

AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

呼吸 (2010.02) 29巻2号:167～171.

ピットフォール
胸郭出口症候群

笹嶋 唯博

講座

ピットフォール

胸郭出口症候群

笹嶋 唯博

要旨 胸郭出口症候群(TOS)の病態, 診断, 治療, および診療上の問題点を概説した。TOSは神経性(NTOS), 動脈性, 静脈性に分けられる。NTOSが最も多く, 特発性, 異常骨・筋・線維束, 外傷などにより腕神経叢が胸郭出口で圧迫され, 上肢, 肩, 背部疼痛や倦怠感などの神経症状を訴えるが, 客観的確定診断法がない。保存療法の有効率は低く, 症状の強い例はQOLが著しく障害されるため, 積極的な手術適応となる。術式は第1肋骨に加えて斜角筋群に対する適切かつ十分な切除が有効性や再発防止上必須で, 腕神経圧迫機序, 異常骨, 筋, 線維束などの術中診断が重要である。手術合併症として横隔神経, 長胸神経, 腕神経, 星状神経節などの傷害, 開胸, 胸水, リンパ漏などが起こり得るが, 有効例では手術に対する満足度が極めて高い。一方, 手術無効例が10%あり, また術後再発率も高い。そのため手術に当たっては, 有効率と再発率, 合併症に対し理解を得ることが肝要である。

笹嶋 唯博: 胸郭出口症候群, 呼吸 29(2): 167—171, 2010

キーワード: thoracic outlet syndrome

いう一連の誤解があることに診療上のピットフォールが集約される。

I. 概要

胸郭出口症候群(thoracic outlet syndrome: TOS)は, 腕神経叢と鎖骨下動脈が胸郭出口領域の狭隙部を通過する際に同部を形成する前斜角筋, 中斜角筋および第1肋骨間隙の斜角筋形態や付着異常, 異常骨や異常筋・線維束の介在などの, 解剖学的異常により腕神経叢や動脈が過度に圧迫されて神経症状や血行障害を発生する病態である。静脈性TOSは斜角筋と鎖骨の間で鎖骨下静脈が圧迫され静脈閉塞症を発症する。TOSは, 頻度からはむしろ腕神経叢が圧迫され多彩な神経症状を発生する神経疾患と理解されるべきであるが, 動脈が圧迫される病気でそれを証明すれば確定診断され, 治療法は第1肋骨切除により改善すると

II. 病因と病態

1. 分類

TOSは, 圧迫部位とそれによる症候から神経性, 動脈性, 静脈性の3型に分類される。神経性TOSはRoos¹⁾の分類が有名で, 3,630例の経験から腕神経叢上部圧迫型 upper plexus involvement type (C⁵~C⁷)と下部圧迫型 lower plexus involvement type (C⁸, T¹)に分け, 前者は斜角筋や異常線維束など異常軟部組織による圧迫形態からさらに5型に分類された(1型 前斜角筋由来線維束の神経への癒着, 2型 前・中斜角筋間の異常線維束の介在, 3型 前斜角筋の腕神経叢間への介在によりC⁵, C⁶を前方に圧迫, 4型 前・中斜角筋の癒合, 5型 前斜角筋の後方で垂直に走る異常線維束による腕神経叢の圧迫)。その他 scalene minimus muscle (scalenus pleuralis: 前斜角筋異常分束が腕神経叢C⁷~C⁸間に介在)も重要である。

Thoracic outlet syndrome

旭川医科大学外科

Tadahiro Sasajima

Department of Surgery, Asahikawa Medical College, Hokkaido 078-8510, Japan

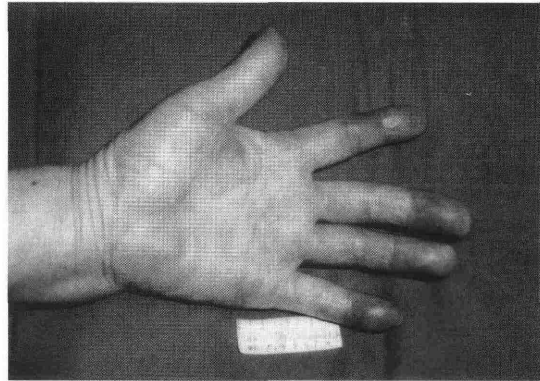
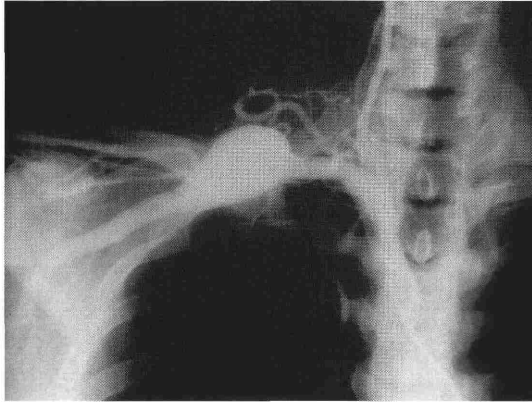


