular 3+ no lado direito. Ela tem um sinal de Adson positivo no lado direito e um teste de Roos positivo no lado direito em 5 segundos. Atrofia da eminência tenar é observada em sua mão direita. Sua força de preensão é 2 de 5 no lado direito, com 1 de 5 nos músculos interósseos do lado direito. Sua velocidade de condução ulnar no lado direito é de 40 m/segundo e, na mão esquerda é de 55 m/segundo. Sua velocidade de condução mediana no lado direito é de 43 m/segundo e, na mão esquerda, é de 58 m/segundo.

Caso clínico #2

Um homem de 23 anos apresenta edema e dor no braço esquerdo depois de se exercitar de forma extenuante com pesos em alavanca para os membros superiores. Os sintomas começaram 75 minutos depois dos exercícios. O braço ficou avermelhado, e ele o descreveu como "sentindo o braço diferente, como nunca havia sentido antes". Ele apresenta o fenômeno de Raynaud com sensibilidade ao frio acentuada, e o ato de escrever aumenta seus sintomas. Nenhuma sensibilidade supraclavicular está presente. Ele tem uma veia acessória ao longo de seu ombro esquerdo. Ele apresenta um sinal de Adson 4+ bilateral e um teste de Roos 4+ no lado esquerdo com leve dor no deltoide anterior em 5 segundos. Sua força de preensão é 4 de 5 bilateralmente e de seus músculos interósseos é 4 de 5 bilateralmente. Uma ultrassonografia Doppler do membro superior esquerdo demonstrou um coágulo em sua veia subclávia esquerda. O diagnóstico de síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) venosa (síndrome de Paget-Schroetter) foi confirmado.

Abordagem passo a passo do diagnóstico

Os pacientes podem apresentar sinais e sintomas de compressão nervosa, venosa ou arterial, ou qualquer combinação destas. Os médicos devem ser guiados pela sintomatologia dos pacientes em relação a que via(s) devem investigar.

História e exame físico

Muitos fatores históricos podem predispor pacientes à compressão dos componentes neurovasculares do desfiladeiro torácico: trauma (por exemplo, fratura da clavícula), atividade repetitiva acima do nível da cabeça, colisões com veículo automotor, cirurgia torácica ou cardiovascular prévia, anomalias cervicais ou ósseas, postura incorreta, ter seios ou implantes mamários grandes, obesidade e sexo feminino.

Há muitos achados no exame físico comum e manobras para diagnosticar a síndrome do desfiladeiro torácico (SDT); no entanto, história específica e achados no exame físico dependem da localização da compressão.

Compressão do nervo (plexo braquial)

- Os sinais e sintomas incluem:[45]
 - Parestesias nos braços, nas mãos e/ou nos dedos (unilateral ou bilateral)
 - Dor na cabeça, pescoço, parte superior das costas, tórax anterior, ombro, braço, antebraço e/ou mão
 - Sensibilidade à palpação na região supraclavicular, dor na parede torácica anterior, músculos escalenos, trapézio ou músculos peitorais menores
 - Fraqueza motora na cintura escapular e mão
 - Deficit sensorial em placas ao longo da parte média do antebraço e mão (se houver SDT neurológica [verdadeira])
 - Atrofia do músculo da mão (mais acentuada nos músculos de eminência tenar se houver SDT neurológica [verdadeira])
 - Fenômeno de Raynaud possível
 - Mão(s) excessivamente suada(s)
 - Possível fenômeno da síndrome "esmagamentos múltiplos" (ou "esmagamento duplo" se apenas duas áreas estiverem envolvidas): pode haver múltiplos pontos de compressão dos nervos periféricos entre a coluna cervical e a mão, além do desfiladeiro torácico.[41] Nesses casos, uma pressão menor é necessária em cada local para produzir os sintomas. Por exemplo, um paciente pode ter, concomitantemente, síndrome do desfiladeiro torácico (SDT), compressão do nervo ulnar no cotovelo e síndrome do túnel do carpo[46]
 - Compressão simpática possível: os sintomas incluem frio ou calor excessivos e sudorese nos membros superiores. Pode, às vezes, mimetizar dor torácica atípica (pseudoangina).

Compressão venosa (subclávia e axilar)

- Os pacientes podem apresentar história de dispositivos implantados no desfiladeiro torácico (por exemplo, cateteres venosos centrais, marca-passos). Os sinais e sintomas incluem:[14] [16]
 - Episódios intermitentes de dor nos membros superiores com atividade vigorosa dos membros superiores
 - Fadiga de exercício dos membros superiores
 - Trombose por esforço (isto é, inchaço dos membros superiores de início súbito e dor seguida de aumento súbito na atividade causadora)
 - Cianose, eritema, ou aparência escurecida de membros superiores
 - Veia acessória subcutânea ao redor dos ombros (isto é, sinal de Urschel)
 - Possibilidade de sopro sistólico supraclavicular (pode estar presente somente com abdução do ombro)
 - Comprometimento dos membros superiores direitos (local mais comum).

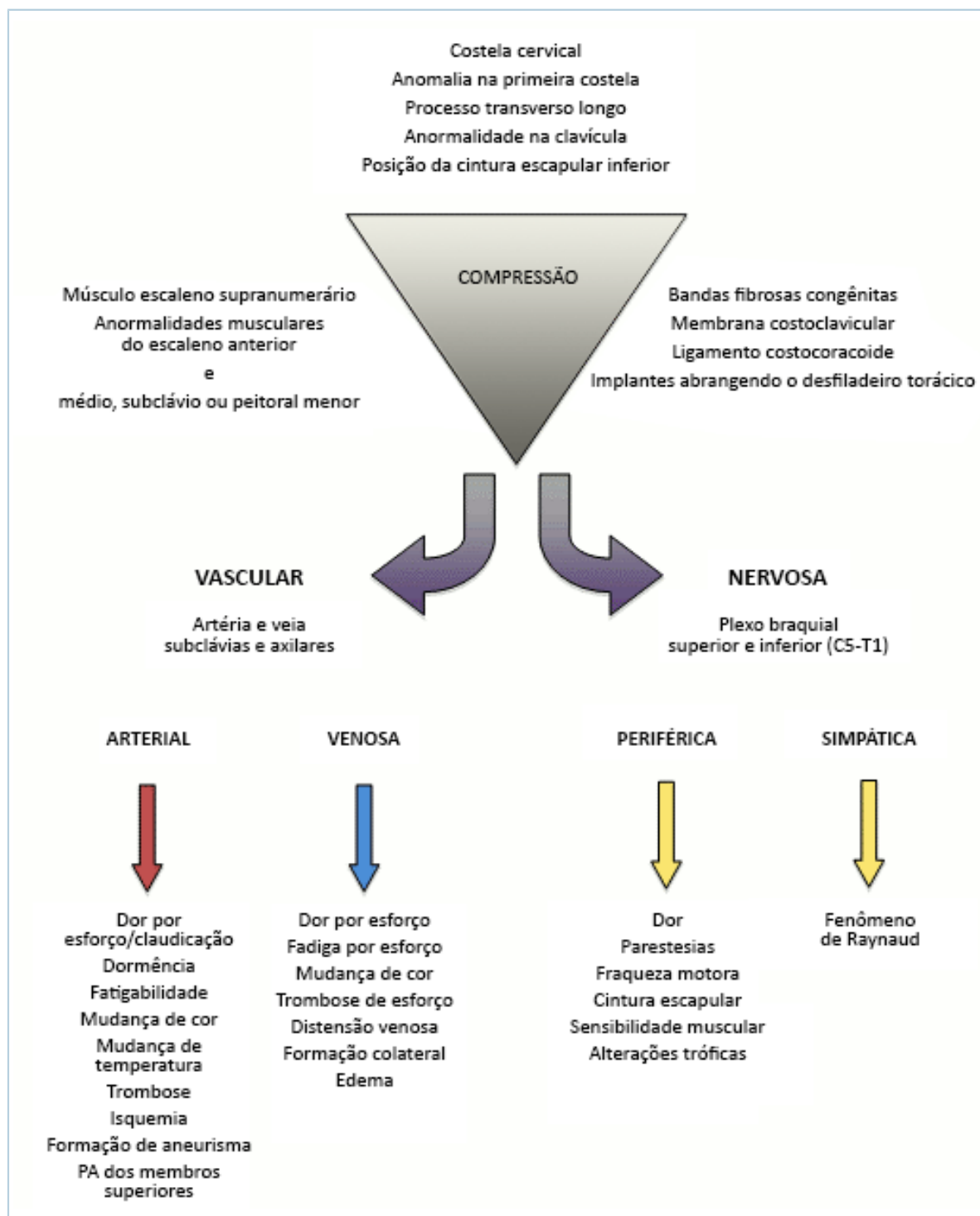
Compressão arterial (subclávia e axilar)

- Os sinais e sintomas incluem:[17] [19] [27] [38]

- Dor incômoda, dormência ou dor nos membros superiores
- O sintoma melhora com repouso e piora com atividade (por exemplo, dor por esforço, claudicação)
- Fadiga precoce (por exemplo, sensação de braço dormente)
- Cianose, palidez ou resfriamento dos membros superiores
- Isquemia aguda e gangrena
- Fenômeno de Raynaud possível
- Mão(s) excessivamente suada(s)
- Discrepância na pressão arterial (por exemplo, 20 mmHg de diferença) entre os membros
- Possibilidade de sopro sistólico supraclavicular (pode estar presente somente com abdução do ombro).

Compressão neurovascular/combinação

- O paciente pode apresentar história de fratura clavicular.
- Compressão simpática ou arterial possível resulta em mais sintomas graves de aquecimento ou resfriamento de membros superiores ou suor, por causa da estimulação simpática sinérgica ou progressiva. Trauma é frequentemente associado à síndrome da dor de manutenção simpática ou distrofia simpático-reflexa. Hiperatividade simpática, também conhecida como síndrome da dor regional complexa, pode ser uma resposta simpática à dor em vez de compressão evidente da cadeia simpática.[45]



Fatores de compressão do desfiladeiro torácico e sinais e sintomas resultantes

Do acervo do Dr. Chaney Stewman

Manobras

Muitas manobras de exame físico provocativo existem para reproduzir o pinçamento do plexo braquial e, frequentemente, obliteração radial do pulso concomitante. Essas manobras produzem sintomas subjetivos de dor e parestesia se positiva ou anormal. Essas manobras de forma isolada não podem ser usadas para diagnóstico de SDT, em vez disso são usados testes confirmatórios em conjunto com

história do paciente e outros exames diagnósticos.[16] [17] [22] [47] [48] [49] [50] As manobras incluem o seguinte.

- Teste de Adson (escaleno): comprime os músculos escaleno anterior e escaleno médio, diminuindo assim o interespaço e aumentando a compressão preexistente da artéria subclávia e do plexo braquial. O paciente realiza uma respiração profunda e a segura, estende o pescoço completamente e gira a cabeça para o lado.

[Fig-7]

- Teste costoclavicular (também conhecido como teste de Halsted ou cinta militar): os ombros são puxados para baixo e para trás. Isso estreita o espaço costoclavicular pela aproximação da clavícula à primeira costela e, assim, tende a comprimir o feixe neurovascular.

[Fig-8]

- Teste de hiperabdução: hiperabduzir o braço a 180° puxa os componentes do feixe neurovascular em torno do tendão do peitoral menor, do processo coracoide e da cabeça do úmero.

[Fig-9]

- Teste de Roos: ambos os braços são colocados em ângulo reto em relação ao ombro, com os antebraços em ângulo reto em relação à parte superior dos braços. Ambas as mãos são abertas e fechadas o mais rápido possível para verificar se os sintomas ocorrem.
- Teste de estiramento: o braço é abduzido a 90° com extensão do cotovelo, palma para frente e polegar apontando para o teto. Em seguida, o paciente flexiona lateralmente a cabeça para o lado oposto. Isso provoca o estiramento do plexo.
- Testes de tensão do membro superior: uma série de testes de todos os tecidos dos membros superiores com foco preferencial no nervo mediano e seus plexos e raízes associados. Eles envolvem abdução do ombro, suspensão e extensão do punho, rotação lateral do ombro, extensão do cotovelo e flexão lateral do pescoço para o lado testado ou na direção oposta a ele.
- Manobra de Wright: estimular a elevação lenta da mão (rotacionando externamente e com abdução do braço a 180° e flexionado no cotovelo).

Exames por imagem

Anormalidades ósseas estão presentes em até 30% dos pacientes, como costela cervical, primeira costela articulada ou bífida, fusão da primeira e segunda costelas, deformidades claviculares ou toracoplastias prévias.[51] Um raio-X inicial da coluna cervical e/ou uma radiografia torácica pode revelar isso, sendo o teste diagnóstico inicial para todos os pacientes com SDT.

Ressonância nuclear magnética (RNM) do pescoço, clavícula e região dos ombros deve ser considerada em pacientes com suspeita de SDT neurológica, pois ajuda a fornecer detalhes anatômicos dos tecidos moles, e consegue identificar anomalias como bandas fibrosas congênitas.[5] [22] Geralmente, a ressonância nuclear magnética (RNM) sem contraste é suficiente, a não ser que haja suspeita de um componente vascular.[52] São obtidas imagens com o paciente nas posições neutra e de abdução do ombro, para localizar da melhor forma a área do pinçamento.

Se houver suspeita de SDT arterial, angiotomografia é o teste diagnóstico de imagem inicial realizado. Se houver suspeita de SDT venoso, ultrassonografia Doppler é o teste diagnóstico de imagem inicial realizado. A angiotomografia e a ultrassonografia com Doppler são melhor realizadas com o paciente na posição neutra e com abdução do ombro.[52] Angiografia por ressonância magnética ou venografia também podem ser consideradas como alternativas. Arteriografia convencional também pode ser realizada, mas tem sido substituída por exame de imagem alternativo para diagnóstico e é amplamente

usada durante casos de intervenção cirúrgica de SDT arterial. A venografia por contraste é o teste padrão ouro para o diagnóstico de SDT venosa, mas é realizada em casos onde o exame de imagem alternativo não é diagnóstico ou em casos onde a intervenção cirúrgica é planejada.[16] [17]

Estudos de condução nervosa

Estudos eletrodiagnósticos podem ser indicadores úteis de pinçamento do plexo braquial.[53] Todos os pacientes com SDT neurológica possivelmente verdadeira devem apresentar estudos de condução nervosa confirmatórios. Eletromiografias também são usadas para ajudar a descartar diagnósticos alternativos (por exemplo, síndrome do túnel carpal ou cubital ou radiculopatia cervical).[22]

Achados patognomônicos nos estudos de condução nervosa no quadro clínico apropriado para SDT neurológica incluem amplitude motora reduzida do nervo mediano, assim como amplitude sensitiva reduzida do nervo cutâneo antebraquial medial e ulnar.[5] Especificamente, o potencial de ação muscular composto do motor mediano (registro de músculo tenar, comumente o abductor curto do polegar) é muito baixo em amplitude, enquanto o potencial de ação do nervo sensorial mediano (registro do segundo dígito) é normal. Adicionalmente, o potencial de ação do nervo cutâneo antebraquial medial (suprindo o antebraço medial) está ausente ou com uma amplitude muito baixa. O potencial de ação do nervo sensorial ulnar (registro do quinto dedo) é levemente a moderadamente baixo na amplitude.

Para exame do nervo ulnar, o paciente é colocado na mesa de exame com o braço inteiramente estendido no cotovelo e em uma abdução de aproximadamente 20° em relação ao ombro para facilitar a estimulação ao longo de toda a extensão do nervo ulnar. O nervo ulnar é estimulado nos 4 pontos por um aparelho especial de estimulação que provoca um estímulo elétrico em todos os pontos para obter resposta máxima.

[Fig-10]

Quando realizada, a eletromiografia deve avaliar todos os músculos inervados pelas raízes nervosas cervicais e pelo plexo braquial, incluindo os músculos paraespinhais. Interpretar áreas de anormalidade pode ajudar a identificar área(s) de compressão.

Outros testes

Bloqueios de músculo-alvo também podem auxiliar não apenas no diagnóstico, mas possivelmente respondem à intervenção cirúrgica em SDT neurológica. Especificamente, anestesia local é injetada nos músculos escaleno anterior e peitoral menor. O bloqueio do músculo pode oferecer alívio do sintoma se os sintomas ocorrerem por compressão do plexo braquial no triângulo interescalênico em casos de síndrome do peitoral menor.[5] [6] [10] [12]

Estudos de hemograma completo e coagulação podem ser considerados em pacientes com SDT venosa. Eles podem ajudar a avaliar um estado hipercoagulável como uma etiologia do trombo venoso se etiologias alternativas não estiverem presentes (por exemplo, trombose por esforço, dispositivos implantados e anomalias congênitas).

