

Krūtinės angos sindromas

Thoracic outlet syndrome

Mindaugas Jasinskas¹, Mindaugas Minderis²

¹ *Arnsbergo miesto klinikinė ligoninė, Ortopedijos-traumatologijos skyrius, Nordring 37–41, 59821, Vokietija
 Klinikum Arnsberg, Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie, Nordring 37–41, 59821, Germany
 El. paštas: m.jasinskas@yahoo.com*

² *Plastinės ir rekonstrukcinės chirurgijos skyrius, VUL Santariškių klinikos, Santariškių g. 2, LT-08661 Vilnius, Lietuva
 Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Vilnius University Hospital “Santariskiu klinikos“, Santariškių Str. 2,
 LT-08661 Vilnius, Lithuania
 El. paštas: mminderis@gmail.com*

Krūtinės angos sindromas (KAS) (angl. *thoracic outlet syndrome*, TOS) – tai visuma simptomų, kuriuos sukelia petinio nervų rezginio, poraktinės arterijos ir (ar) venos suspaudimas pereinant iš kaklo ir krūtinės į viršutinę galūnę. Nors yra gana paplitęs, palyginti su kitomis periferinėmis viršutinės galūnės neuropatijomis (vidurinio ar alkūninio nervo), krūtinės angos sindromas yra dažnai nediagnozuojamas. Patologiją sukelia kaklo trauma, anatominės fibromuskulinių struktūrų anomalijos krūtinės angos srityje, fizinio krūvio nulemti minkštųjų audinių pokyčiai. Dėl anatomijos ypatumų ši kompresija pasireiškia itin įvairiai. Pagal vyraujančius simptomus išskiriami trys krūtinės angos sindromo tipai: neurogeninis, arterinis ir veninis. Izoliuota kraujagyslių kompresija pasitaiko retai – apie 5 % atvejų. Pagrindiniai diskusijų objektai – diagnostika ir gydymas. Ieškoma patikimo ir objektyvaus diagnostinio metodo, kuriuo remiantis būtų galima nesudėtingai atskirti nuo panašia simptomatika pasireiškiančių patologinių būklių. Daugeliu atvejų patologijos neįmanoma nustatyti vaizdiniais ar išmatuoti elektrofiziologiniais tyrimais, taigi kai kurie specialistai nenori pripažinti jos egzistavimo. Dėl gydymo strategijos – taip pat daug prieštaravimų. Nors dažniausiai literatūros šaltiniuose rekomenduojamas chirurginis metodas yra pirmojo šonkaulio rezekcija, kitos techniškai paprastesnės intervencijos taip pat veiksmingos.

Šioje apžvalgoje apibendrinami literatūros duomenys, kurie papildomi gausia (šių operacijų skaičius 2015 metais pasiekė beveik 600) asmenine patirtimi. Atkreipiamas dėmesys į klinikinius ypatumus, kurių neakcentuoja ar išvis nemini užsienio autoriai. Pateikiama krūtinės angos sindromo termino atsiradimo istorija, reikšmingi anatomijos ypatumai, aptariama etiopatogenezė, klinikinė išraiška bei dažniausiai praktikoje naudojami diagnostikos ir gydymo metodai.

Reikšminiai žodžiai: krūtinės angos sindromas, pleksopatija, petinis rezginys, klinika, diagnostika, gydymas

Thoracic outlet syndrome (TOS) is a symptom complex caused by compression of the brachial plexus, subclavian artery and/or vein at the level where these neurovascular structures pass from neck and thorax to upper extremity. Although it is not an uncommon disorder, unlike other peripheral compressive neuropathies in the upper extremity (median and ulnar nerve), thoracic outlet syndrome is usually undiagnosed. The pathology is caused by neck trauma, anatomical fibromuscular abnormalities in the thoracic outlet, repetitive stress injuries. Due to the anatomical peculiarities, the clinical presentation is distinguished by a huge variety of symptoms. Based on prevailing symptoms, thoracic outlet syndrome can be classified into 3 types: neurogenic, arterial and venous. Compression of the vessels alone occurs in only about 5% of cases. The main subjects of discussion are diagnosis and treatment. A reliable and objective diagnostic method is being searched for, according to which it would be possible to simply differentiate from other disorders with similar symptoms. In most of the cases the disorder cannot be seen

using the visualisation methods or measured electrophysiologically, therefore some medical specialists do not acknowledge its presence. There is also a lot of controversy surrounding the treatment strategy. Although in literature the first rib resection is widely recommended as a way of operative decompression, other technically less complex surgical interventions are also of high efficiency.

In this review, the literature data are summarised and supplemented with broad personal experience (reaching almost up to 600 cases). The attention is drawn to clinical peculiarities, which are not highlighted or not mentioned at all by other authors. The history of the term “thoracic outlet syndrome” is provided, relevant anatomical features, etiopathogenesis, clinical presentation and commonly used diagnostic and treatment methods are discussed.

Key words: thoracic outlet syndrome, brachial plexopathy, brachial plexus, clinical presentation, diagnostics, treatment

Įvadas

Krūtinės angos sindromas (KAS) (angl. *thoracic outlet syndrome*, TOS) – tai visuma simptomų, kuriuos sukelia petinio nervų rezginio, poraktinės arterijos ir (ar) venos suspaudimas pereinant iš kaklo ir krūtinės į viršutinę galūnę. Pagal vyraujančius simptomus išskiriami trys krūtinės angos sindromo tipai: neurogeninis, arterinis ir veninis. Didžioji dauguma (95 %) atvejų – neurogeninio tipo. Nors yra gana paplitęs, palyginti su kitomis periferinėmis viršutinės galūnės neuropatijomis (vidurinio ar alkūninio nervo), KAS yra dažnai nediagnozuojamas. Nustatyti diagnozę neretai yra sudėtingas galvosūkis net patyrusiam specialistui. Kol kas nėra atrasta patikimo objektyvaus diagnostinio metodo, kuriuo būtų galima patvirtinti esant šią patologiją. Tai lemia ir kai kurių gydytojų skeptišką požiūrį ar net abejojimą tokio nozologinio vieneto buvimu. Nenuostabu, kad pacientai konsultuoti specialistui siunčiami per vėlai ir įprastai jau būna aplankę daugybę kitų gydytojų (neurologų, neurochirurgų, angiochirurgų, ortopedų traumatologų, kardiologų, otorinolaringologų, odontologų ir kitų). Todėl labai svarbus vaidmuo tenka pirminės sveikatos priežiūros gydytojams.

VUL Santariškių klinikų Plastinės ir rekonstrukcinės chirurgijos skyriuje neurogeninis KAS gydomas chirurginiu būdu. Atliekama petinio rezginio dekompresija – priekinio laiptinio raumens perpjovimas arba priekinė skalenotomija. Šių operacijų skaičius 2015 m. pasiekė 600. Daugumai pacientų (daugiau kaip 80 procentų) gaunami geri ir puikūs rezultatai.

Apibrėžimas

Krūtinės angos sindromas (angl. *thoracic outlet syndrome*, TOS) – tai visuma simptomų, kuriuos sukelia petinio

rezginio, poraktinės arterijos ar venos suspaudimas pereinant iš kaklo ir krūtinės į viršutinę galūnę.

KAS dažniausiai pasireiškia neurologine simptomatika – tai yra kompresinė pleksopatija.

Istorija

Krūtinės angos sindromas tyrinėjamas daugiau nei 150 metų. Nuo pirmųjų publikacijų ir atvejų aprašymų praėjo visas amžius, kol atsirado toks ligos pavadinimas, kokį vartojame šiandien. Tai lėmė detalus anatominių ypatumų ištyrimas, etiologijos ir patofiziologinių mechanizmų supratimas.

Pirmieji operacinio gydymo atvejai

Pirmoji publikacija apie krūtinės angos sindromą pasirodė 1861 m. žurnale „Lancet“ [1]. 26 metų amžiaus namų tarnaitė atvyko į šv. Bartolomėjaus ligoninę Londone dėl skausmo, jutimo sutrikimo ir išeminių pokyčių kairiojoje rankoje. Buvo nustatyta diagnozė – kaklinis šonkaulis, kurį operacijos metu pašalino *Holmes Coot*. Po sėkmingo gydymo pasirodė naujų straipsnių šia tema, didėjo medikų bendruomenės susidomėjimas, pirmiausia bendrosios praktikos gydytojų ir chirurgų. Dažniausiai pacientai būdavo jauni ir skųsdavosi rankos kraujotakos sutrikimu, skausmu, dizestezija – tai kaklinio šonkaulio sukelti simptomai. Šis papildomas kaulinis darinys tuo metu būdavo nustatomas vien apčiuopos būdu. Vėliau, XX amžiuje, kai buvo atrasti rentgeno spinduliai, diagnostika pasidarė tikslesnė. Kaklinio šonkaulio rezekcija tapo priimtinas ir logiškas gydymo metodas.

Daugėjant atvejų aprašymų, išryškėjo įdomi tendencija: būdinga simptomų visuma dažnai buvo nustatoma asmenims, neturintiems jokių kaulinių anomalijų.

Laiptiniai raumenys, pirmojo šonkaulio rezekcija ir sindromo etiopatogenezės tyrimai

Siekdamas sumažinti neurovaskulinio pluošto kompresiją, 1908 m. *Murphy* pirmasis atliko pirmojo šonkaulio rezekciją. Pjūvio vietą jis pasirinko viršraktikaulinėje srityje.

1912 m. *T. Wingate Todd* atliko reikšmingą didelės imties klinikinį ir anatomicinį tyrimą. Išvadose buvo teigiama, kad „kaklinio šonkaulio sukeliamus simptomus“ gali lemti normalios struktūros pirmasis šonkaulis ir tai gali būti gydoma atliekant jo rezekciją [2]. Autorius nustatė, kad pirmojo šonkaulio pakilimas ar peties nusileidimas įtempia pirmuosius du krūtininius nervus, bei aprašė kūno padėtis, kurios sumažina ar padidina šį tempimą.

Nors buvo nustatyta patologijos židinio anatomicinė vieta, tačiau skyrėsi nuomonės dėl pagrindinės struktūros, lemiančios spaudimą. Taigi nebuvo ir bendro visuotinai priimto ligos pavadinimo. Vyko diskusijos ir dėl paties operacinio dekompresijos metodo.

1921 m. seras *Astley Cooper* pirmasis aprašė krūtinės angos kompresijos sindromo simptomus, tačiau šios patologijos tuomet dar neįvardijo šiuolaikiniu terminu.

1927 m. *Adson* ir *Coffey* pirmieji publikavo straipsnį apie priekinio laiptinio raumens įtaką krūtinės angos sindromo patogenezėi [3]. Autorių nuomone, paprasčiausias būdas pagerinti paciento būklę – perpjauti šį raumenį. Daugelį metų tai buvo populiariausia neurovaskulinio pluošto dekompresijos procedūra.