図1 動脈性胸郭出口症候群
a: 第2期 動脈瘤形成, b: 第3期 手指動脈塞栓症

動脈性 TOS は病期により 3 期に分類される〔1 期 圧迫狭窄, 狭窄後拡張, 2 期 動脈瘤形成(図 1a), 内皮傷害, 血栓形成, 3 期 血栓症, 塞栓症(図 1b)〕。高率に頸肋や第 1 肋骨異常などを合併し, それに付着する異常靭帯により圧迫される。

静脈性 TOS は前斜角筋付着異常, scalenus minimus, 小胸筋, 頸肋などが原因となっている。鎖骨下-腋窩静脈血栓症は Paget-Schroetter syndrome (1949 年) や effort thrombosis (1960 年) などといわれる一次性閉塞とカテーテル挿入などに伴う二次性閉塞に分けられるが, 一次性静脈閉塞症は静脈性 TOS と考えられるようになっている²⁾。

2. 頻 度

神経性 TOS が最も多く 80% を占め³⁾, 20~50 歳台にみられ, 70% は女性である。頸肋は 0.5~1.5% にみられる先天性骨異常であるが, その 4.5% は神経性 TOS を発症する。一般に TOS といえば動脈圧迫による上肢血行障害と誤解されているが, 単独の動脈性 TOS は 5% 以下で最も少なく, 30% は神経性 TOS を合併する。静脈性 TOS は 15% で, 鎖骨下-腋窩静脈血栓症における病因の 25% を占める。

3. 病 態

腕神経叢と鎖骨下動・静脈が胸郭出口 outlet (静脈では入口 inlet) 領域を通過するときには, 解剖学的に以下の 3 カ所の狭い間隙をくぐり抜ける⁴⁾ (① scalene triangle: 前斜角筋, 中斜角筋, および第 1 肋骨より形成される三角間隙を鎖骨下動脈と腕神経叢が通過する, ② costoclavicular space: 第 1 肋骨-鎖骨間間隙を鎖骨下静脈が通過する, ③ pectoralis minor space: 小胸筋-肋骨間間隙を腕神経・鎖骨下血管が通過する)。腕神経叢や鎖骨下動脈の圧迫は, これらが ① の三角間隙を通過する際, 特発性狭小

化, 先天性骨異常, 異常靭帯, 線維束, 斜角筋付着異常, 後天的には骨, 筋肉の外傷や特異な筋肉肥大などが原因となり, 神経症状や虚血症状を発生する。圧迫に関与する主役は斜角筋であるが, 先天性骨異常の場合は頸肋(保有率 1%) で, これに軟部組織異常が加わって種々の圧迫病態を形成する。鎖骨下静脈(〜腋窩静脈)は ② で, 第 1 肋骨前方に付着する前斜角筋の前方と肋鎖靭帯, 鎖骨との間で圧迫される。③ は今ひとつの狭隙部で, 神経, 血管圧迫の可能性はあるが, 単独圧迫例の報告はみあたらない。

Ⅲ. 診 断

神経性 TOS の診断には病歴, 臨床症状, 徴候, および理学所見が最も重要である。しかしいずれの所見も自覚症状に基づいている点が問題で, 加えてアドソン試験や外転試験による動脈圧迫所見は, 症状を伴わない正常人でも約半数で陽性を示すことから⁵⁾, 現状では客観的確定診断法がない疾患である。動脈圧迫所見は, 患肢の外転や拳上などにより, 血管雑音発生, 拍動消失に加えて手蒼白と解除による反応性充血がみられることなどから客観的に確認される。これらの所見は神経性 TOS の確定診断には意味を有しない所見であるが, それでも胸郭出口狭小の傍証であり(図 2), 神経性 TOS の診断に役立つことは明らかである。

動脈性 TOS は, 単独例の場合, 早期では自覚症状を示さないのが偶然発見されることが多く, 静脈性 TOS は静脈血栓症の原因として診断がくだされる。

Ⅳ. 鑑別診断

病変が客観的に確認できる血管性 TOS に対し, 神経性 TOS の鑑別診断は重要である。神経性 TOS 患者の初診

時の既往として、手根管症候群、肘部管症候群、頸部神経根症などの手術を受け無効であった例や、むち打ち症候群、頸肩腕症候群、脳脊髄液減少症などとの鑑別として紹介された例などがある。また神経性TOSと診断された例で、心身症や鬱病の治療例は稀でなく、これらに対する手術成績が芳しくないことは特筆すべきである。外傷後に発症した神経性TOSはさらに難題で、外転試験陰性例はもとより陽性例でも動脈圧迫所見が確定診断の根拠にならないため、係争中の交通外傷、事故、休業補償などがかわる例では診療自体が困難といわざるを得ない。

V. 臨床症状

神経性TOSは全腕神経、尺骨神経、正中神経障害の順に多く、上肢の疼痛、知覚異常、しびれ感、倦怠感・無力感・脱力感(手に持っているものを落とす)などの症状がある。他に菱形筋や僧帽筋の圧痛、肩、背中、後頭部痛(70%)などを訴える。小胸筋による神経圧迫では同部に圧痛がある。