Fatores de risco

Fortes

anormalidades ósseas ou da costela cervical

- Anormalidades na estrutura do osso ou a presença de uma costela cervical podem comprimir as estruturas neurovasculares entre a primeira costela e a clavícula.

trauma

- Desvios da anatomia esquelética ou do membro superior (como resultado de um incidente traumático ou acidente) podem criar um início súbito de sintomas decorrentes da compressão de estruturas neurovasculares entre a primeira costela e a clavícula.
- Síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) neurovascular/combinada (traumática) pode ser associada a (ou pode seguir) fraturas da clavícula.

postura incorreta

- Compressão pode ocorrer como resultado de postura incorreta ou do levantamento da parte superior dos ombros e das costas, devido à anatomia do desfiladeiro torácico curvando-se de modo que a clavícula comprima as estruturas neurovasculares na primeira costela.

atividade repetitiva acima da cabeça

- Atividade repetitiva acima do nível da cabeça, incluindo condições de trabalho, esportes ou hobbies, causam o aumento dos músculos escalenos anteriores (e outros) no desfiladeiro torácico, comprimindo as estruturas neurovasculares.

colisões com veículo automotor

- Colisões com veículo automotor são um fator de risco tanto para SDT neurológica (disputada) quanto para SDT neurovascular (traumática).
- Lesões por hiperextensão do pescoço, como no caso de lesão em chicote por colisões de veículo automotor, foram comumente implicadas em SDT neurológica (disputada).[\[5\]](#) [\[6\]](#) [\[9\]](#) [\[10\]](#) [\[28\]](#) [\[29\]](#) [\[35\]](#)
- Acidentes em alta velocidade resultante em trauma significativo (por exemplo, fratura da clavícula) também implicaram em SDT neurovascular (traumática).[\[35\]](#)

mamas ou implantes mamários grandes

- Compressão pode ocorrer como resultado de mamas grandes, devido ao peso nos ombros, que puxa a clavícula para baixo nas estruturas neurovasculares.

obesidade

- Compressão pode ocorrer como resultado de obesidade, que estreita o espaço no desfiladeiro torácico.

idade (final da adolescência aos 60 anos)

- SDT neurológica (verdadeira) afeta uma grande variedade de idades (isto é, fim da adolescência até 60 anos). É diferente da SDT neurológica (disputada), que ocorre mais comumente em adultos de meia idade. É contrastada tanto pela SDT venosa quanto arterial, que afetam mais a população mais jovem (abrangendo aproximadamente a faixa dos 18 aos 30 anos).[\[5\]](#) [\[9\]](#) [\[16\]](#)

sexo feminino

- SDT neurológica é uma condição médica predominantemente feminina.[\[5\]](#) [\[9\]](#) [\[22\]](#)

Fracos

história de poliomielite

- O enfraquecimento do músculo do ombro permite que a clavícula desça e comprima as estruturas neurovasculares no desfiladeiro torácico.[41]

gestação

- O ganho de peso estreita o espaço do desfiladeiro torácico.[41]

esternotomia mediana

- Operações que envolvem a abertura do esterno podem resultar em SDT devido ao estiramento das estruturas neurovasculares entre a primeira costela e a clavícula.[41] [42] [43] [44]

Anamnese e exame físico

Principais fatores de diagnóstico**história de trabalhos repetitivos ou atividades/hobbies acima do nível da cabeça (comum)**

- Por exemplo: operadores de computador, operadores de linotipo, classificadores de correspondência, encanadores, atletas (particularmente jogadores de futebol, beisebol, tênis e voleibol, nadadores e mergulhadores, halterofilistas e ginastas).

dor nos membros superiores e áreas adjacentes (comum)

- Pode ocorrer em todos os tipos de síndrome do desfiladeiro torácico (SDT).
- Dor pode ocorrer na cabeça, pescoço, parte superior das costas, tórax anterior, ombro, braço, antebraço e/ou mão.
- Sensibilidade à palpação pode estar presente na região supraclavicular, dor na parede torácica anterior, músculos escalenos, trapézio ou músculos peitorais menores.
- Pode ser descrita como dor incômoda em SDT arterial.
- Exacerbada por esforço físico tanto em SDT arterial quanto venosa.

parestesias nos braços, nas mãos e/ou nos dedos (comum)

- Queixa comum em SDT neurológica.
- Dormência também pode ser descrita em SDT arterial.
- Pode ser bilateral ou unilateral.

alterações circulatórias nos membros superiores (comum)

- O fenômeno de Raynaud pode ser observado em SDT neurológica e arterial.
- Cianose, palidez ou resfriamento dos membros superiores podem ser observados em SDT arterial. Isquemia aguda ou gangrena é uma complicação de emergência da SDT arterial.
- Cianose, eritema, ou aparência escurecida dos membros superiores podem ser observados em SDT venosa.
- Sintomas de compressão simpática incluem frio ou calor excessivos e sudorese nos membros superiores. Pode, às vezes, mimetizar dor torácica atípica (pseudoangina).
- A compressão simpática ou arterial resulta em mais sintomas graves de aquecimento ou resfriamento de membros superiores ou suor, por causa da estimulação simpática sinérgica ou progressiva.

fadiga do membro superior (comum)

- Descrita tanto em SDT arterial quanto venosa.
- A fadiga geralmente é exacerbada na prática de exercícios.
- A sensação de braço morto foi relatada em SDT arterial.

Outros fatores de diagnóstico

história de fratura clavicular (incomum)

- A SDT neurovascular/combinação (traumática) é frequentemente associada à fratura da clavícula, que pode causar compressão das estruturas neurovasculares no espaço costoclavicular.

história de cirurgia cardiovascular ou torácica (incomum)

- Operações cirúrgicas prévias que poderiam ter causado compressão nas estruturas neurovasculares entre a primeira costela e a clavícula (por exemplo, esternotomia mediana).
- Pode haver história de dispositivos implantados no desfiladeiro torácico (por exemplo, marca-passos, cateterizações venosas centrais) em SDT venosa.

palpação da costela cervical (incomum)

- Presença de costela cervical no ambiente concomitante de estresse repetitivo pode predispor pessoas à SDT.
- Costelas cervicais podem, às vezes, ser palpáveis no exame físico do pescoço.

veia acessória subcutânea ao redor dos ombros (sinal de Urschel) (incomum)

- Às vezes, presente em SDT venosa.

fraqueza motora (incomum)

- Presente principalmente em SDT neurológica verdadeira.
- Pode ocorrer na cintura escapular e mão.

hiperidrose (incomum)

- Presente principalmente em SDT neurológica ou arterial, quando houver estimulação do nervo simpático.

atrofia muscular da eminência tenar (incomum)

- Atrofia do músculo da mão é observada em SDT neurológica verdadeira.
- Consistente com anormalidade na velocidade de condução nervosa motora mediana.

dor por esforço/clauidicação (incomum)

- Característica de SDT arterial e venosa.
- Sintomas de dor nos membros superiores podem piorar com atividade e melhorar com repouso.

sopro sistólico supraclavicular (incomum)

- Pode, às vezes, ser auscultado no exame físico em SDT arterial e venosa.
- Pode estar presente apenas com abdução do ombro.

diferença na pressão arterial entre os membros (incomum)

- Uma diferença na pressão arterial (por exemplo, de até 20 mmHg) pode ser observada no exame físico entre o membro superior com trombose e o membro superior normal contralateral em SDT arterial.

teste de Adson (escaleno) positivo (incomum)

- Comprime os músculos escaleno anterior e escaleno médio, diminuindo assim o interespaço e aumentando a compressão preexistente da artéria subclávia e do plexo braquial. O paciente realiza uma respiração profunda e a segura, estende o pescoço completamente e gira a cabeça para o lado.[47]
- Obliteração ou diminuição do pulso radial, além de produção de sintomas e palidez da mão indicam compressão.

[Fig-7]

teste costoclavicular positivo (incomum)

- Também conhecido como teste de Halsted ou cinta militar.
- Os ombros são puxados para baixo e para trás. Isso estreita o espaço costoclavicular pela aproximação da clavícula à primeira costela e, assim, tende a comprimir o feixe neurovascular.[48]
- Obliteração do pulso radial com produção de sintomas indicam compressão.

[Fig-8]

teste de hiperabdução positivo (incomum)

- Hiperabduzir o braço a 180° puxa os componentes do feixe neurovascular em torno do tendão do peitoral menor, do processo coracoide e da cabeça do úmero.[48]
- Se o pulso radial estiver diminuído, há suspeita de compressão.

[Fig-9]

teste de Roos positivo (incomum)

- Ambos os braços são colocados em ângulo reto em relação ao ombro, com os antebraços em ângulo reto em relação à parte superior dos braços. Ambas as mãos são abertas e fechadas o mais rápido possível para verificar se os sintomas ocorrem.[49]
- O teste é realizado no exame físico para determinar quais sintomas o paciente apresenta com referência ao desfiladeiro torácico (por exemplo, braços começam a doer, mãos tornam-se dormentes, mãos mudam de cor).

teste de estiramento positivo (incomum)

- O braço é abduzido a 90° com extensão do cotovelo, palma para frente e polegar apontando para o teto. Em seguida, o paciente flexiona lateralmente a cabeça para o lado oposto. Isso provoca o estiramento do plexo.
- Em um teste positivo, ocorre uma sensação de puxão desconfortável da parte interna do braço, algumas vezes se estendendo até o antebraço ou mesmo até a mão em abdução. O paciente pode desenvolver parestesias ou fadiga do membro. Um teste positivo de flexão lateral é a exacerbação dos sintomas.

testes de tensão do membro superior positivos (incomum)

- Uma série de testes de todos os tecidos dos membros superiores com foco preferencial no nervo mediano e seus plexos e raízes associados.[50] Eles envolvem abdução do ombro, suspensão e extensão do punho, rotação lateral do ombro, extensão do cotovelo e flexão lateral do pescoço para o lado testado ou na direção oposta a ele.
- Fornece evidências físicas do estiramento dos nervos mediano, radial e ulnar. Permite comparação lado a lado e resposta comparada com o movimento do membro normal.

manobra de Wright positiva (incomum)

- O braço é rotacionado externamente e abduzido a 180° enquanto o cotovelo é flexionado (estimulando a elevação lenta da mão).
- Pode recriar os sintomas de parestesia do paciente em SDT neurológica.

edema/inchaço dos membros superiores (incomum)

- Pode ser observado agudamente em SDT venosa.
- Pode apresentar inchaço dos membros superiores de início súbito (e dor concomitante) seguida de aumento súbito na atividade causadora.

Exames diagnóstico

Primeiros exames a serem solicitados

Exame	Resultado
raio-X da coluna cervical <ul style="list-style-type: none"> • Obtido em todos os tipos suspeitos de síndrome do desfiladeiro torácico (SDT). • Avalia anomalias ósseas do pescoço e cintura escapular, que estão presentes em cerca de 30% dos pacientes com SDT.[51] 	anormalidades ósseas incluem: costela cervical, primeira costela articulada ou bífida, fusão da primeira e segunda costelas, deformidades claviculares ou toracoplastias prévias
radiografia torácica <ul style="list-style-type: none"> • Obtido em todos os tipos suspeitos de síndrome do desfiladeiro torácico (SDT). • Avalia anomalias ósseas do pescoço e cintura escapular, que estão presentes em cerca de 30% dos pacientes com SDT.[51] 	anormalidades ósseas incluem: costela cervical, primeira costela articulada ou bífida, fusão da primeira e segunda costelas, deformidades claviculares ou toracoplastias prévias
eletromiografia (EMG)/velocidade de condução nervosa <ul style="list-style-type: none"> • Realizada em casos de suspeita de SDT neurológica verdadeira apenas para descartar etiologias alternativas (por exemplo, síndrome do túnel do carpo). [Fig-10] • A eletromiografia (EMG) mede a atividade elétrica do músculo em repouso e durante contração. • A velocidade de condução nervosa mede a habilidade dos nervos de transmitir sinais/impulsos elétricos.[5] 	amplitude motora reduzida do nervo mediano e amplitudes sensitivas reduzidas dos nervos cutâneo antebraquial medial e ulnar (SDT neurológica verdadeira); normal em outros tipos de SDT a menos que o paciente apresente doença concomitante

Exame	Resultado
Angiotomografia <ul style="list-style-type: none"> • Recomendado se houver suspeita de SDT arterial. • O contraste intravenoso é injetado em uma veia contralateral e cronometrado com tomografia computadorizada espiral concomitante para obter o angiograma. • Avalia a presença e o local do trombo arterial. • Fornece detalhes anatômicos com relação a estruturas ósseas adjacentes que podem contribuir para o trombo. Melhor realizado na posição neutra e com abdução do ombro.[52] • As limitações incluem: radiação ionizante, avaliação limitada dos tecidos moles (isto é, plexo braquial) se houver suspeita de SDT neurológica concomitante, posição do paciente (supina).[17] 	trombo arterial, estenose, ou compressão da artéria subclávia ou axilar do membro superior afetado; também pode exibir formação de aneurisma
ultrassonografia com Doppler <ul style="list-style-type: none"> • Recomendado se houver suspeita de SDT venosa. • Avalia o sangue enquanto ele passa pelos vasos e pode identificar tromboes venosas. Melhor realizado na posição neutra e com abdução do ombro.[52] • Também usada para confirmar resolução da trombose após o tratamento. • As limitações incluem: índice falso-negativo de até 30%, o exame físico depende do operador. 	trombo venoso, estenose, ou compressão da veia subclávia ou axilar do membro superior afetado; exibirá patência venosa após o tratamento

Exames a serem considerados

Exame	Resultado
ressonância nuclear magnética (RNM) do pescoço/clavícula/ombro <ul style="list-style-type: none"> • Considerada em SDT neurológica para ajudar a fornecer detalhes anatômicos para o diagnóstico dos locais de compressão do plexo braquial e planejamento cirúrgico pré-operatório. • Geralmente, a ressonância nuclear magnética (RNM) sem contraste é suficiente, a não ser que haja suspeita de um componente vascular.[52] São obtidas imagens com o paciente nas posições neutra e de abdução do ombro, para localizar da melhor forma a área do pinçamento. 	anomalias do tecido mole: bandas congênitas, hipertrofia relativa do músculo (por exemplo, músculo escaleno mínimo bem desenvolvido)
bloqueio do músculo <ul style="list-style-type: none"> • Recomendado em pacientes com SDT neurológica (tipos de síndrome peitoral menor e disputada). • Pode ajudar a confirmar o diagnóstico e determinar aqueles que podem se beneficiar de intervenção cirúrgica. • O bloqueio do músculo escaleno anterior pode ser realizado em SDT disputada ao injetar anestesia local no músculo da barriga.[6] • O bloqueio do músculo peitoral menor pode ser realizado na síndrome do peitoral menor também ao injetar anestesia local no músculo.[12] 	alívio sintomático subjetivo transitório; também pode apresentar manobras provocativas negativas na repetição de exame físico durante o período de alívio de sintoma

Exame	Resultado
arteriografia convencional <ul style="list-style-type: none"> • Injeção direcionada por cateter arterial de contraste sob fluoroscopia. • Foi amplamente substituída por modalidades de diagnóstico menos invasivas e mais baratas. • Usada durante o procedimento de trombólise dirigida por cateter para tratamento. 	trombo arterial, estenose, ou compressão da artéria subclávia ou axilar; também pode mostrar formação de aneurisma, ou patência arterial após o procedimento de trombólise ser realizado com sucesso
angiografia por ressonância magnética (ARM) <ul style="list-style-type: none"> • Ausência de forte evidência atualmente sobre o uso de ARM no diagnóstico de SDT arterial. • Pode ser considerada em casos de SDT neurológica concomitante quando detalhes anatômicos do tecido mole são necessários. 	trombo arterial, estenose, ou compressão da artéria subclávia ou axilar; também pode mostrar formação de aneurisma; anomalias concomitantes dos tecidos moles podem ser visualizadas incluindo faixas congênitas ou hipertrofia relativa do músculo (por exemplo, músculo escaleno mínimo bem desenvolvido)
venografia por contraste <ul style="list-style-type: none"> • Teste padrão ouro para o diagnóstico de SDT venosa. • Teste definitivo para diagnóstico de SDT venosa se a suspeita clínica permanecer alta após um teste negativo de ultrassonografia Doppler. • Injeção direcionada por cateter venoso de contraste sob fluoroscopia. • As limitações incluem: procedimento caro e invasivo, exposição à radiação. 	trombo venoso, estenose ou compressão da veia subclávia ou axilar
venografia por ressonância magnética <ul style="list-style-type: none"> • Ausência de forte evidência atualmente sobre o uso de ARM no diagnóstico de SDT venosa. • Pode ser considerada em casos de SDT neurológica concomitante quando detalhes anatômicos do tecido mole são necessários. 	trombo venoso, estenose, ou compressão da veia subclávia ou axilar; anomalias concomitantes dos tecidos moles podem ser visualizadas incluindo faixas congênitas, hipertrofia relativa do músculo (por exemplo, músculo escaleno mínimo bem desenvolvido)
estudos de hemograma completo e coagulação <ul style="list-style-type: none"> • Considerar em pacientes com SDT venosa. • Pode ajudar a avaliar um estado hipercoagulável como uma etiologia do trombo venoso se etiologias alternativas não estiverem presentes (por exemplo, trombose por esforço, dispositivos implantados e anomalias congênitas). 	pode sugerir uma trombofilia subjacente ou malignidade oculta

Diagnóstico diferencial

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
Vasoespasma, embolia ou insuficiência	<ul style="list-style-type: none"> Dor torácica intensa. 	<ul style="list-style-type: none"> A angiografia mostra estreitamento ou oclusão do vaso afetado.
Doença arterial coronariana (DAC)	<ul style="list-style-type: none"> Dor/pressão torácica. 	<ul style="list-style-type: none"> A angiografia coronariana mostra estenose ou oclusão do vaso afetado.
Infarto do miocárdio	<ul style="list-style-type: none"> Dor/pressão torácica com possível radiação à mandíbula/ombro/braço, dispneia, palidez, diaforese e choque cardiogênico. 	<ul style="list-style-type: none"> ECG em infarto do miocárdio (IAM) com supradesnivelamento do segmento ST: supradesnivelamento do segmento ST de >1 mm em 2 ou mais derivações anatomicamente contíguas ou um novo bloqueio de ramo esquerdo; ECG em IAM sem supradesnivelamento do segmento ST: alterações inespecíficas; infradesnivelamento do segmento ST ou inversão da onda T. Troponinas: elevadas.
Angina pectoris	<ul style="list-style-type: none"> Dor/pressão torácica desencadeada por esforço físico e aliviada por repouso, ou em repouso em um paciente com uma história de doença arterial coronariana/angina. 	<ul style="list-style-type: none"> O ECG mostra alterações inespecíficas; infradesnivelamento do segmento ST ou inversão da onda T. Troponinas: normais.
Polimialgia reumática	<ul style="list-style-type: none"> Rigidez e dor no pescoço, ombro, costas, quadris e coxas. Afeta adultos >50 anos. 	<ul style="list-style-type: none"> Marcadores séricos inflamatórios elevados (isto é, proteína C-reativa, velocidade de hemossedimentação).
Doença de Buerger	<ul style="list-style-type: none"> Fumante de tabaco. Dor nos antebraços/mãos com a prática de atividade. Pode apresentar sinais de isquemia/gangrena dos dedos. 	<ul style="list-style-type: none"> O diagnóstico é clínico.