1938 m. tas pats Mayo klinikos neurochirurgas *Adson* „kaklinio šonkaulio“ simptomų turintiems pacientams operacijų metu pradėjo šalinti priekinį laiptinį raumenį. Tokios intervencijos pasirinkimą jis grindė įsitikinimu, kad kompresija atsirasdavo kiek aukščiau petinio rezginių bei poraktinių kraujagyslių ir kad šios struktūros iš viršaus būdavo prispaudžiamos prie kieto pagrindo – pirmojo šonkaulio.

Kalifornijos universiteto neurochirurgijos klinikos vadovas *Naffziger* taip pat manė, kad priekinis laiptinis raumuo yra pagrindinis spaudimą sukeliantis veiksnys, ir pirmasis paminėjo terminą „laiptinio raumens sindromas“ (angl. *scalenus syndrome*).

1953 m. *Lord* aprašė klavikulektomiją kaip „pečių juostos sindromo“ gydymo variantą. Dėl nepatenkina-

mų estetinių rezultatų raktikaulio pašalinimas nesulaukė kolegų pripažinimo.

Operacijų metu aptinkamos anatomicinės variacijos buvo prielaida ligos etiologijos ieškoti atidžiau ir pažvelgti į šios srities vystymąsi. Pradėti embriologiniai tyrimai. Vieni svarbiausių atradimų šia tema buvo padaryti Paryžiuje ir Berlyne. *Milliez* ir *Poitevin* nustatė, kad laiptinių raumenų masė diferencijuojasi į atskiras raumenų grupes pagal besivystančio neurovaskulinio pluošto eigą. Vystantis viršutinei galūnei, nervai ir kraujagyslės perveria ir lyg suskaido į atskirus segmentus laiptinių raumenų masę. Nuo to priklauso, kokia bus laiptinių raumenų struktūra. Atrasti raumenų histocheminiai ir skaidulų tipo nustatymo tyrimai buvo pritaikyti ir tiriant priekinį laiptinį raumenį. Neurologas *Anthony Verity* nustatė, kad po traumos suaktyvėja I tipo skaidulų veikla. Tai lemia raumenų tonuso padidėjimą ir jo sukeliama kompresija. Ši įžvalga tapo pagrindu atsirasti įvairiems konservatyvaus gydymo būdams, kuriais siekta pagerinti neurologinių sutrikimų simptomus.

Skalenektomija, arba priekinio laiptinio raumens dalies išpjovimas, buvo techniškai nesudėtinga ir saugi operacija, tačiau po kurio laiko vėl susidomėta pirmojo šonkaulio rezekcija. 1962 m. *Otheron Clagett* publikavo pranešimą apie savo patirtį. Pirmąjį šonkaulį jis rezekuodavo užpakalinės torakoplastikos būdu. Tačiau tokia prieiga prie neurovaskulinio pluošto buvo techniškai sudėtinga ir neretai žalojanti. Reikšminga 1966 m. *David Roos* publikacija. Autorius aprašė ir siūlė taikyti patobulintą techniką – pirmąjį šonkaulį šalinti transaksiliariniu pjūviu per pažastį [4]. Ši modifikacija pasižymėjo dideliu efektyvumu ir netrukus tapo įprastiniu KAS gydymu.

Pirmasis išsamus klinikinės anatomijos tyrimas pasirodė 1976 m. Jo autorius taip pat buvo *Roos* [5]. Remdamasis operacijų radiniais, gydytojas suskirstė anomalius jungiamojo audinio pluoštus į septynis tipus. Autoriaus teigimu, esant krūtinės angos sindromo klinicinei raiškai, būtina identifikuoti struktūrinę mechaninę anomaliją. Nesant nustatytų anatomicinių priežasčių, dekompresija bus nesėkminga. Gerokai vėliau, 1992 m., šias neįprastas anatomicines struktūras ištyrė *Makhoul*.

1979 m. *Sanders* su kolegomis pristatė ištobulintą skalenektomijos metodiką. Autoriaus nuomone, ši operacija indikuojama po traumų kaklo ar peties srityse ar

esant ligos recidyvui po pirmojo šonkaulio rezekcijos. Gerėjant supratimui apie galimas anomalijas, ėmė vyrauti nuomonė, kad vien pirmojo šonkaulio rezekcijos gali nepakakti patologijos priežasčiai visiškai pašalinti. Neidentifikavus fibrozinio pluošto, traumuojančio petinį rezginį, net po *Roos* pasiūlytos operacijos būklė pagerėdavo laikinai. Tai, kas atrodė aukso standartas, tiko ne visiems ligoniams.

Krūtinės angos (kompresijos) sindromas

1956 m. *Peet* su bendraautorais pirmieji pateikė terminą „krūtinės angos sindromas“ (angl. *thoracic outlet syndrome*) [6] ir į vieną patologijų grupę sujungė tokius nozologinius vienetus kaip kaklinio šonkaulio sindromas, *scalenus anticus* sindromas, kostoklavikulinis sindromas, subkorakoidinis (mažojo krūtinės raumens) sindromas ir pirmojo šonkaulio sindromas. Aprašydami arterijos okliuziją kaip „krūtinės angos kompresijos sindromo“ komplikaciją, vieni pirmųjų tokių patologijos apibrėžimą 1958 m. paminėjo *Rob* ir *Standeven* [7]. Autoriai pradėjo nagrinėti ir kraujagyslinį šios patologijos komponentą bei pabrėžė pavėluotos krūtinės angos sindromo diagnostikos problemą. Autoriai sugrupavo neurovaskulinius kompresijos simptomus į vieningą kategoriją.

Veniniai simptomai

Venų užspaudimo sukeltus simptomus pirmą kartą aprašė *Pagget* ir *Schroetter* (*Paget–Schroetter* sindromas). Tuo metu dar nebuvo žinoma, kad protarpinis, venos spindžio nesusiauriantis spaudimas taip pat yra viena iš krūtinės

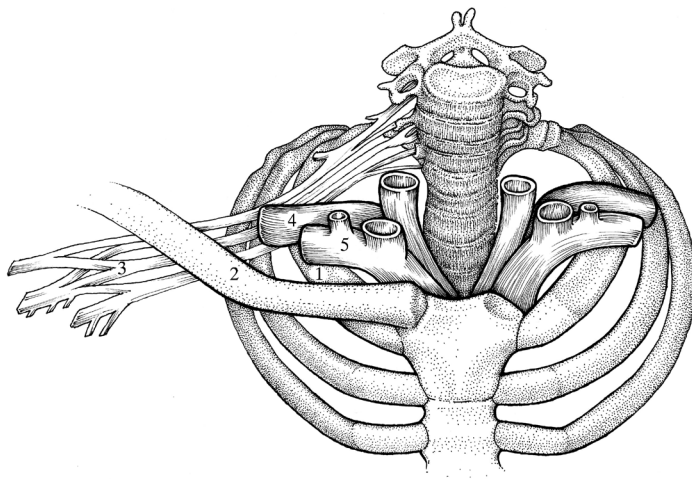
angos sindromo pasireiškingo formų. Šis fenomenas buvo suprastas geriau, pradėjus taikyti trombolizę ir po trombo išstipdymo tiriant struktūrinius venos pakitimus venografijos būdu. Kiek vėliau tapo įprasta šį fenomeną vadinti „įtampos tromboze“ (angl. *effort thrombosis*). Dabar šiuo terminu dažniausiai norima nurodyti, kad pacientas yra jaunas, aktyviai sportuojantis asmuo, kuriam venos okliuziją lemia didelio intensyvumo fizinė veikla.

Anatomija

Norint gerai suvokti ligos patogenezę, būtina žinoti anatomines šios kūno srities ypatybes. Šiame poskyryje pirmiausia paaiškinama, kas gi yra krūtinės anga, o tuomet išsamiau apžvelgiama neurovaskulinio pluošto ir svarbių gretimų struktūrų anatomija bei užspaudimo vietos. Taip pat glaustai pateikiamos dažniausiai pasitaikančios anatomicinės anomalijos.

Krūtinės anga

Krūtinės ertmės riboja iš šonkaulių ir krūtinkaulio sudarytas kaulinis bei kremzlinis karkasas. Ši struktūra turi dvi tariamas angas – viršutinę (įeigą) ir apatinę (išeigą). Viršutinė yra ta, apie kurią kalbama nagrinėjant šį sindromą. Tikslios jos ribos vienoje kūno pusėje: užpakalyje – pirmasis krūtininis stuburo slankstelis (Th1); šoninė siena – pirmasis šonkaulis; priekyje – šio šonkaulio kremzlės viršutinė dalis ir krūtinkaulio rankena. Taigi, tai yra kaulinio žiedo apsupta anga, per kurią eina viršutinę galūnę maitinančios kraujagyslės ir inervuojantys nervai.



1 pav. Krūtinės anga ir jos turinys:

1 – pirmasis šonkaulis, 2 – raktikaulis, 3 – petinis nervų rezginys, 4 – poraktinė arterija, 5 – poraktinė vena

Neurovaskulinis pluoštas

Krūtinės angą veria nervai ir kraujagyslės: petinis nervų rezginys, poraktinė arterija ir poraktinė vena. Šios struktūros eina viena šalia kitos viena kryptimi, todėl dar vadinamos neurovaskuliniu pluoštu. Poraktinė arterija kairėje kūno pusėje atsišakoja nuo žastinio galvos kamieno, dešinėje – aortos lanko. Poraktinė vena – pažastinės venos tąsa, įteka į žastinę galvos veną. Petinis rezginys (*plexus brachialis*) – tai C5–Th1 (rečiau gali būti ir C4 ar Th2) nugaros smegenų segmentų spinalinių nervų ventralinės šakos. Įvairiai susikryžiuodamos ir besijungdamos jos sudaro nervų rezginį, iš kurio išeina svarbiausi rankos nervai. Schemiškai rezginio sandarą būtų galima pavaizduoti taip: šaknelės → kamienai → pluošteliai → galinės šakos. Petinis rezginys pagal santykį su raktikauliu skirstomas į viršraktikaulinę (šaknelės ir kamienai su savo šakomis) ir poraktikaulinę (pluošteliai ir jų šakos) dalis. Jungiantis šaknelėms, susidaro kamienai: C5 ir C6 – viršutinis kamienas (*truncus superior*); C7 – vidurinis (*truncus medius*); C8 ir Th1 – apatinis (*truncus inferior*). Pavadinimai atitinka tarpusavio padėtį. Už raktikaulio kiekvienas kamienas dalijasi į priekinę ir užpakalinę šakas (*divisiones*). Priekinė šaka inervuoja rankos lenkiamuosius raumenis, užpakalinė šaka – tiesiamuosius raumenis. Viršutinio ir vidurinio pluoštelio priekinės šakos sudaro šoninį pluoštelį (*fasciculus lateralis*); apatinio kamieno priekinė šaka – vidinį pluoštelį (*fasciculus medialis*); visų trijų kamienų užpakalinės šakos – užpakalinį pluoštelį (*fasciculus posterior*). Pluoštelių pavadinimai atitinka jų padėtį poraktinės arterijos

atžvilgiu – lyg apgaubia ją iš trijų pusių. Rezginio galinės šakos – po dvi iš kiekvieno pluoštelio. Svarbiausios iš jų yra trys: vidurinis, alkūninis ir stipininis nervai, inervuojantys plaštaką.