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
Púrpura de Henoch-Schönlein	<ul style="list-style-type: none"> Dor na articulação com uma erupção cutânea e achados de dano no rim. Geralmente ocorre em crianças. 	<ul style="list-style-type: none"> Hematúria com ou sem dano no rim observado no perfil metabólico básico.
Fenômeno de Raynaud primário	<ul style="list-style-type: none"> Dormência/dor e resfriamento dos dedos quando expostos a temperaturas frias/estresse com alterações de cor associadas dos dedos (palidez/cor branca ou azul/roxa durante o episódio; vermelha quando o episódio estiver acabando). 	<ul style="list-style-type: none"> O diagnóstico é clínico.
Síndrome do túnel do carpo	<ul style="list-style-type: none"> Dor e dormência principalmente nos punhos; agravamento dos sintomas à noite. Pode reproduzir dor com manobras de exame físico (isto é, sinal de Tinel positivo e sinal de Phalen). 	<ul style="list-style-type: none"> O exame eletrodiagnóstico mostra diminuição focal da velocidade de condução dos nervos sensoriais medianos pelo túnel do carpo.
Síndrome do túnel cubital	<ul style="list-style-type: none"> Dor e dormência principalmente no cotovelo pelos dedos anelar e mínimo. 	<ul style="list-style-type: none"> O exame eletrodiagnóstico mostra que a velocidade de condução motora através do cotovelo é <50 m/segundo.
Plexite braquial	<ul style="list-style-type: none"> Também conhecida como síndrome de Parsonage-Turner, plexopatia braquial e neuropatia/neurite braquial. Dor penetrante/aguda, com solução espontânea, de início súbito, e principalmente unilateral no ombro e/ou membro superior durando menos que 7 a 10 dias, seguida por fraqueza no membro superior com solução espontânea. Pode apresentar uma história de infecção prévia, lesão ou cirurgia. 	<ul style="list-style-type: none"> O diagnóstico geralmente é clínico. O teste eletrodiagnóstico mostra anomalias dos nervos afetados.
Disco intervertebral cervical herniado ou rompido	<ul style="list-style-type: none"> Dor que se erradia para baixo do membro superior. 	<ul style="list-style-type: none"> A ressonância nuclear magnética (RNM) da coluna cervical mostra hérnia e/ou ruptura do disco intervertebral cervical.

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
Estenose do colo do útero e/ou doença articular degenerativa	<ul style="list-style-type: none"> Rigidez e dor na porção superior do pescoço. Sintomas radiculares são possíveis. 	<ul style="list-style-type: none"> Radiografia da coluna cervical exibindo doença articular degenerativa cervical (isto é, estreitamento do espaço do disco intervertebral, osteófitos vertebrais e hipertrofia da faceta).
Esclerose múltipla	<ul style="list-style-type: none"> Sintomas variáveis remitentes recidivantes mais frequentes, que podem incluir: dormência ou fraqueza dos membros, sintomas radiculares com flexão do pescoço, fadiga, alterações na visão, tremor, marcha instável, e/ou disfunção da bexiga/vesícula. 	<ul style="list-style-type: none"> A ressonância nuclear magnética (RNM) cranioencefálica e/ou da espinha exhibe lesões características.
Lesão do manguito rotador	<ul style="list-style-type: none"> Dor nos ombros com possível enfraquecimento do braço. Manobras de exame físico de provocação. 	<ul style="list-style-type: none"> RNM do ombro exibindo rompimento parcial ou completo de um ou mais tendões do manguito rotador (mais comumente supraespinhal).
Capsulite adesiva	<ul style="list-style-type: none"> Dor no ombro com amplitude de movimentos reduzida na articulação do ombro. 	<ul style="list-style-type: none"> O diagnóstico é clínico.
Pinçamento no ombro	<ul style="list-style-type: none"> Dor no ombro com certos movimentos e manobras de exame físico de provocação (isto é, testes de Neer e de Hawkins). 	<ul style="list-style-type: none"> O diagnóstico é clínico.
Doença articular degenerativa clavicular glenoumeral/acromial	<ul style="list-style-type: none"> Dor no ombro com movimentação e sensibilidade à palpação ao longo dos espaços da articulação. 	<ul style="list-style-type: none"> Radiografias demonstram evidência de doença articular degenerativa. Evidência de doença articular degenerativa na ultrassonografia músculo esquelética da articulação acromioclavicular.

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
Tumor no sulco pulmonar/superior (Tumor de Pancoast)	<ul style="list-style-type: none"> Dor intensa da escápula, ombro e/ou membros superiores.[54] Também pode desenvolver fraqueza no músculo das mãos e/ou atrofia. A síndrome de Horner pode se desenvolver se a invasão no gânglio simpático ocorrer (por exemplo, ptose, miose, anidrose). 	<ul style="list-style-type: none"> Tomografia computadorizada (TC) do tórax ou RNM do pescoço/ombro (se as imagens incluírem o sulco pulmonar) demonstrar um tumor.[55]
Pontos-gatilho	<ul style="list-style-type: none"> Dor no pescoço, ombro ou membros superiores. Dor reproduzida com palpação de pontos desencadeantes específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> O diagnóstico é clínico.
Fibromialgia	<ul style="list-style-type: none"> Dor no pescoço, ombro ou membros superiores. Também apresentará dor em outros locais do corpo. 	<ul style="list-style-type: none"> O diagnóstico é clínico.
Síndrome da dor regional complexa (CRPS)	<ul style="list-style-type: none"> Ardência crônica ou dor pulsátil no membro superior (ou inferior) desproporcional ao que se espera após uma lesão ou doença (tipo 1) ou cirurgia (tipo 2; causalgia). Também pode apresentar alodinia, edema ao longo da área de dor, mudanças na cor da pele (por exemplo, esbranquiçamento, manchas, cor azulada ou avermelhada), diminuição na amplitude de movimentos e/ou fraqueza. 	<ul style="list-style-type: none"> Cintilografia óssea nuclear de 3 fases pode exibir atividade/captação aumentada em fase tardia/acúmulo de imagens (utilidade diagnóstica é discutida). Radiografias podem mostrar evidência de lesão prévia, cirurgia, alterações degenerativas e/ou osteopenia.

Abordagem passo a passo do tratamento

Para pacientes com síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) neurológica, o tratamento é principalmente conservador e tem como foco a fisioterapia; a intervenção cirúrgica é reservada a pacientes que exibem déficits motores e atrofia muscular. Para pacientes com SDT venosa ou arterial, trombólise imediata e intervenção cirúrgica frequentemente são necessárias.

Síndrome do desfiladeiro torácico neurológica (SDTN)

O tratamento é principalmente conservador e tem como foco a fisioterapia; a intervenção cirúrgica é reservada a pacientes que exibem déficits motores e atrofia muscular (isto é, SDTN verdadeira). A abordagem cirúrgica preferida depende do tipo de SDTN e do processo patológico que causa compressão do nervo.

Síndrome do desfiladeiro torácico neurológica (SDTN) verdadeira

- Os pacientes apresentam sinais objetivos de compressão do nervo: principalmente déficits motores como fraqueza e atrofia dos grupos de músculos envolvidos. Esses pacientes também apresentaram queixas sensitivas semelhantes a pacientes com outros tipos de SDT.
- A causa de compressão na grande maioria dos casos compromete a estrutura óssea, como a costela cervical.
- Dada a natureza avançada do déficit neurológico, a intervenção cirúrgica é a abordagem preferida, pois muitos desses pacientes não respondem ao manejo conservador. Uma abordagem supraclavicular ou transaxilar pode ser usada nesses pacientes.

Síndrome do desfiladeiro torácico neurológica (SDTN) disputada

- Os pacientes apresentam sintomas sensoriais e nenhuma evidência objetiva de compressão de nervo no exame ou nos estudos diagnósticos, como o teste eletrodiagnóstico.
- A maioria dos pacientes inicialmente é tratada de forma conservadora com fisioterapia.[56] [57] [58] Terapias de fortalecimento dos músculos estabilizadores do tronco ajudam a melhorar a postura e realinhar as estruturas musculoesqueléticas. Fisioterapia é usada para ampliar o espaço entre a clavícula e a primeira costela, melhorar a postura, fortalecer a cintura escapular e afrouxar os músculos do pescoço.[1] É obtido por meio de alongamento do músculo peitoral, fortalecimento dos músculos entre as escápulas, orientações sobre boa postura e exercícios ativos para o pescoço (incluindo dobra do queixo, flexão, rotação, inclinação lateral e circundução).[58] A ergonomia também é um fator-chave na reabilitação e na capacidade do paciente voltar ao trabalho.
- Outras terapias conservadoras incluem repouso, restrições de trabalho apropriadas e farmacoterapia para alívio da dor. A farmacoterapia deve ser limitada a analgésicos orais, como anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) e relaxantes musculares. Injeções locais de anestesia (por exemplo, lidocaína) são amplamente usadas para auxiliar no diagnóstico, mas também oferecem controle temporário da dor. Injeções de toxina botulínica no músculo anormal suspeito (por exemplo, escaleno) foram usadas; no entanto, esse tratamento não demonstrou eficácia de longo prazo.[22]
- As indicações comuns para cirurgia são ineficácia da terapia conservadora apropriada em um paciente com velocidade de condução nervosa significativamente reduzida (<50 m/segundo) e eliminação de outras possíveis etiologias para os sintomas.[1] [59] Cirurgia também pode ser

adequada em pacientes com uma resposta positiva à injeção anestésica no músculo escaleno anterior e com alívio dos sintomas pela injeção no peitoral menor.

Cirurgia

- Procedimentos cirúrgicos realizados comumente para o tratamento de SDT tipicamente incluem pelo menos um dos seguintes componentes:
 - Remoção ou liberação de estruturas anômalas (por exemplo, costela cervical)
 - Neurólise do plexo braquial supraclavicular
 - Ressecção da primeira coluna (se apresentar uma estrutura compressiva do plexo)
 - Remoção ou corte dos músculos escalenos anterior e mediano
 - Possível liberação do músculo peitoral menor.
- As abordagens cirúrgicas mais comumente usadas são as abordagens supraclavicular e transaxilar. A abordagem usada geralmente é baseada na preferência do cirurgião.
- A vantagem da abordagem supraclavicular é o acesso relativamente fácil aos músculos escalenos e a visualização clara da anatomia neural e vascular. Desvantagens incluem a necessidade de manipular os plexos e os vasos, assim como potencial de lesão do nervo frênico.
[Fig-11]
- A principal vantagem da abordagem transaxilar é baseada no fato de que o plexo braquial e os grandes vasos não precisam ser retraídos. Uma desvantagem é que o nervo intercostobraquial sofre risco de lesão.
[Fig-12]
- Tenotomia do peitoral menor pode ser considerada em casos de SDTN onde a área de compressão do nervo é considerada no espaço subcoracoide. Também considerada por alguns como especialmente importante a considerar em pacientes que apresentam recorrência dos sintomas após a intervenção cirúrgica inicial. Esse procedimento pode ser realizado por uma pequena incisão vertical no sulco deltopeitoral, dissecando o músculo peitoral maior para expor o músculo peitoral menor e o processo coracoide, com separação subsequente do tendão do peitoral menor a partir da cabeça curta subjacente do tendão do bíceps e corte do tendão do peitoral menor.[60] [61]
- Complicações cirúrgicas em geral incluem lesão nas estruturas neurais (isto é, plexo, nervo intercostal, nervo frênico), sangramento, infecção, pneumotórax e liberação incompleta do nervo.

Reabilitação pós-operatória e controle da dor

- O controle da dor com analgésicos orais e/ou intravenosos é apropriado no período imediato ao pós-operatório, com a seleção do agente analgésico específico dependendo da preferência do médico. Analgésicos orais frequentemente precisam ser continuados após o período imediato ao pós-operatório.
- Fisioterapia é fundamental, com foco em modificações na postura, fortalecimento da cintura escapular e ergonomia.

Síndrome do desfiladeiro torácico arterial (SDTA)

Intervenção cirúrgica imediata é necessária se houver uma preocupação quanto a isquemia. Uma abordagem transaxilar é usada mais frequentemente nesses casos. Uma abordagem supraclavicular ou infraclavicular pode, às vezes, ser empregada se o bypass for necessário. Um bypass é recomendado se

a embolectomia não puder ser alcançada ou se um aneurisma estiver presente.[17] Se houver trombose, a trombólise dirigida por cateter é recomendada.

Descompressão cirúrgica do desfiladeiro torácico determinada pela área de compressão (por exemplo, reparo arterial, se possível, ressecção da primeira costela e/ou costela cervical, lise da faixa congênita, ressecção do músculo acessório, e ressecção do músculo peitoral menor) também é recomendada. Um paciente com compressão arterial cervical ou da primeira costela, que produz dilatação pós-estenótica da artéria subclávia-axilar, deve ser submetido à ressecção da costela, preferencialmente usando a abordagem transaxilar, com remoção da primeira costela e da costela cervical, sem a ressecção da artéria. A dilatação geralmente volta ao normal depois da remoção da compressão. Pacientes com compressão da costela cervical ou da primeira costela, que produzem aneurisma com ou sem trombo, devem submeter-se à ressecção da costela e à excisão do aneurisma com enxerto, usando as abordagens supraclavicular e infraclavicular combinadas. Trombose da artéria subclávia-axilar ou êmbolos distais secundários à compressão na síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) devem ser tratados com ressecção da primeira costela, trombectomia, embolectomia, reparo ou substituição arterial e simpatectomia dorsal.[41]

A avaliação pós-operatória da patência arterial é essencial. Perfusão do membro e pulsos deve ser testada de forma rotineira e clínica. Em casos onde a avaliação clínica é questionável, avaliação da patência arterial com angiotomografia ou arteriografia pode ser necessária.

Reabilitação pós-operatória e controle da dor são importantes. A seleção do analgésico específico é feita de acordo com a preferência de tratamento do médico. Fisioterapia é fundamental, com foco em modificações na postura, fortalecimento da cintura escapular e ergonomia. Anticoagulantes pós-operatórios são necessários se isquemia residual for observada na avaliação pós-operatória ou se o paciente for considerado como apresentando um estado hipercoagulável. As opções de anticoagulação incluem heparina, enoxaparina e/ou varfarina, já que novos anticoagulantes orais (NOACs) não foram estudados nessa população de pacientes até o momento.

Síndrome do desfiladeiro torácico venosa (SDTv)

Intervenção imediata frequentemente é necessária. Se trombose estiver presente, a trombólise dirigida por cateter é recomendada antes da intervenção cirúrgica. A abordagem subsequente à intervenção cirúrgica depende da preferência do cirurgião. Uma abordagem transaxilar ou supraclavicular é comum; no entanto, a abordagem transaxilar frequentemente é preferida, e a abordagem infraclavicular também é uma opção nesses casos.[62] Descompressão cirúrgica do desfiladeiro torácico determinada pela área de compressão (por exemplo, ressecção da primeira costela, escalenectomia anterior e venoplastia ou reconstrução venosa aberta) também é recomendada.

O manejo ideal da trombose da veia subclávia-axilar (síndrome de Paget-Schroetter) é trombólise; depois da lise do coágulo, a primeira costela é rapidamente removida com a retirada dos elementos compressores.[30] Por meio de um cateter venoso de demora antecubital, a venografia é realizada e a terapia trombolítica é iniciada. O agente trombolítico escolhido e prescrito é determinado pelo médico responsável. Depois da lise do coágulo, a primeira costela é rapidamente removida com ressecção do músculo escaleno anterior e com remoção de qualquer outro elemento compressor no desfiladeiro torácico, como o ligamento costoclavicular, a costela cervical ou bandas anormais.[63] [64]

Obstrução intermitente ou parcial deve ser tratada pela remoção da primeira costela por meio da abordagem transaxilar, com ressecção do ligamento costoclavicular medialmente, da primeira costela inferiormente e do músculo escaleno anterior lateralmente. A clavícula é deixada em sua posição. A

veia é descomprimida, e todas as bandas e aderências são removidas. A abordagem transaxilar fornece excelente visualização da veia e do ligamento costoclavicular. Além disso, as estruturas neurovasculares estão longe da dissecação e não precisam ser retraídas, minimizando assim sua lesão. Além disso, a ressecção da primeira costela encurta a incapacidade pós-operatória.[65]

A disponibilidade dos agentes trombolíticos, combinada com a descompressão cirúrgica imediata dos elementos compressores neurovasculares no desfiladeiro torácico, reduziu a morbidade e a necessidade de trombectomia. Ela também melhorou substancialmente os resultados clínicos, incluindo a capacidade de voltar ao trabalho.[66] [67] [68] [69] Tentativas de abrir mecanicamente a veia ocluída com uso de laser ou de enxertos de bypass têm sido uniformemente insatisfatórias.[4]

Reabilitação pós-operatória e controle da dor são importantes. A seleção do analgésico específico é feita de acordo com a preferência de tratamento do médico. Fisioterapia é fundamental, com foco em modificações na postura, fortalecimento da cintura escapular e ergonomia. Anticoagulantes pós-operatórios são necessários somente se o trombo residual é observado na avaliação pós-operatória ou se o paciente é considerado com um estado hipercoagulável. As opções de anticoagulação incluem heparina, enoxaparina e/ou varfarina, já que novos anticoagulantes orais (NOACs) não foram estudados nessa população de pacientes até o momento.

Frequentemente, pacientes que não são considerados como candidatos cirúrgicos (isto é, pacientes com comorbidades clínicas significativas que não tolerariam intervenção cirúrgica extensa ou anestesia prolongada) ainda podem passar por trombólise dirigida por cateter para remover a obstrução venosa. No entanto, trombólise não deve ser considerada em pacientes com contraindicações contínuas à terapia trombolítica (por exemplo, sangramento ativo). Além disso, casos nos quais a trombose esteve presente por mais de duas semanas são tipicamente associados a desfechos piores. Após a trombólise, os pacientes são tratados com anticoagulação e elevação do braço para ajudar a promover o retorno venoso ao coração e prevenir o acúmulo venoso.[16]

SDT neurovascular (combinada)

Intervenção cirúrgica imediata é necessária para os componentes vascular e neurológico da SDT combinada. As técnicas incluem trombólise dirigida por cateter e descompressão cirúrgica do desfiladeiro torácico. O método selecionado depende da patologia e do tipo de síndrome do desfiladeiro torácico, como detalhado acima, assim como da preferência do cirurgião.

Visão geral do tratamento

Por favor, atente-se que fórmulas, rotas e doses podem se diferenciar de acordo com nomes de medicamentos e marcas, formulários de medicamentos ou localizações. Recomendações de tratamentos são específicas para grupos de pacientes. [Ver aviso legal](#)

Agudo		(resumo)
síndrome do desfiladeiro torácico neurológica (SDTN)		
■	síndrome do desfiladeiro torácico neurológica (SDTN) verdadeira	1a cirurgia

Agudo (resumo)		
<ul style="list-style-type: none"> ■ síndrome do desfiladeiro torácico neurológica (SDTN) disputada 	mais	reabilitação pós-operatória e controle da dor
	1a	manejo conservador
	adjunto	farmacoterapia
	2a	cirurgia
	mais	reabilitação pós-operatória e controle da dor
síndrome do desfiladeiro torácico arterial (SDTA)		
	1a	cirurgia
	adjunto	trombólise dirigida por cateter
	mais	reabilitação pós-operatória
	adjunto	anticoagulação
síndrome do desfiladeiro torácico venosa (SDTv)		
<ul style="list-style-type: none"> ■ candidato à cirurgia 	1a	trombólise dirigida por cateter
	mais	cirurgia
	mais	reabilitação pós-operatória
	adjunto	anticoagulação
<ul style="list-style-type: none"> ■ não candidato à cirurgia 	1a	trombólise dirigida por cateter
	mais	reabilitação pós-operatória
	mais	elevação do braço
	adjunto	anticoagulação
neurovascular (combinada)		
	1a	cirurgia
	mais	reabilitação pós-operatória
	adjunto	anticoagulação

Opções de tratamento

Por favor, atente-se que fórmulas, rotas e doses podem se diferenciar de acordo com nomes de medicamentos e marcas, formulários de medicamentos ou localizações. Recomendações de tratamentos são específicas para grupos de pacientes. [Ver aviso legal](#)

Agudo

síndrome do desfiladeiro torácico neurológica (SDTN)

■ síndrome do desfiladeiro torácico neurológica (SDTN) verdadeira

1a

cirurgia

- » Apresenta sinais objetivos de compressão do nervo: principalmente deficits motores como fraqueza e atrofia dos grupos de músculos envolvidos.
- » Cirurgia é a abordagem preferida, pois muitos pacientes não respondem ao manejo conservador.
- » Descompressão cirúrgica do desfiladeiro torácico (por exemplo, remoção da costela cervical, neurólise do plexo braquial supraclavicular, ressecção da primeira costela, remoção ou corte dos músculos escalenos anterior e mediano, liberação do músculo peitoral menor) é recomendada.
- » Uma abordagem supraclavicular ou transaxilar pode ser usada, e a escolha depende da preferência do cirurgião, embora a abordagem supraclavicular seja usada mais comumente.
- » A vantagem da abordagem supraclavicular é o acesso relativamente fácil aos músculos escalenos e a visualização clara da anatomia neural e vascular. Desvantagens incluem a necessidade de manipular os plexos e os vasos, assim como potencial de lesão do nervo frênico.
- » A principal vantagem da abordagem transaxilar é baseada no fato de que o plexo braquial e os grandes vasos não precisam ser retraídos. Uma desvantagem é que o nervo intercostobraquial sofre risco de lesão.
- » Tenotomia do peitoral menor pode ser considerada em casos de SDTN onde a área de compressão do nervo é considerada no espaço subcoracoide. Esse procedimento pode ser realizado por uma pequena incisão vertical no sulco deltopeitoral, dissecando o músculo peitoral maior para expor o músculo peitoral menor e o processo coracoide, com separação subsequente do tendão do peitoral menor a partir da cabeça curta subjacente do tendão do

Agudo

■ síndrome do desfiladeiro torácico neurológica (SDTN) disputada

mais

bíceps e corte do tendão do peitoral menor.[60] [61]

» Complicações em geral incluem lesão nas estruturas neurais (isto é, plexo, nervo intercostal, nervo frênico), sangramento, infecção, pneumotórax e liberação incompleta do nervo.

reabilitação pós-operatória e controle da dor

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

» Fisioterapia é fundamental, com foco em modificações na postura, fortalecimento da cintura escapular e ergonomia.

» O controle da dor com analgésicos orais e/ou intravenosos é apropriado no período imediato ao pós-operatório, com a seleção do agente analgésico específico dependendo da preferência do médico. Analgésicos orais frequentemente precisam ser continuados após o período imediato ao pós-operatório.

1a

manejo conservador

» Pacientes com sintomas sensoriais e nenhuma evidência objetiva de compressão de nervo no exame ou nos estudos diagnósticos, como o teste eletrodiagnóstico.

» Tratados inicialmente de maneira conservadora com repouso, restrições de trabalho e fisioterapia.[56] [57] [58]

» Terapias de fortalecimento dos músculos estabilizadores do tronco ajudam a melhorar a postura e realinhar as estruturas musculoesqueléticas.

» Fisioterapia é usada para ampliar o espaço entre a clavícula e a primeira costela, melhorar a postura, fortalecer a cintura escapular e afrouxar os músculos do pescoço.[1] É obtido por meio de alongamento do músculo peitoral, fortalecimento dos músculos entre as escápulas, orientações sobre boa postura e exercícios ativos para o pescoço (incluindo dobra do queixo, flexão, rotação, inclinação lateral e circundução).[58]

» A ergonomia também é um fator-chave na reabilitação e na capacidade do paciente voltar ao trabalho.

adjunto

farmacoterapia

Agudo

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

Opções primárias

» **ibuprofeno**: 400 mg por via oral a cada 4-6 horas quando necessário, máximo de 2400 mg/dia

OU

» **ciclobenzaprina**: 5-10 mg por via oral (liberação imediata) três vezes ao dia quando necessário

» A farmacoterapia deve ser limitada a analgésicos orais, como anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) e relaxantes musculares (por exemplo, ciclobenzaprina).

» Injeções locais de anestesia (por exemplo, lidocaína) são amplamente usadas para auxiliar no diagnóstico, mas também oferecem controle temporário da dor.

» Injeções de toxina botulínica no músculo anormal suspeito (por exemplo, escaleno) foram usadas; no entanto, esse tratamento não demonstrou eficácia de longo prazo.^[22]

2a**cirurgia**

» Indicações comuns para cirurgia são a ineficácia da terapia conservadora apropriada em um paciente com velocidade de condução nervosa significativamente reduzida (<50 m/segundo) e a eliminação de outras possíveis etiologias para os sintomas.^{[1] [59]} Cirurgia também pode ser adequada em pacientes com uma resposta positiva à injeção anestésica no músculo escaleno anterior e com alívio dos sintomas pela injeção no peitoral menor.

» Descompressão cirúrgica do desfiladeiro torácico (por exemplo, remoção da costela cervical, neurólise do plexo braquial supraclavicular, ressecção da primeira costela, remoção ou corte dos músculos escalenos anterior e mediano, liberação do músculo peitoral menor) é recomendada.

» As abordagens cirúrgicas mais comumente usadas são as abordagens supraclavicular e transaxilar. A abordagem usada geralmente é baseada na preferência do cirurgião. A vantagem da abordagem supraclavicular é o acesso relativamente fácil aos músculos escalenos e a visualização clara da anatomia neural e vascular. Desvantagens incluem a

Agudo

necessidade de manipular os plexos e os vasos, assim como potencial de lesão do nervo frênico.

» Tenotomia do peitoral menor pode ser considerada em casos de SDTN onde a área de compressão do nervo é considerada no espaço subcoracoide. Esse procedimento pode ser realizado por uma pequena incisão vertical no sulco deltopeitoral, dissecando o músculo peitoral maior para expor o músculo peitoral menor e o processo coracoide, com separação subsequente do tendão do peitoral menor a partir da cabeça curta subjacente do tendão do bíceps e corte do tendão do peitoral menor.[60] [61]

» Complicações em geral incluem lesão nas estruturas neurais (isto é, plexo, nervo intercostal, nervo frênico), sangramento, infecção, pneumotórax e liberação incompleta do nervo.

mais **reabilitação pós-operatória e controle da dor**

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

» Fisioterapia é fundamental, com foco em modificações na postura, fortalecimento da cintura escapular e ergonomia.

» O controle da dor com analgésicos orais e/ou intravenosos é apropriado no período imediato ao pós-operatório, com a seleção do agente analgésico específico dependendo da preferência do médico. Analgésicos orais frequentemente precisam ser continuados após o período imediato ao pós-operatório.

síndrome do desfiladeiro torácico arterial (SDTA)

1a **cirurgia**

» Intervenção cirúrgica imediata é necessária se houver uma preocupação quanto a isquemia.

» Frequentemente recomenda-se uma abordagem transaxilar. Uma abordagem supraclavicular ou infraclavicular pode, às vezes, ser empregada se o bypass for necessário. Um bypass é recomendado se a embolectomia não puder ser alcançada ou se um aneurisma estiver presente.[17]

» Descompressão cirúrgica do desfiladeiro torácico determinada pela área da compressão (por exemplo, reparo arterial, se possível, ressecção da primeira costela e/ou costela

Agudo

cervical, lise da faixa congênita, ressecção do músculo acessório, e ressecção do músculo peitoral menor) é recomendada. Um paciente com compressão arterial cervical ou da primeira costela, que produz dilatação pós-estenótica da artéria subclávia-axilar, deve ser submetido à ressecção da costela, preferencialmente usando a abordagem transaxilar, com remoção da primeira costela e da costela cervical, sem a ressecção da artéria. A dilatação geralmente volta ao normal depois da remoção da compressão. Pacientes com compressão da costela cervical ou da primeira costela, que produzem aneurisma com ou sem trombo, devem submeter-se à ressecção da costela e à excisão do aneurisma com enxerto, usando as abordagens supraclavicular e infraclavicular combinadas. Trombose da artéria subclávia-axilar ou êmbolos distais secundários à compressão na síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) devem ser tratados com ressecção da primeira costela, trombectomia, embolectomia, reparo ou substituição arterial e simpatectomia dorsal.[41]

» A avaliação pós-operatória da patência arterial é essencial. Perfusão do membro e pulsos deve ser testada de forma rotineira e clínica. Em casos onde a avaliação clínica é questionável, avaliação da patência arterial com angiotomografia ou arteriografia pode ser necessária.

» Complicações em geral incluem lesão nas estruturas neurais (isto é, plexo, nervo intercostal, nervo frênico), sangramento, infecção, pneumotórax e liberação incompleta do nervo.

adjunto **trombólise dirigida por cateter**

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

» Se houver trombose, a trombólise dirigida por cateter é recomendada.

mais **reabilitação pós-operatória**

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

» Fisioterapia é fundamental, com foco em modificações na postura, fortalecimento da cintura escapular e ergonomia.

» O controle da dor com analgésicos orais e/ou intravenosos é apropriado no período imediato ao pós-operatório, com a seleção do agente analgésico específico dependendo

Agudo

adjunto

da preferência do médico. Analgésicos orais frequentemente precisam ser continuados após o período imediato ao pós-operatório.

anticoagulação

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

Opções primárias

» **heparina**: consulte um especialista para obter orientação quanto à dose

-ou-

» **enoxaparina**: consulte um especialista para obter orientação quanto à dose

--E/OU--

» **varfarina**: consulte um especialista para obter orientação quanto à dose

» Anticoagulantes pós-operatórios são necessários se isquemia residual for observada na avaliação pós-operatória ou se o paciente for considerado como apresentando um estado hipercoagulável.

» Opções de anticoagulantes incluem heparina, enoxaparina e/ou varfarina. Novos anticoagulantes orais (NOACs) não foram estudados nessa população de pacientes até o momento.

síndrome do desfiladeiro torácico venosa (SDTv)

■ candidato à cirurgia

1a

trombólise dirigida por cateter

» Intervenção imediata frequentemente é necessária. Se trombose estiver presente, a trombólise dirigida por cateter é recomendada antes da intervenção cirúrgica.

» Por meio de um cateter venoso de demora antecubital, a venografia é realizada e a terapia trombolítica é iniciada. O agente trombolítico escolhido e prescrito é determinado pelo médico responsável.

» Depois da lise do coágulo, a primeira costela é rapidamente removida com ressecção do músculo escaleno anterior e com remoção de qualquer outro elemento compressor no desfiladeiro torácico, como o ligamento costoclavicular, a costela cervical ou bandas anormais.^{[63] [64]}

» O manejo ideal da trombose da veia subclávia-axilar (síndrome de Paget-Schroetter) é

Agudo

mais

trombólise; depois da lise do coágulo, a primeira costela é rapidamente removida com a retirada dos elementos compressores.[30]

cirurgia

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

» Uma abordagem transaxilar ou supraclavicular é comum; no entanto, a abordagem transaxilar frequentemente é preferida, e a abordagem infraclavicular também é uma opção nesses casos.[62]

» Descompressão cirúrgica do desfiladeiro torácico determinada pela área da compressão (por exemplo, ressecção da primeira costela, escalenectomia anterior e venoplastia ou reconstrução venosa aberta) é recomendada.

» Obstrução intermitente ou parcial deve ser tratada pela remoção da primeira costela por meio da abordagem transaxilar, com ressecção do ligamento costoclavicular medialmente, da primeira costela inferiormente e do músculo escaleno anterior lateralmente. A clavícula é deixada em sua posição. A veia é descomprimida, e todas as bandas e aderências são removidas.