Gretimoms struktūroms

Diafragminis nervas (n. phrenicus)

Diafragminis nervas – kaklinio nervų rezginio (*plexus cervicalis*) C4 šaknelės šaka, tačiau dažniausiai jį sudaro ir gretimų C3 bei C5 nervų skaidulos. Leisdamasis žemyn kaklu, eina priešais priekinį laiptinį raumenį iš lateralinės į medialinę pusę. Retesniais atvejais skaidulos iš C5 leidžiasi kartu kaip atskiras priedinis diafragminis nervas (*n. phrenicus accessorius*). Klinikinė reikšmė – siekiant išvengti pažeidimo skalenotomijos ar skalenektomijos operacijos metu, būtina identifikuoti šį nervą prieš pasiekiant priekinį laiptinį raumenį.

Limfagyslės

Šalia priekinio laiptinio raumens eina limfagyslė, o kairėje kūno pusėje tarp raumenį supančio riebalinio audinio sancaupų – krūtininis latakas (*ductus thoracicus*). Pažeidus šias struktūras, gresia limforėja, kuri gali komplikuoti žaizdos gijimą.

Potencialios kompresijos vietos

Kliniškai svarbūs trys siauri anatomiciniai tarpai, susiję su neurovaskuliniu pluošto eiga:

1. Tarpuskaleninis trikampis – tarpas kakle tarp priekinio ir vidurinio laiptinių raumenų.



2 pav. Anatomiciai siauros vietos neurovaskulinio pluošto eigos vietos:

1 – tarpuskaleninis trikampis, 2 – tarpas po raktikauliu (kostoklavikulinis trikampis), 3 – tarpas po mažuoju krūtinės raumeniu

2. Kostoklavikulinis trikampis – tarpas tarp raktikaulio ir pirmojo šonkaulio.
3. Tarpas po mažuoju krūtinės raumenu.

Tarpskaleninis trikampis

Trikampio ribos: priekyje – priekinis laiptinis raumuo, užpakalyje – vidurinis laiptinis raumuo, apačioje – pirmasis šonkaulis. Priekinio ir vidurinio laiptinių raumenų eiga – nuo kaklo slankstelių skersinių ataugų iki pirmojo šonkaulio. Laiptiniai raumenys yra pagalbiniai kvėpavimo raumenys. Veikdami sinergiškai su kitais raumenimis, jie taip pat padeda lenkti ir sukti kaklą. Šia anga eina petinis nervų rezginytis ir poraktinė arterija. Poraktinė vena tįsta priešais laiptinį raumenį, todėl šioje srityje neužspaudžiama. Kaklo trauma, staigus kaklo raumenų patempimas, laiptinių raumenų miozitas yra kompresijos tarpskaleniniame trikampyje predispoziciniai veiksniai.

Kostoklavikulinis trikampis

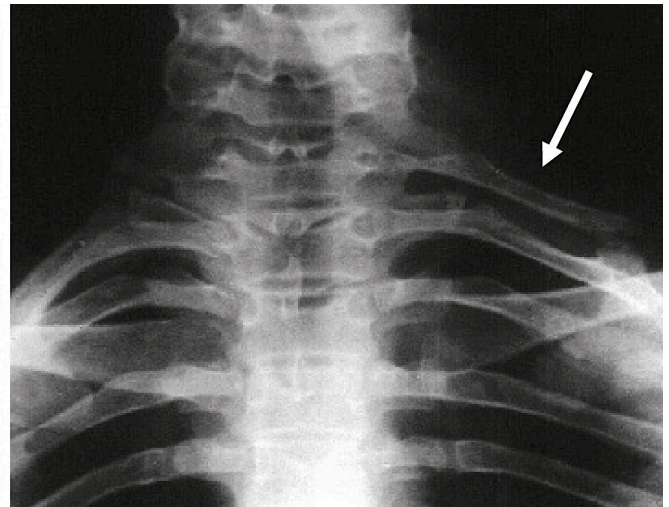
Antrasis anatominis susiaurėjimas – tarp raktikaulio ir pirmojo šonkaulio esantis į išorę plėtėjantis tarpas. Judant šiems dviem kaulams lyg žirklių ašmenims, spaudžiamas tarp jų esantis neurovaskulinis pluoštas (nuleidus ranką, raktikaulis artėja prie pirmojo šonkaulio).

Tarpas po mažuoju krūtinės raumenu

Tolesnė petinio rezginio ir jį lydinių kraujagyslių eiga – tarp krūtinės laštos sienos ir mažojo krūtinės raumens, kurio sausgyslė tvirtinasi prie mentės snapinės ataugos. Iškėlus ranką aukštyn (rankos hiperabdukcija), neurovaskulinis pluoštas tempiamas per įsitempusį mažąjį krūtinės raumenį. Šis susiaurėjimas lemia kompresiją – dažniausiai asmenims, dirbantiems specifinį darbą iškeltomis rankomis (pvz., tinkuotojams, dažytojams, kirpėjoms).

Anatominių struktūrų anomalijos

1. Kaklinis šonkaulis. Tai nenormaliai ilga VII kaklinio stuburo slankstelio skersinė atauga. Dažnis populiacijoje – apie 0,5 %, dvigubai dažnesnis moterims nei vyrams. Pagal išsivystymą kaklinis šonkaulis gali būti nepilnas, t. y. tik kaulinė slankstelio ataugos egzostozė, arba visiškai susiformavęs, t. y. sudarantis kaulinę, kremzlinę ar fibrozinę jungtį su pirmuoju šonkauliu. Kaklinis šonkaulis dar labiau susiaurina krūtinės angą, kaulinė ar fibrozinė jo dalis sudaro tiesioginę kliūtį nerviniam rezginiui. Visgi dažniausiai ši raidos anomalija yra besimptomė ir nustatoma atsitiktinai.
2. Fibroziniai pluoštai. Krūtinės angos srityje nustatoma įvairių įgimtų anomalijų fibromuskulinių



3 pav. Kaklinis šonkaulis, matomas bei čiuopiamas kairiojoje viršraktikaulinėje srityje. Rentgenogramoje – nuo VII kaklo slankstelio atsišakojantis papildomas kaulinis darinys, sudarantis jungtį su I šonkauliu.

struktūrų. Skaiduliniai jungiamojo audinio pluoštai tįsta nuo prailgėjusios C7 skersinės ataugos, kaklinio šonkaulio, pirmojo šonkaulio, o tvirtinasi prie pirmojo šonkaulio, Sibsono fascijos (viršpleurinės membranos), plaučių viršūnės.

3. Raumenys. Kartais (kai kurių autorių duomenimis, net iki 30–50 %) tarpkaleniniame trikampyje nustatomas papildomas, mažasis laiptinis raumuo, *m. scalenus minimus*, esantis tarp poraktinės arterijos ir Th1 nervo šaknelės. Klinikinė reikšmė – dar labiau susiaurinama ši anga. Spaudimo riziką gerokai padidina nenormali laiptinių raumenų struktūra ir išsidėstymas. Įprastai vidutinis atstumas tarp šių dviejų raumenų prisitvirtinimo vietų pirmojo šonkaulio paviršiuje yra apie 0,9 cm [8]. Šis tarpas gali būti susiaurėjęs, raumenys gali kryžiuotis distalinėje ar proksimalinėje dalyje (neurovaskulinis pluoštas arba pastumiamas aukštyn, arba spaudžiamas žemyn). Aprašyta atvejų, kai priekinis ir vidurinis laiptiniai raumenys buvo visiškai suaugę tarpusavyje – nervai ir kraujagyslės tuomet tiesiog perveria šį raumens masyvą. Kartais poraktinė arterija eina per priekinį laiptinį raumenį tarp jo skaidulų. Raumeningo sudėjimo vyrams, sportininkams (pvz., irkluotojams) krūtinės angos sindromą gali lemti kaklo raumenų, tarp jų ir laiptinių, hipertrofija.

Etiopatogenezę

Nors pirmiau aprašytos potencialios kompresijos vietos yra kiekvieno žmogaus kūne, vien jų buvimas nelemia simptominio petinio rezginio ar poraktinių kraujagyslių užspaudimo. Net radiologiškai nustačius kaklinį šonkaulį, pacientas gali neturėti jokių skundų. Didelė reikšmė tenka ir paciento atliekamai veiklai, jos pobūdžiui ir intensyvumui.

Krūtinės angos sindromo etiologija yra kompleksinė. Pagrindiniai veiksniai – anatominės variacijos ar anomalios struktūros ir predispozicinės būklės. Kompresiją sukelia krūtinės angos tūrio ir formos pasikeitimai. Visgi dažniausiai tikslios simptomų atsiradimo priežasties neįmanoma nustatyti.

Bet kuri tiesioginė mechaninė kliūtis ar tūrį užimantis darinys krūtinės angos srityje gali lemti neurovaskulinio pluošto dirginimą, poslinkį ir spaudimą. Pirmiau aprašytos neįprastos anatominės struktūros – didelė ir heterogeniška etiologinių veiksnių grupė, tačiau tiks-

liai jas identifikuoti dažniausiai yra sudėtinga. Vienas lengviausiai paaiškinamų patogenezęs mechanizmų yra kaklo trauma. Tai staigi kaklo hiperfleksija ir (ar) hiperekstenzija dėl eismo įvykio (botago kirčio trauma, angl. *whiplash injury*), staigus ir stiprus rankos truktelėjimas. Dėl kaklo raumenų sumušimo ar pertempimo pirmiausia vystosi uždegimo procesas, kurio vienas iš komponentų yra patinimas – neurovaskulinis pluoštas spaudžiamas tarpkaleniniame trikampyje. Atsiranda raumenų spazmas. Uždegimui atslūgus, ypač jei raumenyje buvo susidariusi hematoma, gali formuotis randas – sužalotų skaidulų vietoje fibroblastai gamina kolageną, išvesa fibrozinis audinys. Haug ir Sanders atliko kaklo traumą patyrusių pacientų laiptinių raumenų histologinę analizę ir, palyginę su kontroline grupe, nustatė akivaizdų I tipo skaidulų (lėtai susitraukiančių ir lėtai atsipalaiduojančių) padaugėjimą bei II tipo skaidulų (greitai susitraukiančių ir atsipalaiduojančių) sumažėjimą, taip pat jungiamojo audinio vyravimą [9].