» A abordagem transaxilar fornece excelente visualização da veia e do ligamento costoclavicular. Além disso, as estruturas neurovasculares estão longe da dissecação e não precisam ser retraídas, minimizando assim sua lesão. Além disso, a ressecção da primeira costela encurta a incapacidade pós-operatória.[65]

» A avaliação pós-operatória da patência arterial é essencial. Perfusão do membro e pulsos deve ser testada de forma rotineira e clínica. Em casos onde a avaliação clínica é questionável, avaliação da patência arterial com angiotomografia ou arteriografia pode ser necessária.

» Complicações em geral incluem lesão nas estruturas neurais (isto é, plexo, nervo intercostal, nervo frênico), sangramento, infecção, pneumotórax e liberação incompleta do nervo.

mais

reabilitação pós-operatória

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

Agudo

» Fisioterapia é fundamental, com foco em modificações na postura, fortalecimento da cintura escapular e ergonomia.

» O controle da dor com analgésicos orais e/ou intravenosos é apropriado no período imediato ao pós-operatório, com a seleção do agente analgésico específico dependendo da preferência do médico. Analgésicos orais frequentemente precisam ser continuados após o período imediato ao pós-operatório.

adjunto **anticoagulação**

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

Opções primárias

» **heparina**: consulte um especialista para obter orientação quanto à dose

-ou-

» **enoxaparina**: consulte um especialista para obter orientação quanto à dose

--E/OU--

» **varfarina**: consulte um especialista para obter orientação quanto à dose

» Anticoagulantes pós-operatórios são necessários se isquemia residual for observada na avaliação pós-operatória ou se o paciente for considerado como apresentando um estado hipercoagulável.

» Opções de anticoagulantes incluem heparina, enoxaparina e/ou varfarina. Novos anticoagulantes orais (NOACs) não foram estudados nessa população de pacientes até o momento.

■ não candidato à cirurgia

1a

trombólise dirigida por cateter

» Pacientes que não são considerados como candidatos cirúrgicos (isto é, pacientes com comorbidades clínicas significativas que não tolerariam intervenção cirúrgica extensa ou anestesia prolongada) ainda podem passar por trombólise dirigida por cateter para remover a obstrução venosa. No entanto, trombólise não deve ser considerada em pacientes com contraindicações contínuas à terapia trombolítica (por exemplo, sangramento ativo). Além disso, casos nos quais a trombose esteve presente por mais de duas semanas são tipicamente associados a desfechos piores.

» Por meio de um cateter venoso de demora antecubital, a venografia é realizada e a terapia trombolítica é iniciada. O agente trombolítico

Agudo

escolhido e prescrito é determinado pelo médico responsável.

mais reabilitação pós-operatória

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

» Fisioterapia é fundamental, com foco em modificações na postura, fortalecimento da cintura escapular e ergonomia.

» O controle da dor com analgésicos orais e/ou intravenosos é apropriado no período imediato ao pós-operatório, com a seleção do agente analgésico específico dependendo da preferência do médico. Analgésicos orais frequentemente precisam ser continuados após o período imediato ao pós-operatório.

mais elevação do braço

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

» A elevação do braço é recomendada para ajudar a promover o retorno venoso ao coração e ajudar a prevenir o acúmulo venoso.

adjunto anticoagulação

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

Opções primárias

» **heparina**: consulte um especialista para obter orientação quanto à dose

-ou-

» **enoxaparina**: consulte um especialista para obter orientação quanto à dose

--E/OU--

» **varfarina**: consulte um especialista para obter orientação quanto à dose

» Anticoagulantes pós-operatórios são necessários se isquemia residual for observada na avaliação pós-operatória ou se o paciente for considerado como apresentando um estado hipercoagulável.

» Opções de anticoagulantes incluem dosagem calculada de acordo com o peso de heparina, enoxaparina e/ou varfarina. Novos anticoagulantes orais (NOACs) não foram estudados nessa população de pacientes até o momento.

neurovascular (combinada)

1a cirurgia

Agudo

» Intervenção cirúrgica imediata é necessária para os componentes vascular e neurológico da SDT combinada.

» As técnicas incluem trombólise dirigida por cateter e descompressão cirúrgica do desfiladeiro torácico.

» O método selecionado depende da patologia e do tipo de síndrome do desfiladeiro torácico, como detalhado acima, assim como da preferência do cirurgião.

mais **reabilitação pós-operatória**

Tratamento recomendado para TODOS os pacientes do grupo de pacientes selecionado

» Fisioterapia é fundamental, com foco em modificações na postura, fortalecimento da cintura escapular e ergonomia.

» O controle da dor com analgésicos orais e/ou intravenosos é apropriado no período imediato ao pós-operatório, com a seleção do agente analgésico específico dependendo da preferência do médico. Analgésicos orais frequentemente precisam ser continuados após o período imediato ao pós-operatório.

» Repouso e restrições de trabalho também são recomendados.

adjunto **anticoagulação**

Tratamento recomendado para ALGUNS dos pacientes do grupo de pacientes selecionado

Opções primárias

» **heparina**: consulte um especialista para obter orientação quanto à dose

-ou-

» **enoxaparina**: consulte um especialista para obter orientação quanto à dose

--E/OU--

» **varfarina**: consulte um especialista para obter orientação quanto à dose

» Anticoagulantes pós-operatórios são necessários se isquemia residual for observada na avaliação pós-operatória ou se o paciente for considerado como apresentando um estado hipercoagulável.

» Opções de anticoagulantes incluem heparina, enoxaparina e/ou varfarina. Novos anticoagulantes orais (NOACs) não foram estudados nessa população de pacientes até o momento.

Recomendações

Monitoramento

A síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) neurológica recorrer após o tratamento conservador com fisioterapia e após tratamento cirúrgico. Os sintomas podem ter recorrência de 1 mês a 10 anos após a intervenção cirúrgica; no entanto, na maioria dos casos, a recorrência aparece nos primeiros 3 meses.^[70] Os pacientes devem ser orientados a monitorar os sintomas de compressão recorrente das estruturas neurovasculares do desfiladeiro torácico.

Pacientes que sofreram de SDT vascular devem ser aconselhados quanto a sinais e sintomas de recorrência, para que possam buscar avaliação imediata no evento inesperado de recorrência.

Instruções ao paciente

Os pacientes devem estar cientes do risco elevado de recorrência de SDT neurológica e entrar em contato com seu médico caso apresentem qualquer um dos seguintes sintomas: dor ou ardência geralmente associadas à parestesia, envolvendo o pescoço, o ombro, a região paraescapular, a parede torácica anterior, o braço e a mão.

Os pacientes também devem aderir a qualquer exercício indicado por seus fisioterapeutas para ajudar a prevenir a recorrência. Melhorar e manter a postura, evitar práticas de trabalho repetitivo, perder peso e dormir em posições corretas pode reduzir a compressão ao desfiladeiro torácico e, portanto, também reduzir a probabilidade de recorrência.

Complicações

Complicações	Período de execução	Probabilidade
neuralgia pós-simpatectomia	curto prazo	baixa
A dor tipicamente aparece no ombro e na parte superior do braço no aspecto lateral. A história clínica geralmente reforçará isso se os sintomas ocorrerem dentro dos primeiros 3 meses. Os testes mostram atividade simpática aumentada e sugerem um fenômeno de rebote dos dermatômeros adjacentes não simpatectomizados. O efeito rebote pode ser a regeneração de fibras nervosas ou o aumento da resposta dos nervos periféricos às catecolaminas. Os sintomas podem remitir em 3 a 6 semanas com tratamento conservador. ^[74]		
complicações cardiovasculares	curto prazo	baixa
Demora no diagnóstico de síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) arterial pode resultar em formação de aneurisma, trombose, embolização, isquemia e acidente vascular cerebral (AVC) retrógrado embólico. ^[17] ^[18] ^[75] ^[76] O diagnóstico é clínico (por exemplo, sinais de isquemia local no exame físico ou sinais de AVC). O manejo é feito por meio de revascularização de emergência do membro.		
Demora no diagnóstico de SDT venosa também pode resultar em embolização (incidência de embolia pulmonar pode variar de 10% a 20% dos casos). ^[16] O diagnóstico pode ser feito clinicamente (por exemplo, dispneia, dor torácica pleurítica), com sinais vitais anormais (por exemplo, taquicardia, taquipneia, hipoxemia), possivelmente um eletrocardiograma (ECG) anormal (por exemplo, padrão SI QIII TIII), e exame de imagem confirmatório para embolia pulmonar (por exemplo, cintilografia V/Q ou angiotomografia do tórax).		

Complicações	Período de execução	Probabilidade
dano permanente do nervo	variável	baixa
Demora no diagnóstico de síndrome do desfiladeiro torácico neurológica (SDTN) verdadeira pode resultar em dano permanente e progressivo do nervo. O manejo é feito por meio de exploração cirúrgica do desfiladeiro torácico.		
complicações cirúrgicas	variável	baixa
Complicações incluem lesão nas estruturas neurais (isto é, plexo, nervo intercostal, nervo frênico), sangramento, infecção, pneumotórax e liberação incompleta do nervo.		

Prognóstico

O prognóstico na síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) neurológica é variável. Os sintomas podem persistir apesar de fisioterapia agressiva e, portanto, é necessária intervenção cirúrgica. Os sintomas podem ter recorrência de 1 mês a 10 anos após a intervenção cirúrgica; no entanto, na maioria dos casos, a recorrência aparece nos primeiros 3 meses.[70] Quando os sintomas persistem após intervenção cirúrgica, é importante considerar a síndrome do peitoral menor (SPM) como uma entidade não diagnosticada que pode requerer acompanhamento (fisioterapia específica e/ou tenotomia do peitoral menor).[12]

O prognóstico em SDT vascular é amplamente favorável após a realização de intervenções cirúrgicas apropriadas.

Fisioterapia

Todos os pacientes com sintomas de compressão neurológica devem ser fazer fisioterapia. Pode ser usada de forma isolada como única modalidade de tratamento ou de forma pré ou pós-operatória (dependendo da urgência da intervenção cirúrgica). Muitos pacientes com SDT neurológica (disputada) e SPM são tratados com sucesso com fisioterapia isolada, com foco na correção da postura, alongamento e fortalecimento. Para pacientes que precisam de intervenção cirúrgica, a fisioterapia pós-operatória é fundamental, novamente com foco na correção da postura, alongamento e fortalecimento. Se os sintomas pós-operatórios persistirem apesar da fisioterapia, pode-se indicar uma nova operação.

Nova operação

Dois grupos distintos de pacientes requerem uma nova operação.

- Pseudorrecorrências ocorrem em pacientes que nunca obtiveram alívio dos sintomas após a operação inicial. Os casos podem ser separados etiológicamente da seguinte maneira: 1) a segunda costela foi erroneamente removida em vez da primeira, 2) a primeira costela foi removida, deixando a costela cervical, 3) a costela cervical foi removida deixando uma primeira costela anormal ou 4) a segunda costela foi removida deixando uma primeira costela rudimentar.[71]
- O segundo grupo inclui pacientes cujos sintomas foram aliviados depois da operação inicial, mas que desenvolveram recorrência porque uma porção significativa da primeira costela não foi removida na operação inicial, e um pequeno subgrupo cuja primeira costela foi completamente removida, mas que desenvolveu formação excessiva de cicatriz envolvendo o plexo braquial.[72]

A nova operação para a síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) recorrente é realizada preferencialmente por meio da abordagem com toracoplastia posterior para fornecer melhor exposição das raízes nervosas e do plexo braquial, reduzindo assim o perigo de lesão dessas estruturas, além de proporcionar exposição adequada da artéria e veia subclávias.[73] Essa abordagem também fornece maior campo para a fácil ressecção de qualquer anormalidade óssea ou de bandas fibrosas e permite extensiva neurólise das raízes nervosas e do plexo braquial, que nem sempre são acessíveis por meio da exposição limitada da abordagem transaxilar. A abordagem anterior ou supraclavicular é inadequada para a nova operação.

Alguns médicos que tratam de SDT neurológica suspeitam que a recorrência dos sintomas ou ausência de resolução dos sintomas após a cirurgia inicial pode ocorrer por conta de uma SPM subjacente não diagnosticada. Em casos de SDT neurológica, é importante considerar se SPM pode estar contribuindo e determinar se a tenotomia peitoral menor seria uma intervenção cirúrgica apropriada.[22] [60] [61]

Diretrizes de diagnóstico

América do Norte

ACR appropriateness criteria: imaging in the diagnosis of thoracic outlet syndrome

Publicado por: American College of Radiology

Última publicação em:
2014

Artigos principais

- Wilbourn AJ. Thoracic outlet syndromes. *Neurol Clin.* 1999;17:477-497.
- Ferrante MA. The thoracic outlet syndromes. *Muscle Nerve.* 2012;45:780-795.
- Sanders RJ, Rao NM. The forgotten pectoralis minor syndrome: 100 operations for pectoralis minor syndrome alone or accompanied by neurogenic thoracic outlet syndrome. *Ann Vasc Surg.* 2010;24:701-708.
- Illig KA, Doyle AJ. A comprehensive review of Paget-Schroetter syndrome. *J Vasc Surg.* 2010;51:1538-1547. [Texto completo](#)
- Durham JR, Yao JS, Pearce WH, et al. Arterial injuries in the thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg.* 1995;21:57-70. [Texto completo](#)
- Gil HY, Yun MJ, Kim JE, et al. Brachial plexus injury following median sternotomy. *Korean J Anesthesiol.* 2012;63:286-287. [Texto completo](#)

Referências

1. Urschel HC Jr, Razzuk MA. Neurovascular compression in the thoracic outlet: changing management over 50 years. *Ann Surg.* 1990;228:609-617. [Texto completo](#)
2. Peet RM, Hendriksen JD, Anderson TP, et al. Thoracic outlet syndrome: evaluation of the therapeutic exercise program. *Proc Staff Meet Mayo Clin.* 1956;31:281-287.
3. Urschel HC Jr. Anatomy of the thoracic outlet. In: Ferguson MK, Deslauriers J, eds. *Thoracic surgery clinics*, vol 17, no 4. Philadelphia, PA: Elsevier; 2007:511-520.
4. Urschel HC Jr, Patel AN. Paget-Schroetter syndrome therapy: failure of intravenous stents. *Ann Thorac Surg.* 2003;75:1693-1696.
5. Wilbourn AJ. Thoracic outlet syndromes. *Neurol Clin.* 1999;17:477-497.
6. Sanders RJ, Hammond SL, Rao NM. Thoracic outlet syndrome: a review. *Neurologist.* 2008;14:365-373.
7. Cho YJ, Lee HJ, Gong HS, et al. The radiologic relationship of the shoulder girdle to the thorax as an aid in diagnosing neurogenic thoracic outlet syndrome. *J Hand Surg Am.* 2012;37:1187-1193.
8. Demondion X, Herbinet P, Van Sint Jan S, et al. Imaging assessment of thoracic outlet syndrome. *Radiographics.* 2006;26:1735-1750. [Texto completo](#)
9. Ferrante MA. The thoracic outlet syndromes. *Muscle Nerve.* 2012;45:780-795.

10. Nichols AW. Diagnosis and management of thoracic outlet syndrome. *Curr Sports Med Rep*. 2009;8:240-249.
11. Chang K, Graf E, Davis K, et al. Spectrum of thoracic outlet syndrome presentation in adolescents. *Arch Surg*. 2011;146:1383-1387. [Texto completo](#)
12. Sanders RJ, Rao NM. The forgotten pectoralis minor syndrome: 100 operations for pectoralis minor syndrome alone or accompanied by neurogenic thoracic outlet syndrome. *Ann Vasc Surg*. 2010;24:701-708.
13. McIntyre DI. Subcoracoid neurovascular entrapment. *Clin Orthop Relat Res*. 1975;108:27-30.
14. Illig KA, Doyle AJ. A comprehensive review of Paget-Schroetter syndrome. *J Vasc Surg*. 2010;51:1538-1547. [Texto completo](#)
15. Adams JT, DeWeese JA. "Effort" thrombosis of the axillary and subclavian veins. *J Trauma*. 1971;11:923-930.
16. Farrar TA, Rankin G, Chatfield M. Venous thoracic outlet syndrome: approach to diagnosis and treatment with focus on affected athletes. *Curr Sports Med Rep*. 2014;13:81-85.
17. Daniels B, Michaud L, Sease F Jr, et al. Arterial thoracic outlet syndrome. *Curr Sports Med Rep*. 2014;13:75-80.
18. Durham JR, Yao JS, Pearce WH, et al. Arterial injuries in the thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg*. 1995;21:57-70. [Texto completo](#)
19. Strukel RJ, Garrick JG. Thoracic outlet compression in athletes: a report of four cases. *Am J Sports Med*. 1978;6:35-39.
20. Caputo FJ, Wittenberg AM, Vemuri C, et al. Supraclavicular decompression for neurogenic thoracic outlet syndrome in adolescent and adult populations. *J Vasc Surg*. 2013;57:149-157.
21. Maru S, Dosluoglu H, Dryjski M, et al. Thoracic outlet syndrome in children and young adults. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2009;38:560-564. [Texto completo](#)
22. Stewman C, Vitanzo PC Jr, Harwood MI. Neurologic thoracic outlet syndrome: summarizing a complex history and evolution. *Curr Sports Med Rep*. 2014;13:100-106.
23. Vanti C, Natalini L, Romeo A, et al. Conservative treatment of thoracic outlet syndrome: a review of the literature. *Eura Medicophys*. 2007;43:55-70.
24. Laker S, Sullivan WJ, Whitehill TA. Thoracic outlet syndrome. In: Akuthota V, Herring S, eds. *Nerve and vascular injuries in sports medicine*. New York, NY: Springer; 2009:113-126.
25. Abdollahi K, Wood VE. Thoracic outlet syndrome. In: DeLee J, Drez D, Miller MD, eds. *DeLee and Drez's orthopaedic sports medicine: principles and practice*. 3rd ed. Philadelphia, PA: WB Saunders; 2010:1128-1137.

26. McMaster WC. Swimming injuries: an overview. *Sports Med.* 1996;22:332-336.
27. Roos DB. Congenital anomalies associated with thoracic outlet syndrome: anatomy, symptoms, diagnosis, and treatment. *Am J Surg.* 1976;132:771-778.
28. Foley JM, Finlayson H, Travlos A. A review of thoracic outlet syndrome and the possible role of botulinum toxin in the treatment of this syndrome. *Toxins (Basel).* 2012;4:1223-1235. [Texto completo](#)
29. Sanders RJ, Hammond SL, Rao NM. Diagnosis of thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg.* 2007;46:601-604. [Texto completo](#)
30. Urschel HC Jr, Patel AN. Surgery remains the most effective treatment for Paget-Schroetter syndrome: 50 years' experience. *Ann Thorac Surg.* 2008;86:254-260.
31. Barton NJ, Hooper G, Noble J, et al. Occupational causes of disorders in the upper limb. *BMJ.* 1992;304:309-311. [Texto completo](#)
32. Chan KH, Gitomer SA, Perkins JN, et al. Clinical presentation of cervical ribs in the pediatric population. *J Pediatr.* 2013;162:635-636.
33. Juvonen T, Satta J, Laitala P, et al. Anomalies at the thoracic outlet are frequent in the general population. *Am J Surg.* 1995;170:33-37.
34. Natsis K, Totlis T, Didagelos M, et al. Scalenus minimus muscle: overestimated or not? An anatomical study. *Am Surg.* 2013;79:372-374.
35. Dubuisson A, Lamotte C, Foidart-Dessalle M, et al. Post-traumatic thoracic outlet syndrome. *Acta Neurochir (Wien).* 2012;154:517-526.
36. 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;35:396-401.
37. Demirbag D, Unlu E, Ozdemir F, et al. The relationship between magnetic resonance imaging findings and postural maneuver and physical examination tests in patients with thoracic outlet syndrome: results of a double-blind, controlled study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88:844-851. [Texto completo](#)
38. Reeser JC. Diagnosis and management of vascular injuries in the shoulder girdle of the overhead athlete. *Curr Sports Med Rep.* 2007;6:322-327.
39. Urschel HC Jr. Thoracic outlet syndrome (with VATS and supraclavicular approach). In: Shields TW, LoCicero J 3rd, Reed CE, et al, eds. *General thoracic surgery.* 7th ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins; 2009.
40. Sanders RJ, Jackson CG, Banchero N, et al. Scalene muscle abnormalities in traumatic thoracic outlet syndrome. *Am J Surg.* 1990;159:231-236.
41. Urschel HC, Kourlis H. Thoracic outlet syndrome: a 50-year experience at Baylor University Medical Center. *Proc (Bayl Univ Med Cent).* 2007;20:125-135. [Texto completo](#)

42. Levin KH, Wilbourn AJ, Maggiano HJ. Cervical rib and median sternotomy-related brachial plexopathies: a reassessment. *Neurology*. 1998;50:1407-1413.
43. Gil HY, Yun MJ, Kim JE, et al. Brachial plexus injury following median sternotomy. *Korean J Anesthesiol*. 2012;63:286-287. [Texto completo](#)
44. Graham JG, Pye IF, McQueen IN. Brachial plexus injury after median sternotomy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1981;44:621-625. [Texto completo](#)
45. Urschel HC Jr, Razzuk MA, Hyland JW, et al. Thoracic outlet syndrome masquerading as coronary artery disease (pseudoangina). *Ann Thorac Surg*. 1973;16:239-248.
46. Mackinnon SE, Dellon AL. *Surgery of the peripheral nerve*. New York, NY: Thieme Medical; 1988:210-214.
47. Adson AW. Cervical ribs: symptoms, differential diagnosis and indications for section of the insertion of the scalenus anticus muscle. *J Int Coll Surg*. 1951;16:546-559.
48. Lord JW, Rosatti LM, Netter F. Thoracic-outlet syndromes. CIBA Clinical Symposia, vol 23, no 2. Summit, NJ: Ciba Pharmaceutical Products; 1971.
49. Roos DB. Thoracic outlet nerve compression. In: Rutherford RB, ed. *Vascular surgery*. 3rd ed. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1989:858-875.
50. Butler DS. *Mobilisation of the nervous system*. Melbourne, Australia: Churchill Livingstone; 1991:147-160.
51. Schneider DB, Azakie A, Messina LM, et al. Management of vascular thoracic outlet syndrome. *Chest Surg Clin North Am*. 1999;9:781-802.
52. American College of Radiology. ACR appropriateness criteria: imaging in the diagnosis of thoracic outlet syndrome. <http://www.acr.org/> (last accessed 29 July 2016). [Texto completo](#)
53. Machanic BI, Sanders RJ. Medial antebrachial cutaneous nerve measurements to diagnose neurogenic thoracic outlet syndrome. *Ann Vasc Surg*. 2008;22:248-254.
54. Grover F, Komaki R. Superior sulcus tumors. In: Roth JA, Ruckdeschel JC, Weisenburger TH, eds. *Thoracic oncology*. Philadelphia, PA: Saunders; 1995:225-238.
55. Urschel HC Jr. Pancoast's syndrome: extended resection in the superior pulmonary sulcus. In: Sugarbaker DJ, ed. *Adult chest surgery*. New York, NY: McGraw Hill; 2009.
56. Caldwell JW, Crane CR, Krusen EM. Nerve conduction studies: an aid in the diagnosis of the thoracic outlet syndrome. *South Med J*. 1971;64:210-212.
57. Mackinnon S, Novak CB. Clinical commentary: pathogenesis of cumulative trauma disorder. *J Hand Surg Am*. 1994;19:873-883.

58. Lo CNC, Bukry SA, Alsuleman S, et al. Systematic review: the effectiveness of physical treatments on thoracic outlet syndrome in reducing clinical symptoms. *Hong Kong Physiother J.* 2011;29:53-63. [Texto completo](#)
59. Wilbourn AJ, Cherington M. Diagnosing upper plexus thoracic outlet syndrome with median motor nerve conduction studies. *Ann Thorac Surg.* 1999;67:290-292.
60. Ambrad-Chalela E, Thomas GI, Johansen KH. Recurrent neurogenic thoracic outlet syndrome. *Am J Surg.* 2004;187:505-510.
61. Vemuri C, Wittenberg AM, Caputo FJ, et al. Early effectiveness of isolated pectoralis minor tenotomy in selected patients with neurogenic thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg.* 2013;57:1345-1352.
62. Schneider DB, Dimuzio PJ, Martin ND, et al. Combination treatment of venous thoracic outlet syndrome: open surgical decompression and intraoperative angioplasty. *J Vasc Surg.* 2004;40:599-603.
63. Inahara T. Surgical treatment of "effort" thrombosis of the axillary and subclavian veins. *Am Surg.* 1968;34:479-483.
64. Roos DB, Owens JC. Thoracic outlet syndrome. *Arch Surg.* 1966;93:71-74.
65. Urschel HC Jr, Razzuk MA, Wood RE, et al. Objective diagnosis (ulnar nerve conduction velocity) and current therapy of the thoracic outlet syndrome. *Ann Thorac Surg.* 1971;12:608-620.
66. Rubenstein N, Greger WP. Successful streptokinase therapy for catheter-induced subclavian vein thrombosis. *Arch Intern Med.* 1980;140:1370-1371.
67. Sundqvist SB, Hedner U, Kullenberg HK, et al. Deep venous thrombosis of the arm: a study of coagulation and fibrinolysis. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1981;283:265-267. [Texto completo](#)
68. Zimmerman R, Morl H, Harenberg J, et al. Urokinase therapy of subclavian-axillary vein thrombosis. *Klin Wochenschr.* 1981;59:851-856.
69. Taylor LM Jr, McAllister WR, Dennis DL, et al. Thrombolytic therapy followed by first rib resection for spontaneous ("effort") subclavian vein thrombosis. *Am J Surg.* 1985;149:644-647.
70. Urschel HC Jr. Reoperation for thoracic outlet syndrome. In: Grillo HC, Eschaspasse H, eds. *International trends in general thoracic surgery*, vol 2. St. Louis, MO: CV Mosby; 1986.
71. Urschel HC Jr, Patel AN. Thoracic outlet syndromes. In: Sugarbaker DJ, ed. *Adult chest surgery*. New York, NY: McGraw Hill; 2009.
72. Urschel HC Jr, Razzuk MA. The failed operation for thoracic outlet syndrome: the difficulty of diagnosis and management. *Ann Thorac Surg.* 1986;42:523-528.
73. Urschel HC Jr, Patel AN. Reoperation for recurrent thoracic outlet syndrome through the posterior thoracoplasty approach with dorsal sympathectomy. In: Patterson GA, Pearson FG, Cooper JD, et al,

- eds. Pearson's thoracic and esophageal surgery. 3rd ed, vol 1. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone; 2008:1360-1364.
-
74. Urschel HC Jr, Patel AN. Thoracic outlet syndrome and dorsal sympathectomy. In: Sellke F, del Nido PJ, Swanson S, eds. Sabiston & Spencer surgery of the chest. 7th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2005.
-
75. Fields WS, Lemak NA, Ben-Menachem Y. Thoracic outlet syndrome: review and reference to stroke in a major league pitcher. AJR Am J Roentgenol. 1986;146:809-814. [Texto completo](#)
-
76. Lee TS, Hines GL. Cerebral embolic stroke and arm ischemia in a teenager with arterial thoracic outlet syndrome: a case report. Vasc Endovascular Surg. 2007;41:254-257.
-

Imagens

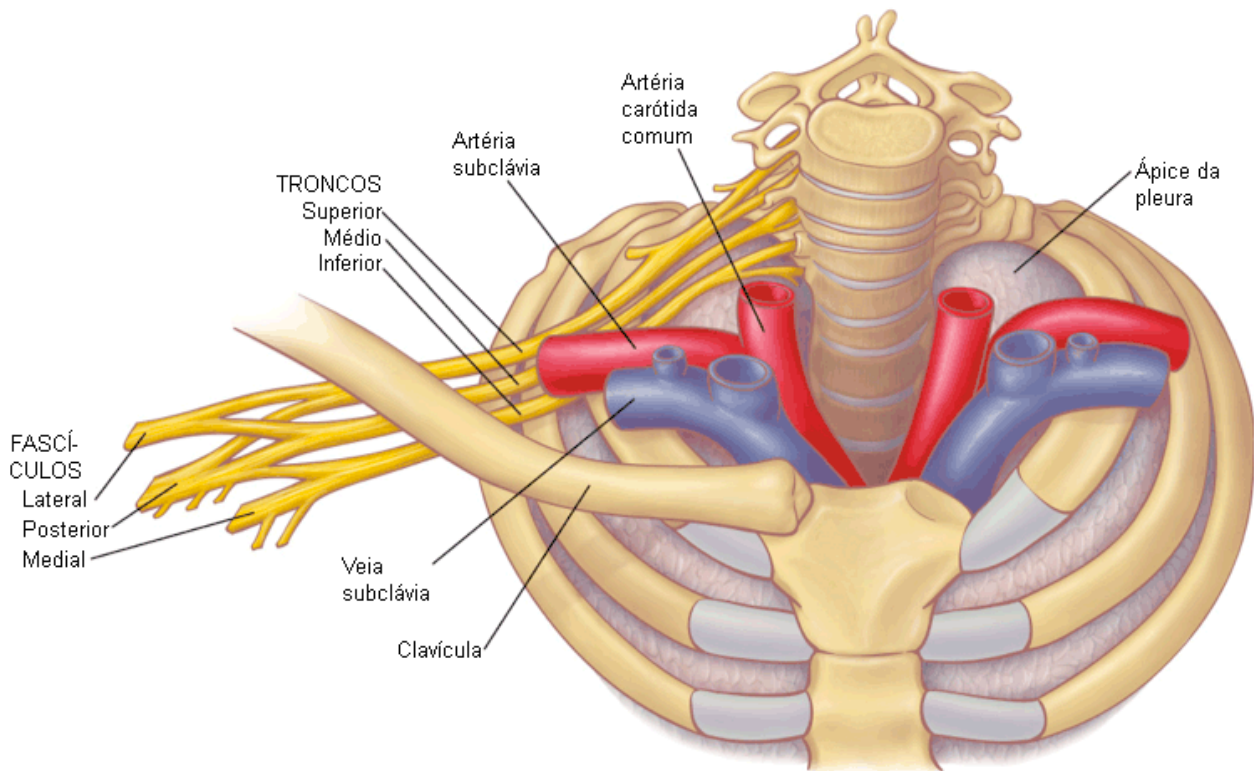


Figura 1: A veia subclávia e a artéria subclávia passam sobre a primeira costela e sob a clavícula. O plexo braquial atravessa o topo do círculo ósseo até se unir à artéria. Ápice da pleura (cúpula) mostrado no lado esquerdo