Lūžus raktikauliui ar pirmajam šonkauliui, ypač gausnesnio kraujavimo lūžio vietoje atveju, gali formuotis pernelyg masyvus kaulinis rumbas. Kompresiją kostoklavikulinio trikampio srityje gali lemti kaulinės ir kremzlinės kilmės augliai (pvz., raktikaulio ar pirmojo šonkaulio osteochondroma). Tai dažniausios įgytos kaulinių struktūrų anomalijų priežastys. Sindromą gali sukelti nervinio audinio navikai (pvz., petinio rezginio švanoma).

1 lentelė. Ligos etiopatogenezę

Priežastys
<ul style="list-style-type: none"> • Laiptinių raumenų patologija, trauma • Papildomas kaklinis šonkaulis • Fibroziniai pluoštai krūtinės angos srityje • Raktikaulio kaulinis rumbas • Augliai • Spindulinė terapija kaklo srityje • Poraktinės arterijos aneurizma
Rizikos veiksniai
<ul style="list-style-type: none"> • Galvos ir kaklo trauma • Pasikartojantys stereotipiniai veiksmai rankomis, įtampas reikalaujanti veikla • Laikysena, nusvirę pečiai, susikūprinimas • Kai kurios sporto rūšys • Grojimas kai kuriais muzikos instrumentais • Didelės krūtys

Kaip ir kitos periferinės neuropatijos, krūtinės angos sindromas dažnai kliniškai pasireiškia asmenims, kurie kartotinai atlieka stereotipinius judesius rankomis ar užsiima veikla, kurios metu atsiranda ilgalaikė rankos ir (ar) kaklo raumenų įtampa. Tai vadinamosios pasikartojančios įtampos traumos (angl. *repetitive strain injury*, RSI). Dėl raumenų įsitempimo atliekant monotoniškus veiksmus, ypač tose pačiose nepatogiose padėtyse, vystosi sausgyslių, raumenų ir kitų minkštųjų audinių lėtinis traumavimas. Įsitempus priekiniam ir viduriniam laiptiniams raumenims, dar labiau susiaurėja tarp jų esantis tarpas. Tokios veiklos pavyzdžiai – darbas prie konvejerio linijos fabrike, darbas ištiestomis ir pakeltomis rankomis (kirpėjos, dažytojai, tinkuotojai, muzikantai). Dirbant virš galvos iškeltomis rankomis neurovaskulinis pluoštas suspaudžiamas ir po įsitempusia mažojo krūtinės raumens sausgysle. Prie šio patogenezes mechanizmo taip pat būtų galima priskirti ir krūtinės angos sindromo atsiradimą sportininkams bei muzikantams. Užsiimantys tam tikromis sporto šakomis, pvz., plaukimu, ieties metimu, beisbolu, atlieka specifinius judesius rankomis – ekstremali peties abdukcija ir išorinė rotacija pervargina raumenis. Kultūristams, irkluotojams laiptiniai raumenys gali būti ir hipertrofiški. Nors iš pirmo žvilgsnio muzikantams tenkantis krūvis atrodo mažesnis, grojantys pianinu, smuiku, violončele ir kai kuriais kitais instrumentais [10] nuolat kartoja tokius pačius staigius judesius – dėl pečių juostos ir kaklo įtampos didėja nervų rezginio spaudimas.

Svarbios ir funkcinės priežastys. Nusvirę pečiai dėl ydingos kūno laikysenos, susikūprinimas didina spaudimo tikimybę dėl kostoklavikulinio trikampio susiaurėjimo. Praktikoje taip pat pasitaiko atvejų, kai petinio rezginio kompresijos simptomus dėl tokio paties efekto sukelia itin didelės krūtys – raktikaulis traukiamas žemyn link krūtinės ląstos. Literatūroje galima rasti informacijos, kad krūtinės angos sindromas kliniškai pasireiškė po krūtų augmentacijos implantais [11]. Ši patologija gali išsivystyti dėl taikytos spindulinės terapijos neurovaskulinio pluošto srityje (po plaučių viršūnės naviko ar krūties auglio švitinimo aplinkiniai minkštieji audiniai perauga jungiamuoju audiniu).

Poraktinės venos, kuri eina priešais priekinį laiptinį raumenį, kompresiją dažnai lemia nenormali medialinius raktikaulio ir pirmojo šonkaulio galus jungiančio

šonkaulinio raktikaulio raiščio, *lig. costoclaviculare*, tvirtinimosi vieta (pernelyg platus, išsiplėtęs į lateralinę pusę). Vena spaudžiama prie laiptinio raumens. Spaudimas dar labiau sustiprėja esant šio raumens hipertrofijai dėl fizinio aktyvumo. Kita galima priežastis – pozicinė venos kompresija tarp pirmojo šonkaulio ir raktikaulio, dirbant iškeltomis rankomis. Venos okliuzija gali išsivystyti ir dėl kartotinio trynimosi į raktikaulį, susidarius trombam kraujagyslės spindyje.

Dažniausios kliūtys poraktinės arterijos eigai yra jau anksčiau aprašytos anatomicinės anomalijos ir variacijos – kaklinis šonkaulis, nenormali (pvz., horizontali ar neįprastai aukšta) pirmojo šonkaulio padėtis, kiek rečiau nuo kaklinio šonkaulio tęstantys fibroziniai pluoštai. Tokios struktūros pastumia arteriją aukštyn – ji tarsi kabo ant šonkaulio. Tai lemia nuolatinį dirginimą (pulso banga atsimuša į kaulą), traumuojama arterijos sienelė sustorėja (dėl fibrozės), po tam tikro laiko tai sukelia stenozę. Spindžio susiaurėjimo vietoje padidėja kraujo tėkmės greitis, už susiaurėjimo atsiranda tėkmės turbulencija ir gali išsivystyti postenozinė dilatacija (aneurizma). Aneurizmos viduje formuojasi trombai ir tėkmės gali būti nunešami į distalines kraujagyslės šakas.

Epidemiologija

Dėl diagnostikos sudėtingumo ir tyrimų trūkumo tikslus sindromo paplitimas nėra žinomas. Kai kurie autoriai nurodo, kad šios patologijos dažnis populiacijoje yra 8 % [12]. Moterys serga gerokai dažniau nei vyrai (pasiskirstymas tarp lyčių, skirtingais duomenimis, atitinkamai 2–4 : 1). Dažniausiai krūtinės angos sindromas diagnozuojamas jauno ir vidutinio amžiaus asmenims (vidutiniškai 30–50 m.). Senyviems žmonėms KAS nebūdingas, tačiau pasitaiko vaikams, ypač paaugliams [13]. Dažniau pasireiškia tam tikra veikla užsiimantiems asmenims – sportininkams, muzikantams.

Simptomatika

Krūtinės angos sindromo klinikinis pasireiškimas yra labai įvairus ir apima platų nusiskundimų spektrą. Skirtingus simptomus lemia ne tik skirtingų neurovaskulinio pluošto anatominių struktūrų (nervai, vena, arterija), bet ir atskirų petinio rezginio dalių kompresija.

KAS klinikinė klasifikacija:

1. Neurogeninis.
2. Arterinis.
3. Veninis.

VUL Santariškių klinikų Plastinės ir rekonstrukcinės chirurgijos skyriuje gydomi pacientai dėl neurogeninio tipo KAS, kuris yra pats dažniausias iš trijų formų ir sudaro 95 % visų atvejų. Šis tipas pasižymi neurologiniais ir kraujagysliniais simptomais. Neurologiniai – tai dėl petinio rezginio spaudimo sutrikusios nervų sensorinės, motorinės ar vegetacinės funkcijos išraiška. KAS simptomai neretai neapsiriboja vien ranka. Jie gali pasireikšti kartu ir kaklo, galvos ir veido, krūtinės srityse.

I. Su viršutine galūne susiję simptomai

Sensoriniai sutrikimai. Paprastai KAS pasireiškia rankos jutimo sutrikimu (hipestezija – tirpimu, hiperestezija – dirglumu, anestezija – jutimo išnykimu), parestezijomis (dilgsėjimu) ir skausmu. Priklausomai nuo kompresijos laipsnio, sensorinių sutrikimų gali būti skirtingų: nuo nedidelės hipestezijos ir maudimo iki visiškos galūnės anestezijos ir nepakeliamų skausmų. Tirpimas gali apimti bet kurią galūnės vietą, dažniausiai plaštaką. Vyraujant viršutinės rezginio dalies (C5, C6, C7) kompresijai, sutrinka plaštakos radialinės pusės jutimas (stipininio ir vidurinio nervų zona) – primena riešo kanalo sindromą. Kai labiau spaudžiama apatinė rezginio dalis (C8, Th1) – sutrinka ulnarinės plaštakos pusės jutimas (alkūninio nervo zona) – panašu į alkūnės kanalo sindromą. Jei vienodai spaudžiamas visas rezginys – aptirpusi visa plaštaka. Pastebėta, kad dažniausiai (90 %) vyrauja C8–Th1 šaknelių skaidulų spaudimo simptomatika. Skausmai ligos pradžioje įprastai prasideda peties, sprando, viršraktikaulinėje srityje, vėliau gali plisti ir į kaklą, pakaušį, mentės sritį, krūtinės priekį, žastą ir dilbį. Sutrikus jutimui, galūnė netoleruoja šalčio. Didžiąją dalį pacientų vargina naktiniai simptomai – skausmai ir tirpimas, kurie prižadina iš miego ir verčia ieškoti patogesnės padėties, masažuoti, trinti ranką. Pažengusios ligos atveju naktiniai skausmai vargina kiekvieną naktį ir sutrikdo paciento socialinį gyvenimą.

Motorikos sutrikimai. Sindromui būdingas plaštakos jėgos sumažėjimas, kartais net iki reikšmingos parezės, tačiau visiškas raumenų paralyžius su atrofija bei judesių išnykimas pasitaiko retai. Pacientai nurodo, kad jaučia rankos tempimą, suvaržymą, judrumo, koordinacijos

praradimą (vieno paciento žodžiais – „kairė ranka tapo dar kairesnė“), retais atvejais pasireiškia rankos tremoras.

Vegetaciniai sutrikimai. Nervų vegetacinės funkcijos sutrikimams priskiriamas rankos sausumas, pirštų galiukų išopėjimas, odos spalvos pokyčiai (pamėlusi, marmurinio atspalvio oda).

Viršutinės galūnės simptomus apibendrina būdinga klinikinė raiška: rankos skausmas, tirpimas, parestezijos, jėgos sumažėjimas, naktiniai simptomai.