Reimpresso com permissão da Elsevier

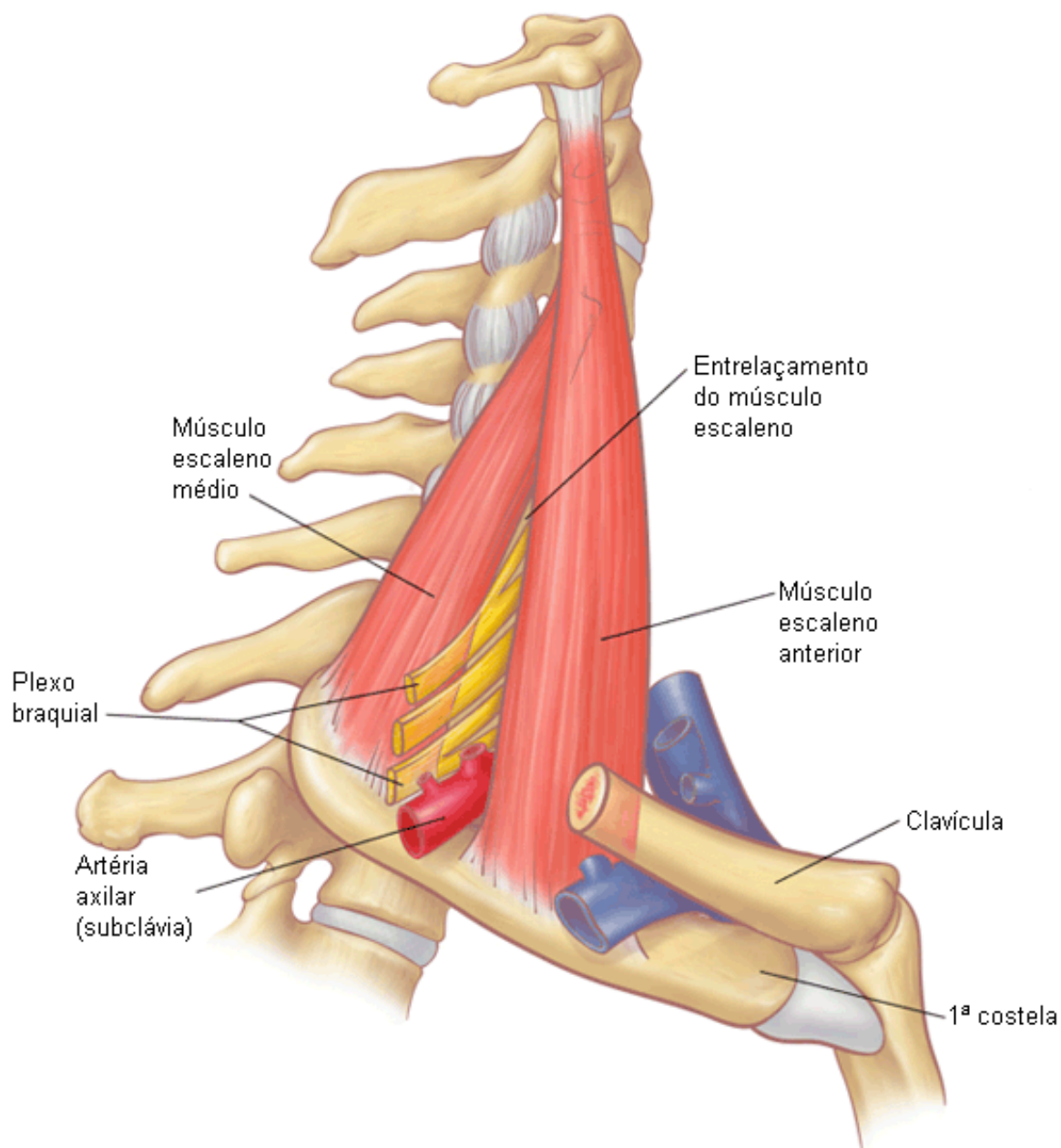


Figura 2: O triângulo do músculo escaleno é o segundo maior nível de compressão

Reimpresso com permissão da Elsevier

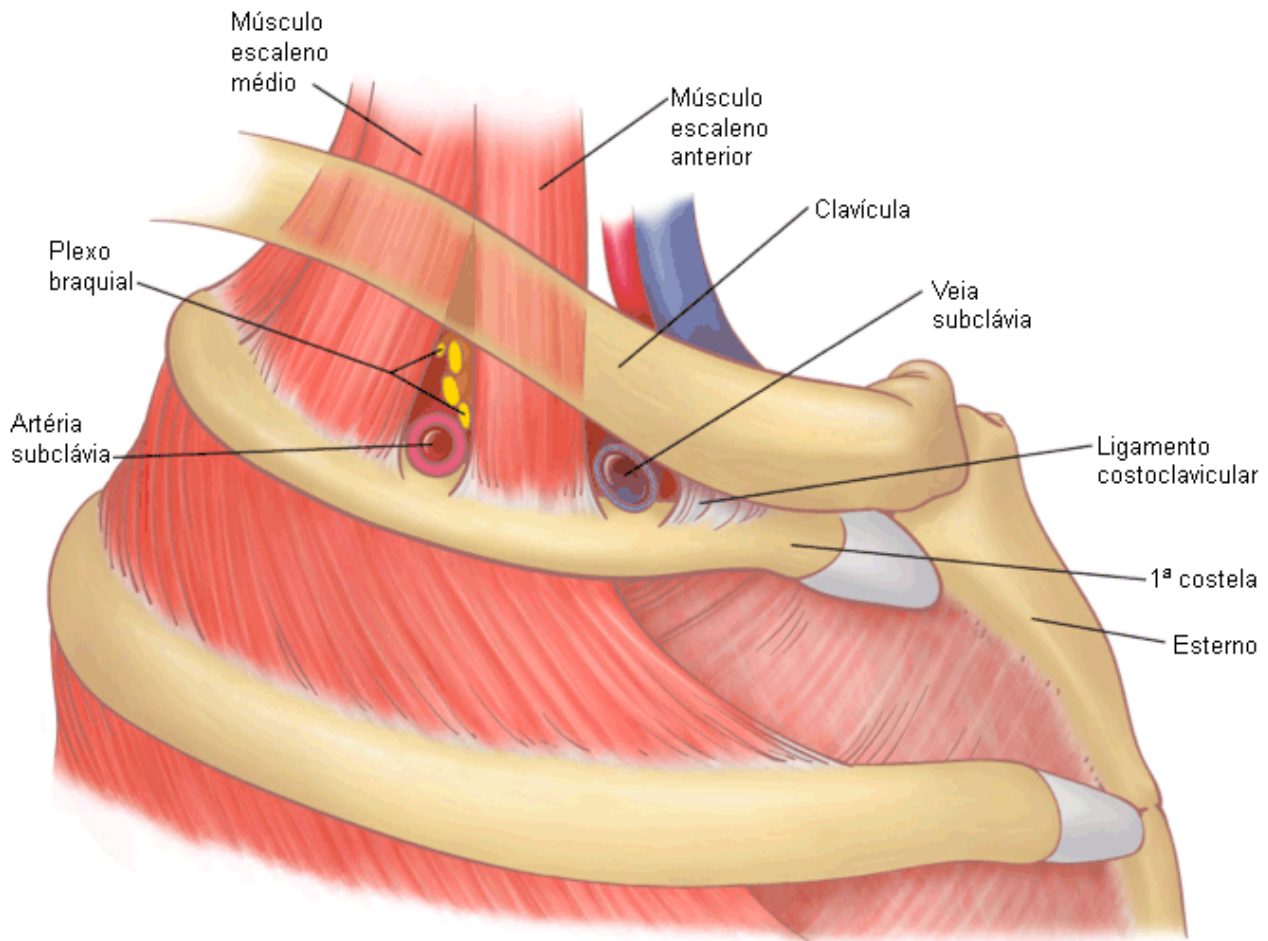


Figura 3: Secção transversal das estruturas neurovasculares atravessando o desfiladeiro torácico com a clavícula acima e a primeira costela abaixo

Reimpresso com permissão da Elsevier

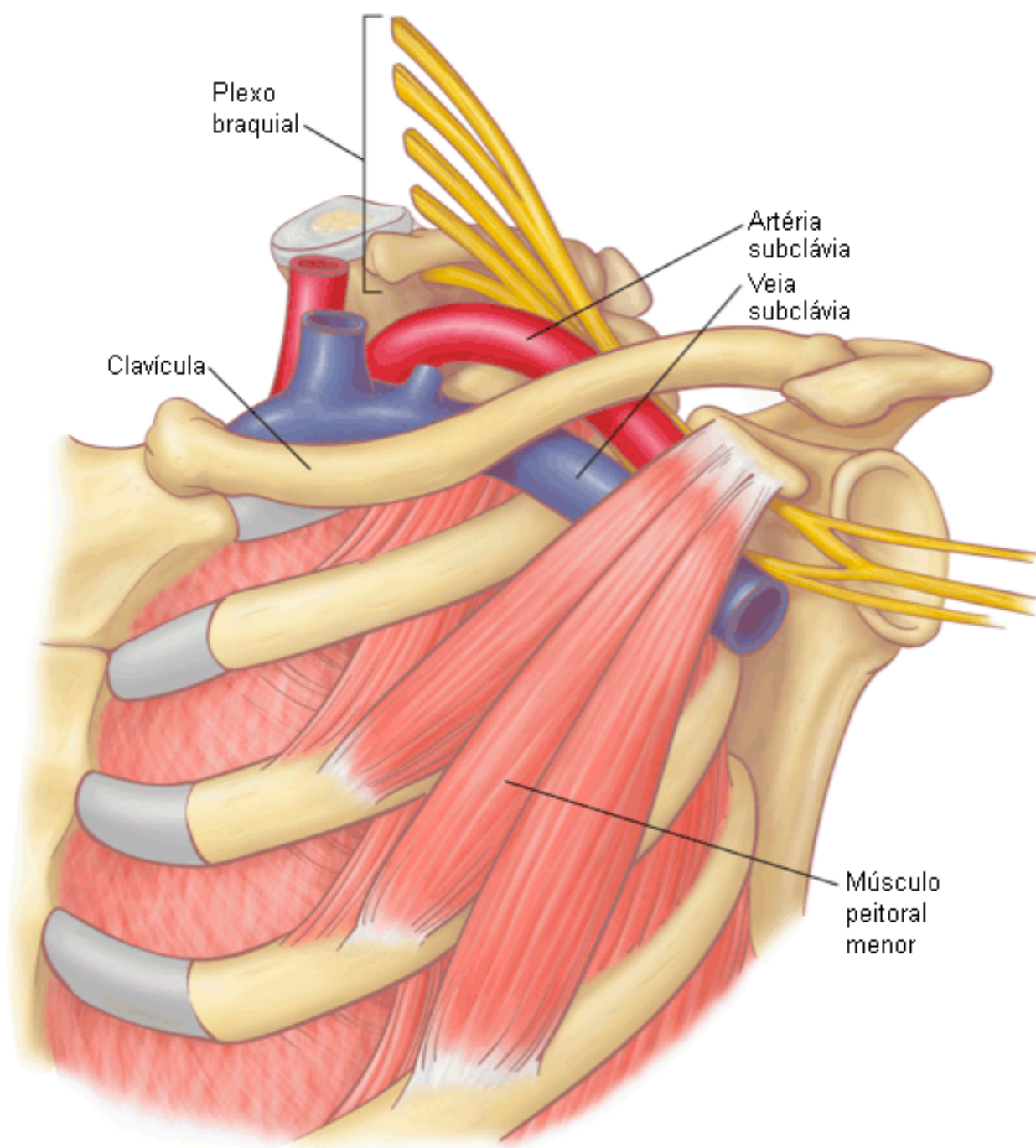


Figura 4: As estruturas neurovasculares passam por trás do músculo peitoral menor, outra grande área de compressão. O peitoral menor é um protrator do ombro, podendo superar o romboide. O ombro retrai e altera o desfiladeiro torácico, contribuindo para o desequilíbrio muscular e para a compressão do plexo braquial

Reimpresso com permissão da Elsevier

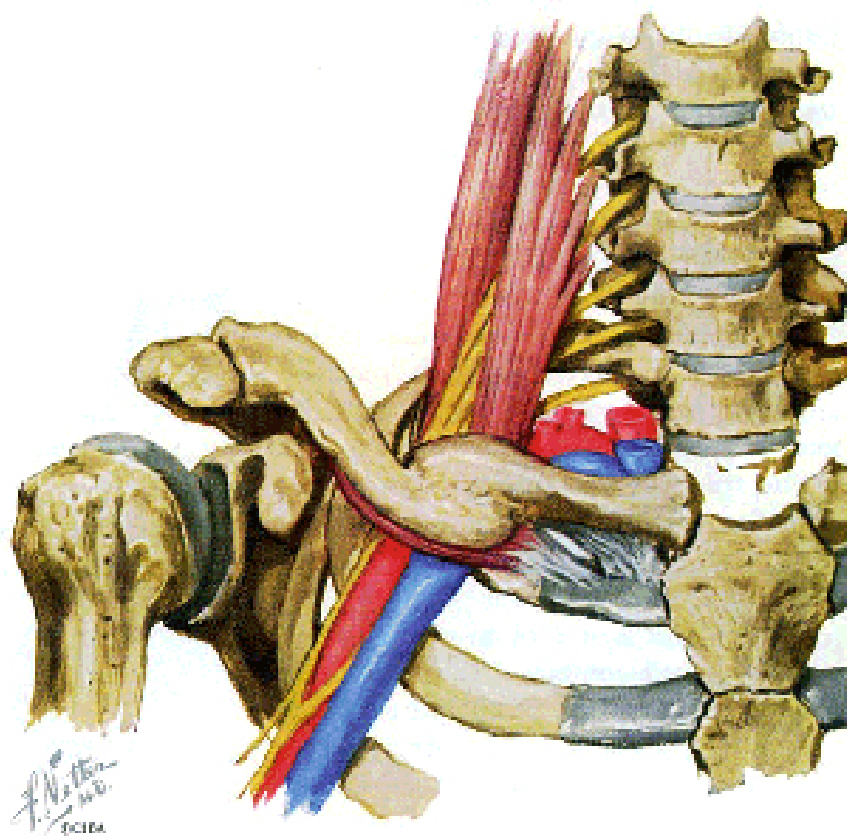


Figura 5: Fratura de clavícula com consolidação viciosa, comprimindo vasos e nervos

Reimpresso com permissão de Netter Images

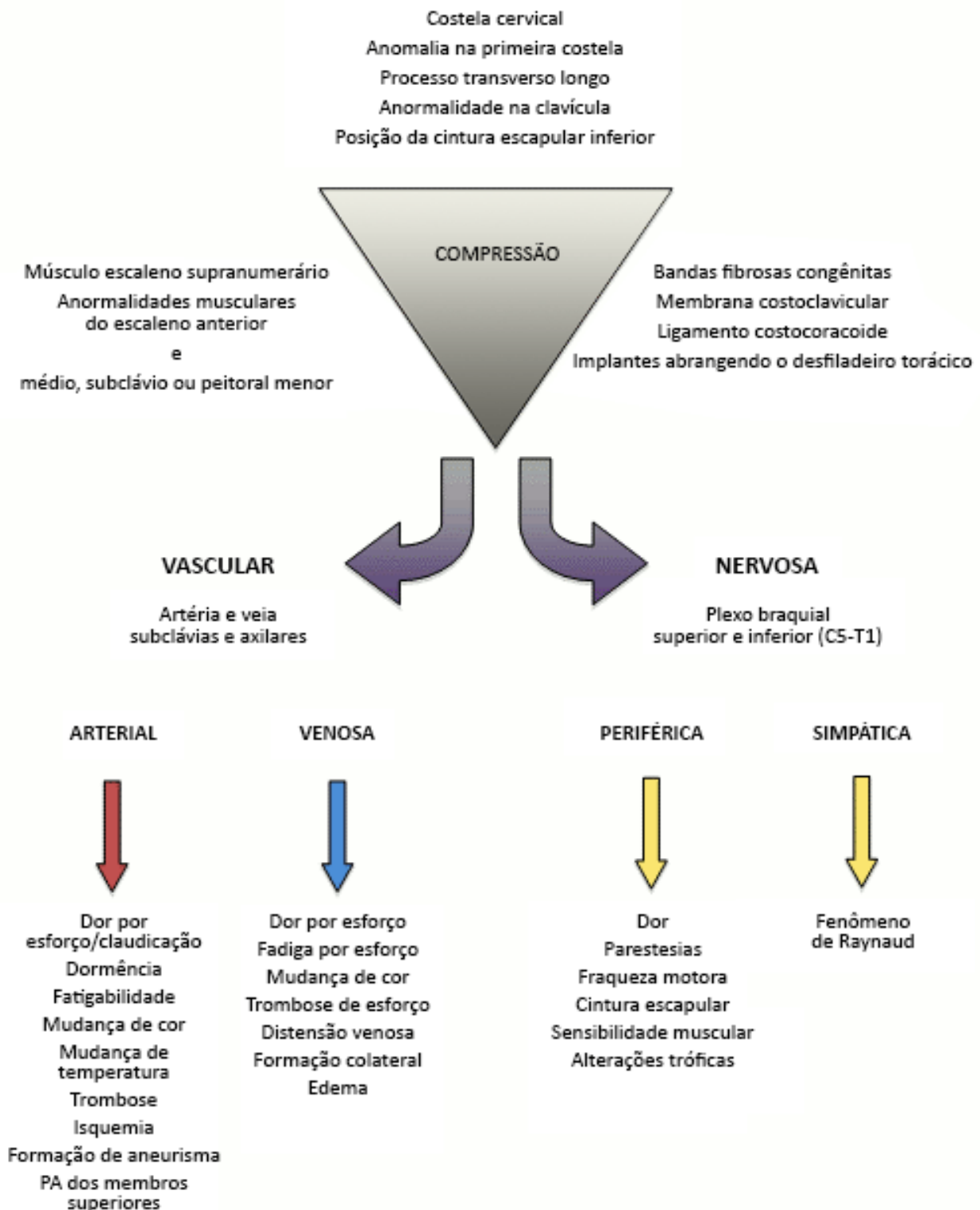


Figura 6: Fatores de compressão do desfiladeiro torácico e sinais e sintomas resultantes

Do acervo do Dr. Chaney Stewman

Inspiração profunda



Figura 7: A manobra de Adson aperta os músculos escaleno anterior e escaleno médio, diminuindo o espaço e aumentando a compressão preexistente da artéria subclávia e do plexo braquial. O paciente realiza uma respiração profunda e a segura, estende o pescoço completamente e gira a cabeça para o lado. A obliteração ou diminuição do pulso radial sugere compressão

64 Esta versão em PDF da monografia do BMJ Best Practice baseia-se na versão disponível no site web actualizada pela última vez em: Mar 29, 2018.

As monografias do BMJ Best Practice são actualizadas regularmente e a versão mais recente disponível de cada monografia pode consultar-se em bestpractice.bmj.com. A utilização deste conteúdo está sujeita à nossa declaração de exoneração de responsabilidade. © BMJ Publishing Group Ltd 2019. Todos os direitos reservados.



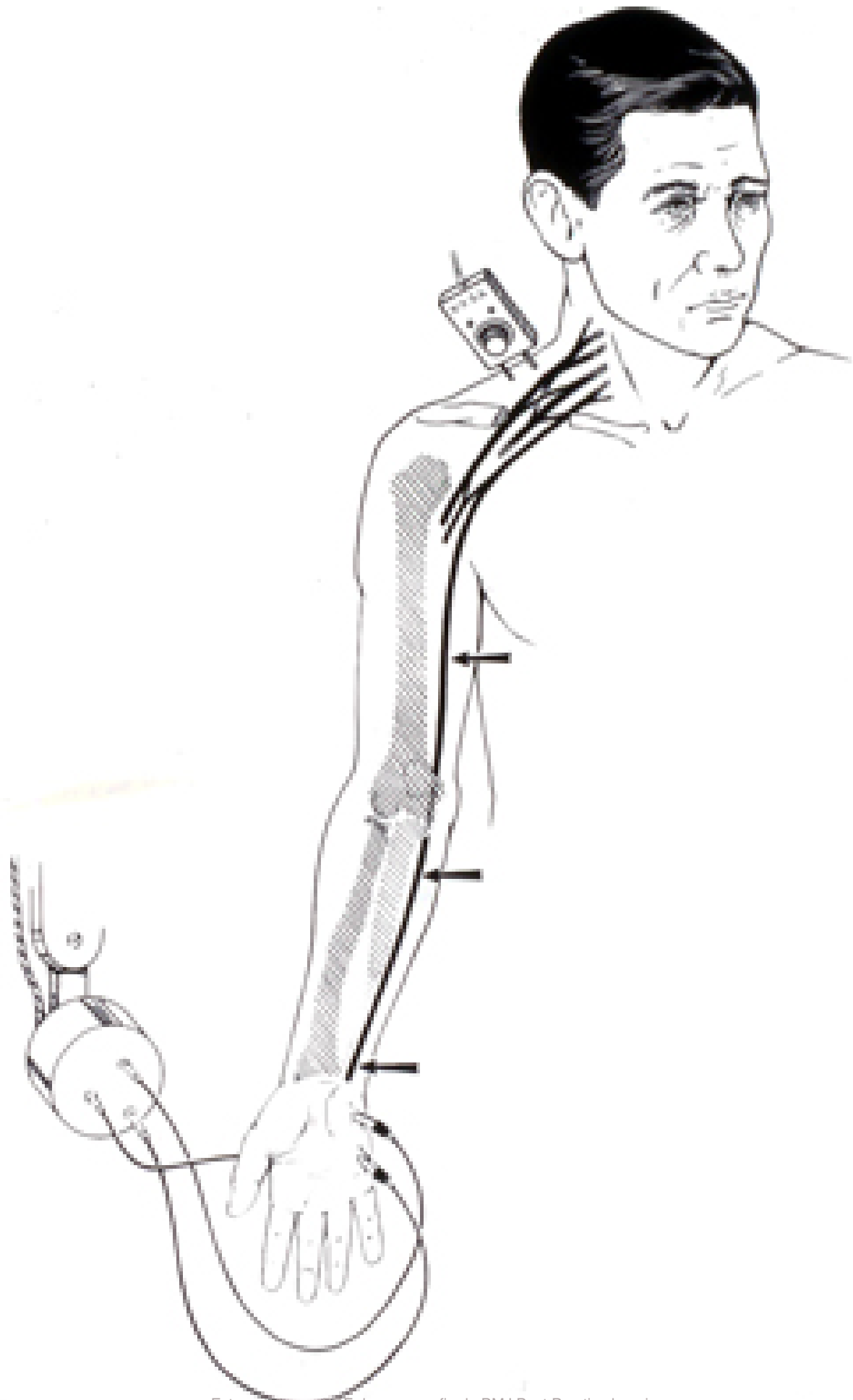
Figura 8: O teste costoclavicular leva os ombros para baixo e para trás, estreitando o espaço costoclavicular e aproximando a clavícula da primeira costela, o que tende a comprimir o feixe neurovascular. Mudanças no pulso radial com produção de sintomas indicam compressão

Reimpresso com permissão de Netter Images



Figura 9: Hiperabdução do braço direito com as estruturas anatômicas. Quando o braço é hiperabduzido a 180°, os componentes do feixe neurovascular são puxados em torno do tendão do peitoral menor, do processo coracoide e da cabeça do úmero. Se o pulso radial estiver diminuído, há suspeita de compressão

Reimpresso com permissão da Netter Images. Esta versão em PDF da monografia do BMJ Best Practice baseia-se na versão disponível no site web atualizada para outubro de 2019. As monografias do BMJ Best Practice são atualizadas regularmente e a versão mais recente disponível de cada monografia pode consultar-se em bestpractice.bmj.com. A utilização deste conteúdo está sujeita à nossa declaração de exoneração de responsabilidade. © BMJ Publishing Group Ltd 2019. Todos os direitos reservados.



Esta versão em PDF da monografia do BMJ Best Practice baseia-se na versão disponível no sítio web actualizada pela última vez em: Mar 29, 2018.

As monografias do BMJ Best Practice são actualizadas regularmente e a versão mais recente disponível de cada monografia pode consultar-se em bestpractice.bmj.com. A utilização deste conteúdo está sujeita à nossa declaração de utilização de responsabilidade e copyright. Todos os direitos reservados.

Figura 10: Técnica de medição da velocidade de condução nervosa. Há um "bip" no osciloscópio quando a corrente elétrica atinge o eletrodo

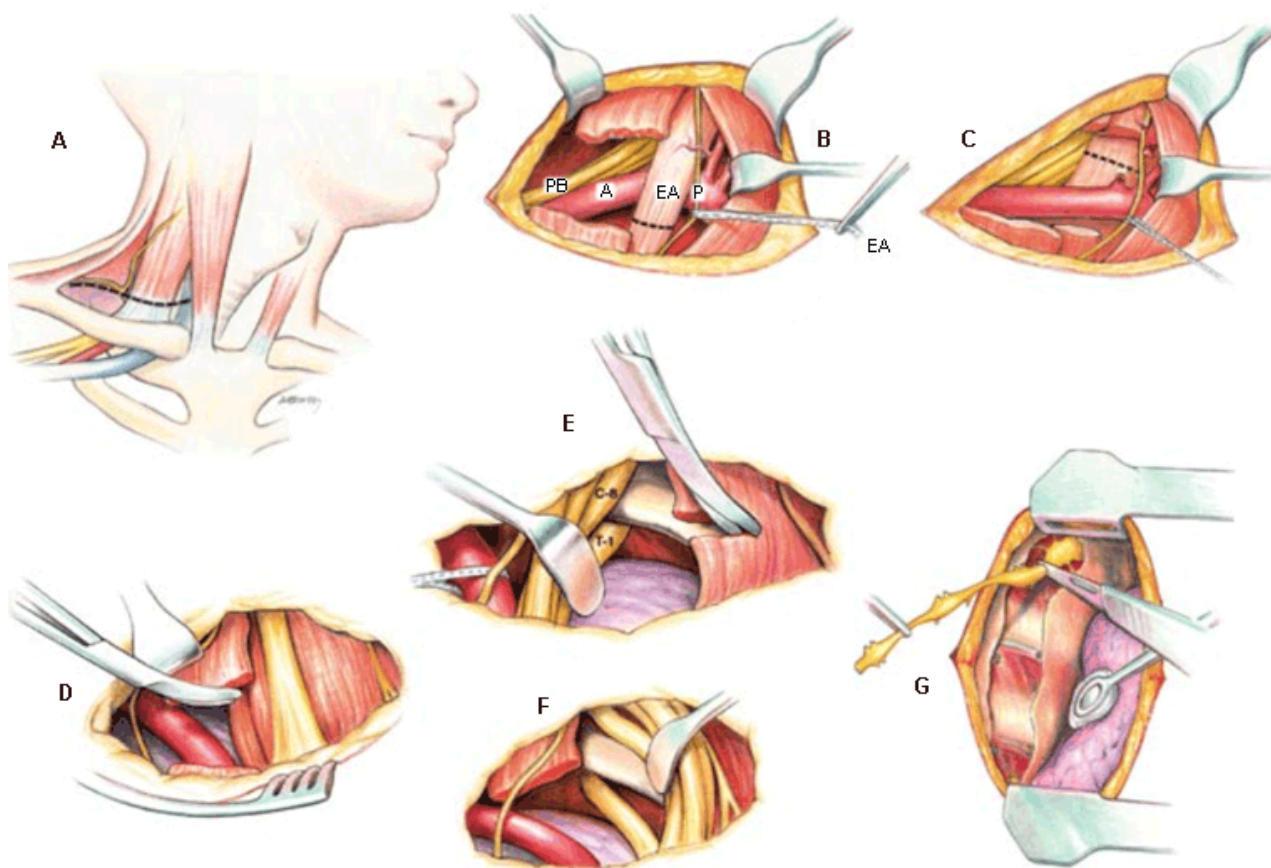


Figura 11: Abordagem supraclavicular. (A) Incisão supraclavicular, (B) divisão do músculo escaleno anterior, (C) retração supraclavicular das estruturas neurovasculares, (D-F) ressecção da primeira costela, (G) simpatectomia dorsal supraclavicular. A: artéria subclávia; PB: plexo braquial; F: nervo frênico; EA: músculo escaleno anterior

Reimpresso com permissão de Churchill-Livingstone

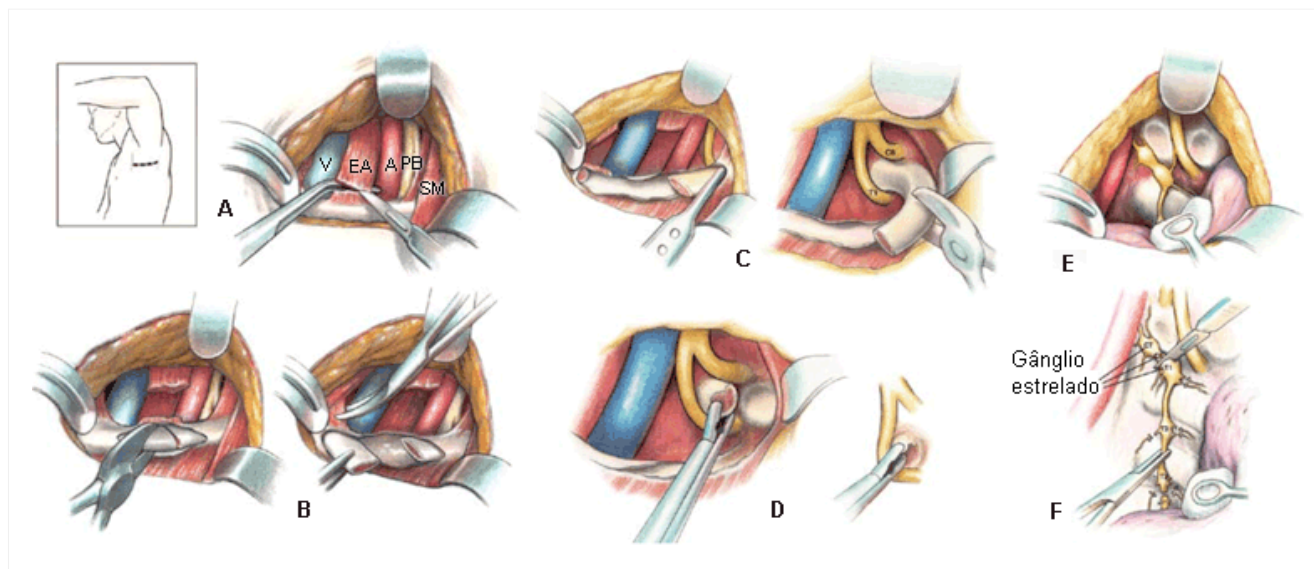


Figura 12: Ressecção transaxilar da primeira costela. (A) Divisão do músculo escaleno anterior (EA), (B) divisão da primeira costela e ressecção anterior, (C) ressecção posterior da primeira costela, (D) ressecção da cabeça e do colo da costela, (E) identificação da cadeia simpática dorsal, (F) divisão através do gânglio estrelado inferior acima do gânglio T1 e abaixo do gânglio T3. A: artéria subclávia; PB: plexo braquial; EA: músculo escaleno anterior; ME: músculo esternocleidomastoideo; V: veia subclávia

Reimpresso com permissão de Churchill-Livingstone

Aviso legal

Este conteúdo destinase a médicos que não estão nos Estados Unidos e no Canadá. O BMJ Publishing Group Ltd. ("BMJ Group") procura certificarse de que as informações fornecidas sejam precisas e estejam atualizadas; no entanto, não fornece garantias nesse sentido, tampouco seus licenciantes, que fornecem determinadas informações vinculadas ao seu conteúdo ou acessíveis de outra forma. O BMJ Group não defende nem endossa o uso de qualquer tratamento ou medicamento aqui mencionado, nem realiza o diagnóstico de pacientes. Os médicos devem utilizar seu próprio julgamento profissional ao utilizar as informações aqui contidas, não devendo considerálas substitutas, ao abordar seus pacientes.

As informações aqui contidas não contemplam todos os métodos de diagnóstico, tratamento, acompanhamento e medicação, nem possíveis contraindicações ou efeitos colaterais. Além disso, com o surgimento de novos dados, tais padrões e práticas da medicina sofrem alterações; portanto, é necessário consultar diferentes fontes. É altamente recomendável que os usuários confirmem, por conta própria, o diagnóstico, os tratamentos e o acompanhamento especificado e verifiquem se são adequados para o paciente na respectiva região. Além disso, é necessário examinar a bula que acompanha cada medicamento prescrito, a fim de verificar as condições de uso e identificar alterações na posologia ou contraindicações, em especial se o agente a ser administrado for novo, raramente utilizado ou tiver alcance terapêutico limitado. Devese verificar se, na sua região, os medicamentos mencionados são licenciados para o uso especificado e nas doses determinadas. Essas informações são fornecidas "no estado em que se encontram" e, na forma da lei, o BMJ Group e seus licenciantes não assumem qualquer responsabilidade por nenhum aspecto da assistência médica administrada com o auxílio dessas informações, tampouco por qualquer outro uso destas. Estas informações foram traduzidas e adaptadas com base no conteúdo original produzido pelo BMJ no idioma inglês. O conteúdo traduzido é fornecido tal como se encontra na versão original em inglês. A precisão ou confiabilidade da tradução não é garantida nem está implícita. O BMJ não se responsabiliza por erros e omissões provenientes da tradução e da adaptação, ou de qualquer outra forma, e na máxima extensão permitida por lei, o BMJ não deve incorrer em nenhuma responsabilidade, incluindo, mas sem limitação, a responsabilidade por danos provenientes do conteúdo traduzido.

NOTA DE INTERPRETAÇÃO: Os numerais no conteúdo traduzido são exibidos de acordo com a configuração padrão para separadores numéricos no idioma inglês original: por exemplo, os números de 4 dígitos não incluem vírgula nem ponto decimal; números de 5 ou mais dígitos incluem vírgulas; e números menores que a unidade são representados com pontos decimais. Consulte a tabela explicativa na Tab 1. O BMJ não aceita ser responsabilizado pela interpretação incorreta de números em conformidade com esse padrão especificado para separadores numéricos. Esta abordagem está em conformidade com a orientação do Serviço Internacional de Pesos e Medidas (International Bureau of Weights and Measures) (resolução de 2003)

<http://www1.bipm.org/jsp/en/ViewCGPMResolution.jsp>

Estilo do BMJ Best Practice	
Numerais de 5 dígitos	10,000
Numerais de 4 dígitos	1000
Numerais < 1	0.25

Tabela 1 Estilo do BMJ Best Practice no que diz respeito a numerais

O BMJ pode atualizar o conteúdo traduzido de tempos em tempos de maneira a refletir as atualizações feitas nas versões originais no idioma inglês em que o conteúdo traduzido se baseia. É natural que a versão em português apresente eventuais atrasos em relação à versão em inglês enquanto o conteúdo traduzido não for atualizado. A duração desses atrasos pode variar.

Veja os [termos e condições do website](#).

Contacte-nos

+ 44 (0) 207 111 1105

support@bmj.com

BMJ

BMA House

Tavistock Square

London

WC1H 9JR

UK

BMJ Best Practice

Colaboradores:

// Autores:

Chaney Stewman, MD

Sports Medicine Fellow

Christiana Care Health Services, Department of Family and Community Medicine, Wilmington, DE

DIVULGAÇÕES: CS is the author of a reference cited in this monograph.

Peter C. Vitanzo Jr, MD

Assistant Professor

Thomas Jefferson University Hospital, Sports Medicine Specialist, Rothman Orthopaedic Institute, Philadelphia, PA

DIVULGAÇÕES: PCV is the author of a reference cited in this monograph.

Mark I. Harwood, MD

Associate Professor

Department of Family and Community Medicine, Jefferson Medical College, Thomas Jefferson University, Philadelphia, PA

DIVULGAÇÕES: MIH is the author of a reference cited in this monograph.

Pedro K. Beredjiklian, MD

Associate Professor

Orthopaedic Surgery, Jefferson Medical College, Chief, Division of Hand Surgery, The Rothman Institute, Philadelphia, PA

DIVULGAÇÕES: PKB has stock ownership in Wright Medical Inc.

// Reconhecimentos:

Dr Chaney Stewman, Dr Peter C. Vitanzo, Dr Marc I. Harwood, and Dr Pedro K. Beredjiklian would like to gratefully acknowledge Dr Harold C. Urschel Jr, Rachel Montano, and Brenda Knee, previous contributors to this monograph. HCU is an author of several references cited in this monograph. RM and BK declare that they have no competing interests.

// Colegas revisores:

Ian Loftus, BSc, MB, ChB, FRCS, MD

Professor of Vascular Surgery

St. George's NHS Healthcare Trust, London, UK

DIVULGAÇÕES: IL declares that he has no competing interests.

Scott R. Laker, MD

Assistant Professor

University of Colorado School of Medicine, Aurora, CO

DIVULGAÇÕES: SRL is the author of a reference cited in this monograph.

John A. Kern, MD

Chief

Colaboradores:

Cardiothoracic Surgery, University of Virginia School of Medicine, Charlottesville, VA

DIVULGAÇÕES: JAK declares that he has no competing interests.