II. Galvos simptomai

Tai atskira ir labai įvairių simptomų grupė, pasireiškianti didelei daliai KAS sergančių pacientų. Daugelis skundžiasi galvos skausmu (dažniau vienpusiu), svaigimu su pykinimu ar vėmimu ir net alpimu. Kiek rečiau gali pasireikšti žandikaulio, difuzinis dantų skausmas, pakaušio, ausies srities, veido, liežuvio tirpimas ir parestezijos, neįprastai dažnas ar sustiprėjęs užimas ausyje, įvairaus pobūdžio akių simptomai (akies veržimas, blyksniai ar mirgėjimas akyje), balso užkimimas. Tokių simptomų varginami pacientai dažnai ilgą laiką klaidžioja diagnostikos labirintais – jie jau būna konsultuoti bei gydyti neurologų, kraujagyslių, veido ir žandikaulio chirurgų, odontologų, otorinolaringologų, įtariant visai kitus sutrikimus. Be abejo, prieš priskiriant šiuos simptomus krūtinės angos sindromui, būtina atidžiai įvertinti medicininę anamnezę ir atmesti kitas panašias simptomatiką pasireiškiančias ligas – patvirtintą migreną, didelio laipsnio blogai koreguojamą arterinę hipertenziją, kaklinę radikulopatiją. Kartais galvos simptomai vyrauja, nustelbia rankos simptomus ir būtent jie lemia kreipimąsi į gydytoją [14] – tik išsamiai apklausus, išryškėja klinikinis sindromo vaizdas.

III. Kardiologiniai sutrikimai

Tachikardija, širdies ritmo sutrikimai, plakimai, ypač sustiprėjęntys atsigulus ar naktį, pasireiškia mažesnei daliai pacientų. Kardiologo konsultacija ir ištyrimas šiems pacientams dažniausiai nerodo jokios širdies patologijos net tais atvejais, kai širdies simptomatika yra pagrindinė kreipimosi į gydytoją priežastis. Reikia nepamiršti, kad kardiologiniai sutrikimai gali būti svarbus krūtinės angos sindromo komponentas [15]. Retesniais atvejais dėl priešais laiptinį raumenį einančio diafragminio nervo spaudimo gali pasireikšti dusulys.

Diagnostika

Simptomų, kuriais gali pasireikšti liga, yra daug ir nė vienas jų nėra patognomoninis. Labai skiriasi ir klinikinų požymių raiškos laipsnis. KAS diagnozę padeda nustatyti kruopščiai surinkta anamnezė, klinikiniai duomenys ir papildomi provokaciniai testai.

Anamnezė

Labai svarbu įvertinti subjektyvią informaciją – paciento nusiskundimus, ligos eigą. Iš jų galima sužinoti nemažai reikšmingų užuominų apie galimą nervinio rezginio kompresiją.

Trauma. Kaklo ar peties trauma, raktikaulio ar pirmojo šonkaulio lūžis, staigus rankos truktelėjimas griebiant už ko nors griuvimo metu – dėl tiesioginio poveikio ir rando formavimosi visi šie veiksniai didina KAS atsiradimo riziką. Pacientai neretai patys pasako, kad simptomai atsirado po autoavarijos metu įvykusio kaklo ir galvos sužalojimo ar kaklo bei peties sutrenkimo nugriuvus.

Provokuojantys veiksmai ir priverstinės padėties. Sindromui būdinga, kad nemalonius rankos pojūčius sustiprina rankos padėties ir apkrovos pokyčiai.

Kostoklavikulinis trikampis susiaurėja visais atvejais, kai raktikaulis spaudžiamas prie pirmojo šonkaulio. Tai įvyksta nešant svorį, ant peties pakabintą rankinę, dėvint sunkius drabužius, vien nuleidus ranką. Rezultatas – sustiprėja tirpimas ir skausmai. Siekdami išvengti tokio dirginimo, pacientai kartais net patys to nepastebėdami įpranta prilaikyti ranką kita ranka, laikyti kišenės arba sunerti rankas. Jie vengia dėvėti sunkius drabužius (viena pacientė vaizdžiai pasakojo, kaip pakeitė visą garderobą). Moterys rankinę nešioja ant sveikosios pusės peties, sėdint stengiamasi alkūnes atremti į kėdės atramas. Tai svarbios detalės aiškinantis ligos anamnezę.

Vertėtų paklausti ir apie simptomų sąryšį su galvos padėtimi. **Tarpskaleninio trikampio** susiaurėjimas pasukus galvą provokuoja rankos simptomus arba sustiprina galvos skausmą, svaigimą. Retais atvejais pokalbio metu galima pastebėti, kad pacientas laiko galvą palenktą į šoną ar stengiasi išvis kuo mažiau ją judinti, norėdamas pažvelgti į šoną, sukasi visu kūnu.

Mažasis krūtinės raumuo – trečioji galima kompresijos vieta. Rezginio spaudimą šioje vietoje išprovokuoja rankų pakėlimas aukščiau pečių juostos (pvz., dažant ar

tinkuojant sieną) arba tiesiog darbas ištiestomis rankomis (pvz., dailininkai, kirpėjos, muzikantai).

Paros dinamika ir naktiniai simptomai. Būdinga paros dinamika: ryte prabudus – santykinis būklės pablogėjimas / paūmėjimas. Išmankštinus ranką – pagerėja. Dieną pacientas vengia laikyti nuleistą ranką, nešti svorį, nes raktikaulis labiau spaudžia rezginį. Nepaisant visų pastangų, antroje dienos pusėje vėl ima blogėti. Naktiniai simptomai, veiksmai ir rankos padėtys – taip pat svarbi krūtinės angos sindromo anamnezės dalis. Eidamas miegoti pacientas vengia gultis ant pažeistos pusės peties, ieško patogios padėties rankai. Dažnai ranka kiek pakeliama, pvz., padėjus ant pagalvės, ir kiek atitraukiama į šoną. Naktimis pacientai prabunda dėl maudžiančio rankos skausmo, nutirpimo. Jų veiksmai nukreipti į užspaudimo zoną – stengiamasi išjudinti visą ranką iš peties. Kartais ligoniams tenka sveikąją ranką išjudinti „sustingusią“ pažeistą viršutinę galūnę.

Kitoms dažniausioms periferinėms kompresinėms neuropatijoms taip pat būdinga savita paros dinamika. Tokia informacija gali būti reikšminga šių sutrikimų diferencinei diagnostikai: nors simptomai neretai yra panašūs, tačiau būtent jų kitimas per parą gali padėti juos atskirti vieną nuo kito.

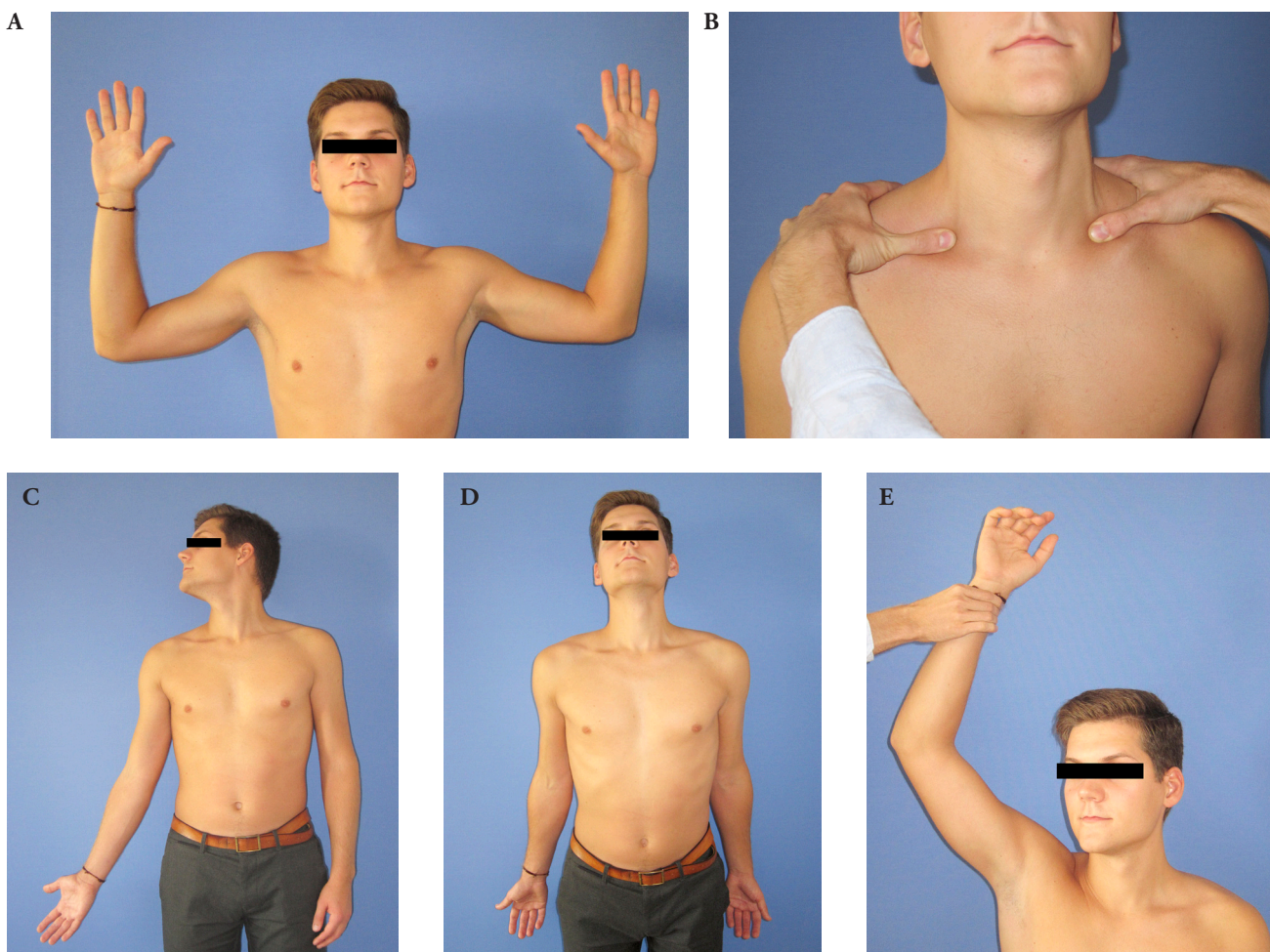
Provokaciniai testai

Provokaciniai mėginiai [16] gali padėti išsklaidyti neaiškumus. Atliekant įvairius judesius, dirbtinai sukuriamas papildomas spaudimas tam tikrose krūtinės angos srityse.

- Tiesioginės kompresijos testas. Pirštais spaudžiant viršraktikaulinę sritį, tiesiogiai siaurinamas tarpskaleninis tarpas ir padidinamas rezginio spaudimas. Sindromą galima įtarti, jei po kelių ar keliolikos sekundžių spaudimo sustiprėja rankos skausmas, pradeda tirpti pirštai, ima svaigti galva ar paastrėja kiti simptomai.
- *Adson* testas. Šio testo metu provokuojama kompresija tarpskaleniniame trikampyje. Sėdėdamas įprastinėje padėtyje nuleistomis rankomis, pacientas giliai įkvepia (įsitempia laiptiniai raumenys) ir sulauko kvėpavimo. Galva atlošiama ir pasyviai pasukama į vieną, po to į kitą pusę. Čiuopiamas pažeistosios pusės stipinės arterijos pulsas. Testas teigiamas, jei po tokių judesių pulsas rankoje išnyksta. Visgi atlikus

išsamesnius tyrimus buvo nustatyta, kad pulso išnykimas nėra patikimas [9, 17], nes esant kai kurioms rankos padėtimis pulsas išnyksta ir jauniems, jokių skundų neturintiems asmenims.

- **Roos testas.** Dar vadinamas iškeltų rankų įtempimo testu (angl. *elevated arm stress test*, EAST). Paciento paprašoma laikyti rankas tokioje padėtyje: 90 laipsnių abdukcija ir išorinė rotacija, rankos sulenktos stačiu kampu per alkūnes. Tuomet 3 minutes reikia greitai gniaužyti kumščius. Provokacinis mėginys teigiamas, jei pacientas negali išlaikyti tokios rankų padėties dėl atsiradusio rankų nuovargio, skausmų ar parestzijų. Šis testas nurodomas kaip vienas patikimiausių. Jo metu apkraunamos visos trys anatominės struktūros visuose trijuose susiaurėjimuose.
- **Wright testas.** Rankos hiperabdukcijos ir išorinės rotacijos metu kompresija provokuojama dėl ištempusio mažojo krūtinės raumens (nervų rezginys ir kraujagyslės spaudžiami prie mentės snapinės ataugos). Kai kurie autoriai, siekdami sustiprinti spaudimo provokavimą, siūlo pasukti galvą į pažeistos rankos pusę bei giliai įkvėpti (mažasis krūtinės raumuo, kaip ir laiptiniai, taip pat yra vienas iš pagalbinių kvėpavimo raumenų). Testas teigiamas, jei susilpnėja stipininės arterijos pulsas ar atsiranda rankos skausmas ar tirpimas.
- **Kostoklavikulinio įtempimo testas.** Spaudžiant paciento pečių juostą žemyn, susiaurėja kostoklavikulinis tarpas, spaudžiamas nervų rezginys ir poraktinė arterija bei vena. Testas teigiamas, jei išnyksta ar su-



4 pav. A – EAST (*Roos*) testas; B – viršraktikaulinės srities kompresija; C – *Adson* testas; D – kostoklavikulinio įtempimo testas (*Military test*); E – *Wright* testas

silpnėja stipininės arterijos pulsas ar atsiranda nervų spaudimo simptomų.

Vaizdiniai tyrimai

Vertingos diagnostinės informacijos gali suteikti vaizdiniai tyrimai. Pasitelkiant įprastinės rentgenografijos ir kompiuterinės tomografijos tyrimų metodus, galima nustatyti predispozicinius ligos veiksnius: įgimtas ar įgytas kaulines anomalijas, pvz., kaklinį šonkaulį, raktikaulio kaulinius rumbus, horizontalią pirmojo šonkaulio padėtį. Siekiant detalizuoti smulkesnius krūtinės angos srities minkštųjų audinių darinius bei jų santykį su kaulinėmis struktūromis (fibroziniai pluoštai, laiptinių raumenų morfologijos variacijos), gali būti naudojamas magnetinio rezonanso tyrimas. Palyginti naujas metodas yra magnetinio rezonanso neurografija (MRN). Detalus nervo atvaizdas gaunamas dėl to, kad rezonansinį signalą skleidžia pats nervas, o ne jį supantys minkštieji audiniai. Tokiu būdu galima nustatyti nervo pabrinkimą (edemą), krypties ir eigos pokyčius, vientisumo pažeidimą.

Tiesa, šiais tyrimais dažniausiai tikslios sindromo priežasties nustatyti neįmanoma ir kiekvienam pacientui jie nėra indikuojami; naudingi kaip pagalbiniai metodai diferencinei diagnostikai, siekiant atmesti kitas galimas būdingų simptomų priežastis (pvz., stuburo kaklinės dalies radikulopatiją, peties sukamųjų raumenų sausgyslių pažeidimą). Vaizdinių tyrimų radinius visuomet būtina derinti su paciento skundais ir klinikinio ištyrimo duomenimis.

Elektrofiziologiniai tyrimai

Įprastiniai praktikoje taikomi elektrodiagnostiniai tyrimai yra elektromiografija bei nervo laidumo tyrimai, tokie kaip nervo laidumo greitis (angl. *nerve conduction velocity*, NCV), juntamojo nervo veikimo potencialų (angl. *sensory nerve action potentials*, SNAP), sudėtinio motorinio veikimo potencialo (angl. *compound muscle action potential*, CMAP) matavimas. Esant nervo pažeidimui ar išoriniam suspaudimui, laidumo (veikimo potencialo sklaidimo) greitis sumažėja. Nors, kai kurių autorių teigimu, tai efektyvus būdas atrinkti pacientus operaciniam gydymui [18], tačiau matuojant laidumo greitį net esant aiškiems klinikiniais sindromo požymiams galimi ir

visiškai normalūs rezultatai [19]. Ir priešingai: tiriant sveikus ir jokių skundų neturinčius asmenis, nustatomi patologiniai laidumo pokyčiai. Išskyla klausimas, kas iš tiesų yra norma ir kokia yra tiksli reikšmė, rodanti nervo pažeidimą? Esant pradinėms ligos stadijoms kompresija gali būti tik pozicinė ir praeinanti. Esant petinio nervų rezginio kompresijai, taip pat pastebėti F bangos latencijos ir somatosensorinių sukeltųjų potencialų pokyčiai [20, 21]. Tačiau remiantis kitomis publikacijomis šie metodai kritikuojami dėl specifškumo trūkumo pokyčių ir dėl to nerekomenduojami taikyti [22, 23].

Elektrofiziologinių tyrimų reikšmė nustatant šią patologiją išlieka ginčytina. Nors jie priskiriami objektyvių tyrimo metodų grupei, tačiau konkrečiai krūtinės angos sindromo atveju patikimumo problemų kelia jų tikslus atlikimas ir vertinimas. Šių tyrimų vertė neabejotina diferencijuojant nuo pirminių nervų ligų – polineuropatijų, motorinio neuroono ligų.

Gydymas

Patys pirmieji bandymai sumažinti neurovaskulinio pluošto kompresiją buvo chirurginės intervencijos – kaklinio šonkaulio rezekcija. Rezultatai buvo džiuginantys tiek ligonius, tiek šios operacijos metodikos pradininkus. Tačiau laikui bėgant buvo pastebima vis daugiau „netipiškų“ atvejų, kai simptomai po operacijos neišnykdavo. Nors išsamiau supratus etiopatogenezę buvo pasiūlyta ne tik naujų operacinio gydymo būdų bei jų modifikacijų, bet ir pradėta taikyti konservatyvi terapija, tačiau iki šiol nėra visuotinai priimtos gydymo strategijos. Kita problema – rezultatų įvertinimas ir interpretavimas. Nėra standartizuotų kriterijų „geriems“ rezultatams apibrėžti. Trumpa pooperacinio stebėjimo trukmė taip pat gali iškreipti tikrąją situaciją. Dėl šių priežasčių gana sudėtinga objektyviai palyginti tokių pačių ar skirtingų operacinių technikų efektyvumą.

Konservatyvus gydymas

Jei paciento skundai nėra ryškūs ar simptomai atsiradę neseniai, pirmiausia rekomenduojamas konservatyvus gydymas [24, 25]. Galimos tokios terapinės priemonės: pacientų mokymas apie veiklos ir kūno laikysenos modifikavimą, analgetikai, miorelaksantai, kineziterapija, manualinė terapija, nervų slydimo (angl. *nerve gliding*)

pratimai, botulino toksino injekcijos. Mažinant uždegimą ir kaklo bei pečių juostos raumenų disbalansą (atpalaiduojant vienus ir stiprinant kitus raumenis), mažėja išorinis nervų rezginio spaudimas.

Pacientų mokymas – itin svarbus bet kokios terapijos komponentas. Pacientui būtina paaiškinti apie kūno laikysenos įtaką simptomų atsiradimui bei pasiūlyti ergonomiškai pritaikyti darbo vietą, vengti skausmą provokuojančių rankos padėčių (pvz., hiperabdukcijos), esant galimybei – keisti darbo pobūdį. Moterims su makromastija siūloma dėvėti specialias krūtis prilaikančias liemenėles. Pagrindinis skundas dažniausiai būna geliantis, maudžiantis rankos skausmas, kuris neretai smarkiai apriboja paciento kasdieninę veiklą – pradiniam simptominiam gydymui indikuojami nesteroidiniai vaistai nuo uždegimo. Raumenis atpalaiduojantys preparatai gali veiksmingai mažinti laiptinių raumenų spazmą, ypač kaklo traumą patyrusiems ar didelę raumenų masę turintiems asmenims. Pagrindinės neoperacinio gydymo priemonės petinio rezginio kompresijai mažinti – įvairios fizinių pratimų programos. Dažniausiai tai raumenų tempimo ir atpalaidavimo pratimai, kaklą stabilizuojančių raumenų aktyvinimas. Rekomenduojama stiprinti mentę stabilizuojančius, paraspinalinius raumenis, trapečinį raumenį. Atliekant kvėpavimo pratimus, siekiama treniruoti pilvinių kvėpavimą, dalyvaujant diafragmai, kad būtų mažiau apkraunami papildomi kvėpavimo (tarp jų ir laiptiniai) raumenys [26]. Dažniausiai nereikalingi jokie specialūs treniruokliai, todėl kineziterapija galima tiesiog paciento namuose, tačiau siekiant gerų rezultatų svarbus glaudus gydytojo ir paciento bendradarbiavimas, pacientas turi būti motyvuotas pasveikti ir reguliariai bent 6–8 savaites kartoti pratimus.

Prisitaikydami prie sąnarių judėjimo nervai slysta sąnario ašimi. Jei tokio nervo paslankumo nėra, jis įtempiamas (slydimas – tai ne ištempimas) ir pažeidžiamas. Nervų slydimo pratimų [27, 28] metu atliekami judesiai iš pirmo žvilgsnio primena raumenų tempimą, tačiau jų tikslas – maksimali nervo mobilizacija jo eigos kelyje. Tokiu būdu gerinamas nervų paslankumas (ar „slydimas“) juos supančių gretimų audinių atžvilgiu ir mažinama įtempimo tikimybė. Pagrindinis principas – pradinėje pozicijoje proksimalinis nervo galas yra neįtemptoje padėtyje, tuomet atliekami judesiai, kurių

metu nervas slysta distaline kryptimi. Pratimą atlikus atbuline tvarka, nervas mobilizuojamas ir proksimaline kryptimi. Tyrinėjamas ir botulino toksino naudojimas gydant krūtinės angos sindromą [29, 30]. Šios medžiagos injekcijos į priekinį ar vidurinį laiptinį raumenį sukelia jo relaksaciją ir laikinai sumažina skausmą ir spazmą.

Operacinis gydymas

Operacijos tikslas – atlikti neurovaskulinio pluošto dekompresiją. Dažnai išskylantis klausimas – kada reikia operuoti ir kokiam klinikiniam vaizdui esant operacija bus veiksmingiausia? Strategija gana aiški, kai nervų funkcija labai sutrikusi, pavyzdžiui, esant rankos raumenų parezei, nuolatiniam tirpimui, naktinei simptomatikai. Tokiais atvejais dažniausiai nevertėtų atidėlioti operacijos. Tačiau kartais ligonio skundai būna ne tokie ryškūs, praeinantys ar atsirandantys tik po didesnio fizinio krūvio. Literatūroje pateikiamos tokios indikacijos atlikti operaciją: neveiksmingas bent 3 mėn. trunkantis konservatyvus gydymas; tam tikro laipsnio kasdienės veiklos, darbo ir miego sutrikdymas; neefektyvus skausmo gydymas vaistais. Jei simptomai pacientą vargina ilgą laiką ir neurologiniai sutrikimai progresuoja, operacija dažniausiai lieka vienintelė galimybė. Šiuo metu žinomos kelios pagrindinės neurovaskulinio pluošto dekompresijos chirurginės technikos. Nors atlikta daug tyrimų, nėra bendro sutarimo, kuris metodas geriausias. Literatūroje daug diskutuojama apie pirmojo šonkaulio rezekciją. Operacijos efektyvumas ir saugumas – svarbiausi tiriamieji kriterijai.

2 lentelė. Operacinis KAS gydymas

Operacijų tipai
Priekinio laiptinio raumens perpjovimas (skalenotomija)
Priekinio laiptinio raumens rezekcija (skalenektomija)
Pirmojo šonkaulio rezekcija
Mažojo krūtinės raumens sausgyslės perpjovimas
Petinio nervų rezginio nerolizė
Pagrindinės prieigos prie petinio nervų rezginio
Viršraktikaulinė
Transaksiliarinė
Nugarinė

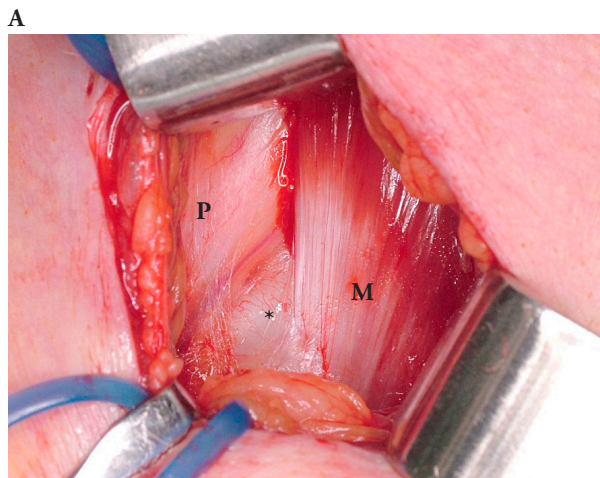
Atliekant šias operacijas taip pat gali būti pašalinamas pridėtinis kaklinis šonkaulis ir kitos anatominės anomalijos.

Nesant kitų anomaliai pakitusių anatominių struktūrų krūtinės angoje, pagrindiniai nervų rezginio užspaudimą lemiantys elementai yra laiptiniai raumenys. Todėl vienas iš logiškiausių dekompresijos metodų – „išardyti“ tarpkaleninį trikampį. Atliekama skalenotomija – perpjaujamas priekinis laiptinis raumuo. Metodo pranašumai – santykinai nesudėtinga ir nedidelė operacija, galima gera petinio rezginio vizualizacija, maža komplikacijų rizika, minimalus randas pjūvio vietoje. Būtina nepažeisti šalia priekinio laiptinio raumens einančių limfagyslių bei diafragminio nervo vientisumo. Kiek sudėtingesnė operacija – viso raumens pašalinimas. Kurį dekompresijos būdą naudoti – tik perpjauti priekinį laiptinį raumenį ar jį visą rezekuoti? Dažniausiai tai priklauso nuo asmeninio chirurgo pasirinkimo, nes abiejų poveikis toks pat ir gaunami santykinai panašūs rezultatai. Kai kurie autoriai renkasi skalenektomiją dėl galimo kartotinio raumens suaugimo ar kompresijos atsinaujinimo dėl raumens sąaugų su poraktine vena ar nervų rezginio šaknelėmis. Tačiau pašalinus visą raumenį, jo vietoje gali formuotis randinis audinys – tai taip pat sudarytų sąlygas spaudimui atsinaujinti. Kiti autoriai rekomenduoja kartu pašalinti ir vidurinį laiptinį raumenį.

Visiškai ar iš dalies pašalinus pirmąjį šonkaulį ir kartu rezekavus dalį priekinio ir vidurinio laiptinio raumens,

sukuriami daugiau erdvės petiniam rezginiui ir sumažinamas spaudimas. Šiuo metu labiausiai paplitusių šios operacijos modifikaciją per pažastinį pjūvį pasiūlė ir išpopuliarino *David Roos* [4]. Ši operacija daugelio specialistų laikoma aukso standartu gydant krūtinės angos sindromą, nes atliekama didesnės apimties dekompresija. Vis dėlto reikšmingo skirtumo tarp rezultatų lyginant su sąlyginai paprastesniu viršraktikauliniu priekinio laiptinio raumens perpjovimu ar pašalinimu nenustatyta. Nors, *Clagett* tyrimo duomenimis, po izoliuoto priekinio laiptinio raumens perpjovimo nepatenkinamų rezultatų dažnis siekė net 60 % [31], tačiau *Sanders* ir bendraautoriai nustatė vienodą skalenektomijos ir transaksiliarinės pirmojo šonkaulio rezekcijos efektyvumą vertinant simptomų pokyčius po operacijos [32]. Kitais duomenimis taip pat nebuvo nustatyta reikšmingo skirtumo vertinant rezultatus po viršraktikaulinės skalenektomijos su pirmojo šonkaulio pašalinimu ar be jo [33]. Naujausioje *Sanders* ir bendraautorių atliktoje apžvalgoje pateikiami tokie duomenys: nepatenkinami rezultatai šalinant pirmąjį šonkaulį per pažastį sudaro 6–55 %, šalinant pirmąjį šonkaulį viršraktikauliniu būdu ir atliekant skalenektomiją – 1–31 %, atliekant tik skalenektomiją viršraktikauliniu būdu – 6–37 % [34].

Pirmojo šonkaulio pašalinimas – daug sudėtingesnė intervencija nei laiptinio raumens perpjovimas ar rezekcija, todėl didėja operacinė rizika pacientui. Operacijos metu gali būti pažeistas nervų rezginys, ilgasis krūtininis ar diafragminis nervas, dėl krūtinplėvės sužalojimų gali



5 pav. A – anatominių struktūrų vizualizacija skalenektomijos metu (P – petinis rezginys, M – priekinis laiptinis raumuo, * – poraktinė arterija); B – operacinio pjūvio ribos

išsivystyti hemotoraksas (dažniau dėl poraktinės venos traumavimo), pneumotoraksas, chilotoraksas [35, 36, 37]. Sveikimo ir reabilitacijos laikotarpis iki grįžimo į darbą trunka mažiausiai mėnesį. Jei rezekcija buvo dalinė ir dalis šonkaulio liko, laiptiniai raumenys gali iš naujo prie jo prisitvirtinti. Pirmojo šonkaulio rezekcija neužtikrina, kad kompresija nepasikartos.

Rečiausiai pirmasis šonkaulis šalinamas atliekant pjūvį nugaroje žemiau mentės (užpakalinė torakoplastika). Tai techniškai pats sudėtingiausias kelias pasiekti petinį nervų rezginį. Dėl mentę prilaikančių ir stabilizuojančių raumenų (trapecinio, rombinių) incizijos daliai pacientų po operacijos lieka priekinio dantytojo raumens pažeidimą primenanti „sparnų dygimo“ deformacija – mentės vidinis kraštas nutolsta nuo krūtinės ląstos.

Kokioje srityje atlikti pjūvį? Dažniausiai tai priklauso nuo chirurgo asmeninio pasirinkimo. Reikšmingo rezultatų skirtumo operuojant viršraktikauliniu ar transaksiliariniu būdu nenustatyta. Nemažai chirurgų pjūvį pažastyje renkasi esant poraktinių kraujagyslių kompresijai bei šalindami pirmąjį šonkaulį, o viršraktikaulinis kelias patogus skalenotomijai ar papildomo kaklinio šonkaulio rezekcijai atlikti [37]. Operuojant tiek viršraktikauliniu, tiek transaksiliariniu būdu, kartu identifikuojamos ir pašalinamos kompresiją lemiančios anomalios anatomicinės struktūros.

Kai kurie autoriai bando derinti kelis dekompresijos būdus, pavyzdžiui, vienos operacijos metu transaksiliariniu būdu pašalinamas pirmasis šonkaulis ir atliekama transcervikalinė priekinė ir vidurinė skalenektomija [38]. Nors pašalinami beveik visi spaudimą galintys lemti krūtinės angos komponentai, tačiau kartu sudaroma daugiau randėjimo vietų, dėl didelės intervencijos didėja komplikacijų rizika.

Efektyvus gali būti vien mažojo krūtinės raumens sausgyslės perpjovimas [39]. Tam būtina sąlyga yra nuodugni pacientų atranka – sritis po snapine mentės atauga turi būti vienintelis kompresijos židinys. Petinio nervų rezginio spaudimą šioje vietoje gali padėti nustatyti mažojo krūtinės raumens ir jo sausgyslės palpacija: čiuopiant jaučiamas lokalus sukietėjimas, o spaudžiant provokuojami rankos skausmai ir parestezijos, tačiau su galva susijusių simptomų neatsiranda. Metodo pranašumas – minimalus invazyvumas.

Kodėl galimos skirtingos apimties operacijos?

Kaip buvo minima anatomijos skiltyje, spaudimo zona gali būti ne tik tarp laiptinių raumenų, bet ir tarp raktikaulio bei pirmojo šonkaulio ar po mažojo krūtinės raumens sausgysle. Atstumas nuo šio raumens iki tarpskaleninio tarpo yra labai mažas, todėl diferencijuoti, kuri konkreti vieta lemia užspaudimą, dažnai neįmanoma. Remdamiesi tokiu samprotavimu ir siekdami išvengti ligos recidyvų, kai kurie chirurgai vienos operacijos metu daro bent dviejų sričių dekompresiją.

Viena pagrindinių priežasčių, kodėl krūtinės angos sindromo gydymo taktika išlieka diskusijų tema – objektyvios informacijos stoka. Nors skirtingų gydymo būdų efektyvumą lyginančių tyrimų atlikta nemažai ir įvairių, tačiau perspektyviųjų atsitiktinių imčių – kol kas nė vieno. Net iš turimų duomenų neretai negalima daryti tvirtų išvadų, nes tyrimų metodikos smarkiai skiriasi. Dėl palyginti didelės operacijos rizikos, chirurginiam gydymui atrenkami sunkiausi (ar gydymui atsparūs) krūtinės angos sindromo atvejai. Taigi ne nuostabu, kad nėra atliktas išsamus tyrimas, nagrinėjantis konservatyvaus ir operacinio gydymo efektyvumo skirtumą.

Galimos ir kitos priežastys, aiškinančios, kodėl nesutampa skirtingų autorių pateikiami gydymo rezultatai. Diagnozės tikslumas, matyt, yra pagrindinis gydymo sėkmę lemiantis veiksnys – objektyvizuoti, ar reikia operuoti, dažniausiai neįmanoma. Didelė svarba tenka ir stebėjimo laikotarpiui. Kai kuriuose tyrimuose nepateikiamas pooperacinio stebėjimo laikas (angl. *follow-up*) ar nurodomi tik ankstyvieji rezultatai.

Ligos recidyvai ir pakartotinės operacijos

Net ir taikant operacinį gydymą, daliai pacientų (15–20 %) po kurio laiko vėl atsiranda ligos simptomų [40]. Tiksliai ligos atsinaujinimo priežastis nežinoma. Manoma, kad tai yra fiziologinėmis sąlygomis vykstančio gijimo pasekmė, kai pjūvio vietoje formuojasi randinys audinys, galintis sukelti nervų rezginio spaudimą po operacijos. Po pradinio skundų išnykimo (kas yra vienas geriausių diagnozės tikslumo kriterijų) liga dažniausiai atsinaujina praėjus 3 mėn.–2 metams po chirurginės intervencijos. Jei po operacijos ligonio

būklė nė kiek nepagerėja, tikriausiai tai buvo diagnostikos klaida ir reikia ieškoti kitų galimų priežasčių. Neurogeninio krūtinės angos sindromo recidyvo gydymas yra didelis iššūkis specialistui. Kokį chirurginį metodą rinktis operuojant pakartotinai? Jei pirminė operacija buvo pirmojo šonkaulio rezekcija, reoperuojant reikėtų taikyti skalenektomiją ir atvirksčiai [40]. Jei iš pradžių buvo naudotas šių metodų derinys, esant recidyvui galima taikyti viršraktikaulinę petinio rezginio neulizę [40]. Kiti autoriai rekomenduoja reoperuoti per pjūvį nugaroje pašalinant pirmojo ar kaklinio šonkaulio likučius, atliekant peties rezginio neulizę bei dorsalinę simpatektomiją (siekiant išvengti galimo kompleksinio regioninio skausmo sindromo ar nuo simpatinės nervų sistemos priklausomo skausmo).

LITERATŪRA

1. Coote H. Exostosis of the left transverse process of the seventh cervical vertebrae, surrounded by blood vessels and nerves, successful removal. *Lancet* 1861; i: 350–1.
2. Todd TW. The descent of the shoulder after birth. Its significance in the production of pressure symptoms on the lowest brachial trunk. *Anat Anz* 1912; 41: 385–95.
3. Adson AW, Coffey JR. Cervical rib, a method of anterior approach for relief of symptoms by division of the scalenus aticus. *Ann Surg* 1927; 85: 839–53.
4. Roos DB. Transaxillary approach for first rib resection to relieve thoracic outlet syndrome. *Ann Surg* 1966; 163: 354–8.
5. Roos DB. Congenital anomalies associated with thoracic outlet syndrome. *Am J Surg* 1976; 132: 771–8.
6. Peet PM, Henriksen JD, Anderson TP. Thoracic outlet syndrome: Evaluation of a therapeutic exercise program. *Mayo Clin Proc* 1956; 31: 281–7.
7. Rob CG and Standeven A. Arterial Occlusion Complicating Thoracic Outlet Compression Syndrome. *Brit Med J* 1958; 2: 709.
8. Savgaonkar MG, Chimmalgı M, Kulkarni UK. Anatomy of inter-scalene triangle and its role in thoracic outlet syndrome. *J Anat Soc India* 2006; 55: 52–5.
9. Sanders RJ, Haug CE. Thoracic outlet syndrome: a common sequela of neck injuries. Philadelphia: Lippincott; 1991, p. 77.
10. Roos B. Thoracic Outlet Syndromes in Musicians. *Journal of Hand Therapy* 1992 Apr; 5 (Issue 2): 65–72.
11. Urschel HC, Kourlis H. Thoracic outlet syndrome: a 50-year experience at Baylor University Medical Center. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2007 Apr; 20(2): 125–35.
12. Davidovic LB, Kostic DM, Jakovljevic NS, Kuzmanovic IL, Simic TM. Vascular thoracic outlet syndrome. *World Journal of Surgery* 2003; 27(5): 545–50.
13. Chang K, Graf E, Davis K, Demos J, Roethle T, Freischlag JA. Spectrum of thoracic outlet syndrome presentation in adolescents. *Arch Surg* 2011 Dec; 146(12): 1383–7.
14. Raskin NH, Howard MW, Ehrenfeld WK. Headache as the leading symptom of the thoracic outlet syndrome. *Headache*. 1985 Jun; 25(4): 208–10.
15. Kaymak B, Ozçakar L, Oğuz AK, Arsava M, Ozdöl C. A novel finding in thoracic outlet syndrome: tachycardia. *Joint Bone Spine* 2004 Sep; 71(5): 430–2.
16. Rayan GM, Jensen C. Thoracic outlet syndrome: provocative examination maneuvers in a typical population. *J Shoulder Elbow Surg* 1995; 4: 113–7.
17. Woods WW. Personal experiences with surgical treatment of 250 cases of cervicobrachial neurovascular compression syndrome. *J Int Coll Surg* 1965; 44: 273–83.
18. Klaassen Z, Sorenson E, Tubbs RS, Arya R, Meloy P, Shah R, Shirk S, Loukas M. Thoracic outlet syndrome: A neurological and vascular disorder. *Clin Anat*. 2013 May 29.
19. Seror P. Medial antebrachial cutaneous nerve conduction study, a new tool to demonstrate mild lower brachial plexus lesions. A report of 16 cases. *Clin Neurophysiol* 2004; 115: 2316–22.
20. Wulff CH, Gilliat RW. F waves in patients with hand wasting caused by a cervical rib or band. *Muscle Nerve* 1979; 2: 452–7.
21. Yiannikas C, Walsh JC. Somatosensory evoked potentials

Apibendrinimas

Neurogeninis krūtinės angos sindromas – viena iš periferinių neuropatijų. Patologiją lemia anatomiciniai krūtinės angos srities ypatumai, o provokuoja trauma, fizinis krūvis. Nors sindromas žinomas jau apie 150 metų, vis dar lieka daug neatsakytų klausimų dėl optimalių ligos nustatymo ir gydymo būdų. KAS yra klinikinė diagnozė, taigi pirmiausia remiamasi išsamia paciento anamneze ir ištyrimu, o instrumentiniai ir vaizdiniai tyrimai yra tik pagalbiniai metodai. KAS gali pasireikšti labai įvairiais simptomais, tačiau pagrindiniai – viršutinės galūnės skausmas ir plaštakos jutimo sutrikimas. Pacientams, kuriems neveiksmingos konservatyvios priemonės, reikalingas operacinis gydymas. KAS yra dažnai nediagnozuojama patologija, taigi jos įtarimas pirminėje sveikatos apsaugos grandyje ir paciento siuntimas pas specialistą turi itin didelę reikšmę.

in the diagnosis of thoracic outlet syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1983; 46: 234–40.

22. Aminoff MJ, Olney RK, Parry GJ, et al. Relative utility of different electrophysiologic techniques in the evaluation of brachial plexopathies. *Neurology* 1988; 38: 546–9.

23. Veilleux M, Stevens JC, Campbell JK. Somatosensory evoked potentials: lack of value for diagnosis of thoracic outlet syndrome. *Muscle Nerve* 1988; 11: 571–5.

24. Crosby CA, Wehbe MA. Conservative treatment for thoracic outlet syndrome. *Hand Clin* 2004; 20: 43–9.

25. Novak CB. Conservative management of thoracic outlet syndrome. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 8: 201–7.

26. Novak CB. Thoracic outlet syndrome. *Clin Plast Surg* 2003; 30: 175–88.

27. Totten PA, Hunter JM. Therapeutic techniques to enhance nerve gliding in thoracic outlet syndrome and carpal tunnel syndrome. *Hand Clin* 1991; 7: 505–20.

28. Wehbe MA, Schlegel JM. Nerve gliding exercises for thoracic outlet syndrome. *Hand Clin* 2004; 20: 51–5.

29. Jordan SE, Ahn SS, Freischlag JA, Gelabert HA, Machleder HI. Selective botulinum chemodenervation of the scalene muscles for treatment of neurogenic thoracic outlet syndrome. *Ann Vasc Surg* 2000; 14(4): 365–9.

30. 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 Nov 7; 4(11): 1223–35.

31. Clagett OT. Presidential Address: Research and prosearch. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1962; 44: 153.

32. Sanders RJ, Monsour JW, Gerber WF, et al. Scalenectomy versus first rib resection for treatment of the thoracic outlet syndrome. *Surgery* 1979; 85: 109–21.

33. Ferguson, MK. Difficult decisions in thoracic surgery an evidence-based approach. 2nd edition. Springer, 2011.

34. Sanders RJ, Hammond SL, Rao NM. Thoracic outlet syndrome: a review. *Neurologist* 2008 Nov; 14(6): 365–73.

35. Cikrit DF, Haefner R, Nichols WK, Silver D. Transaxillary or supraclavicular decompression for the thoracic outlet syndrome: a comparison of risks and benefits. *Am Surg* 1989; 55: 347–52.

36. Leffert RD. Thoracic outlet syndrome: results of 282 transaxillary first rib resection. *Clin Orthop* 1999; 368: 66–79.

37. Degeorges R, Reynaud C, Becquemin JP. Thoracic outlet syndrome surgery: long-term functional results. *Ann Vasc Surg* 2004; 18: 558–65.

38. Atasoy E. Thoracic outlet compression syndrome. *Orthop Clin North Am* 1996; 27: 265–303.

39. Vemuri C, Wittenberg AM, Caputo FJ, Earley JA, Driskill MR, Rastogi R, Emery VB, Thompson RW. Early effectiveness of isolated pectoralis minor tenotomy in selected patients with neurogenic thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg* 2013 May; 57(5): 1345–52.

40. Sanders RJ, Haug CE, Pearce WH. Recurrent thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg* 1990 Oct; 12(4): 390–8.