動脈性TOSは1期の無症状の後、2,3期になると内膜肥厚による狭窄、閉塞から上肢動脈圧の低下によりレイノー現象(Raynaud phenomenon)が誘発され、半数以上は上肢 claudication, さらに狭窄部や瘤内壁に血栓由来の塞栓症により手指潰瘍・壊疽を発生する(図1b)。また狭窄後動脈拡張(poststenotic dilatation)から動脈瘤を形成する(図1a)。

静脈性TOSは鎖骨下静脈急性閉塞により上肢静脈高血圧症の症状を示し、上肢全体の急激な腫脹、チアノーゼ、緊満感、疼痛を訴える。

VI. TOSの合併症

神経性TOSでは病期期間が長いほど術後の症状消失が遅れ、また稀に手指筋の萎縮を来すといわれる。静脈性TOSは12%で肺塞栓症を合併するので注意を要する²⁾。

VII. 検査法と所見

胸部X線撮影による頸肋、第1肋骨先天異常、第1肋骨や鎖骨外傷後の異常などを診断する。神経性TOSでは頸椎椎間板ヘルニアや神経根症などを鑑別するため頸椎MRIが必要である。

理学検査には前斜角筋に沿う圧痛(Morley's test)、狭窄を増強させるアドソン試験(Adson's test: 坐位で上肢を下げ、深呼吸で息を止め、顎を上げて患側を向くと患側橈



図2 神経性胸郭出口症候群にみられた動脈圧迫所見

骨動脈拍動が消失する)、上肢外転試験、90度外転-外旋試験(Roos's test: 上肢surrender 肢位)、3分間上肢挙上運動負荷試験 3 minute elevated arm stress test (3分間 Roos's test: 同上肢位で手の開閉運動を3分間行う)、腕神経叢緊張試験などがある。外転試験では動脈拍動が消失あるいは減弱するが、同時に鎖骨上部を聴診して血管雑音の発生を確認する。握力低下は必須ではないが必要な検査である。これらにより上腕神経叢や鎖骨下動脈が圧迫されて疼痛、しびれ、倦怠感の再現、増強をみる。

動脈性TOSでは橈骨動脈拍動が減弱、消失し、閉塞位で上肢の高度の倦怠感を訴え、手は蒼白となり、閉塞位解除後は反応性充血で発赤する(図3)。

動脈性TOSではMRA、CT血管造影、あるいは大腿動脈からのカテーテル血管造影により鎖骨下動脈の狭窄・閉塞の再現、狭窄後拡張、動脈瘤などを診断し、治療法を決定する。

静脈性TOSは上肢全体のチアノーゼや腫脹からの圧迫や閉塞が診断されるが、治療法の選択には静脈造影が必要である。

VIII. 治療

1. 治療方針

神経性TOSに対する手術適応決定のポイントは、日常生活や社会活動がどの程度障害されているかである。手術後は症状が劇的に改善する例から無効例まで経験されるが、それでも症状が強く日常生活や仕事の継続が困難な例は外科治療の積極的な適応である。

一方、日常生活や仕事の継続が可能な軽症例では、成長、筋肉の発達、肥満など体形の変化と同時に、リハビリテーション体操⁶⁾による改善を期待して経過観察するが、TOSと診断し手術を希望されない例はそのまま日常生活を継続

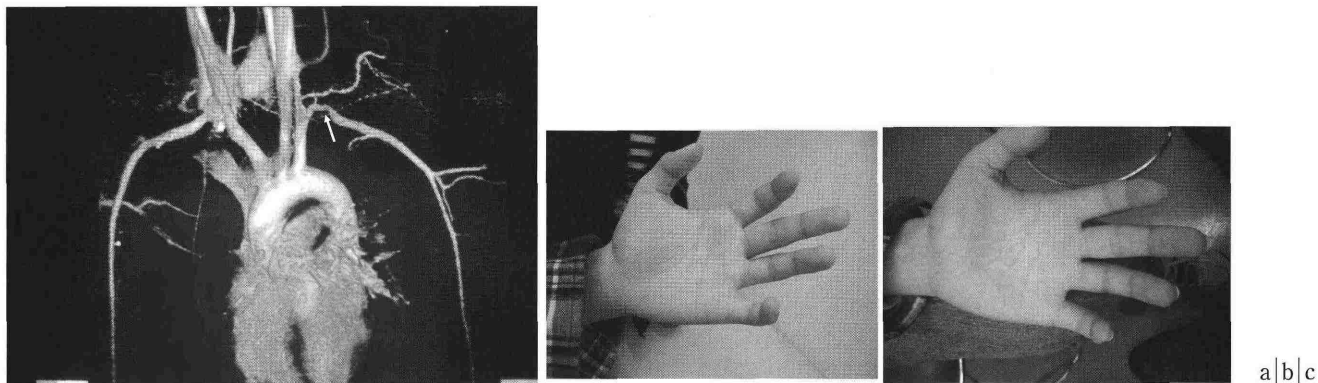


図3 混合性胸郭出口症候群

- a : 造影 CT。鎖骨下動脈は圧迫狭窄を示す。内膜肥厚性変化が示唆され、手術適応。
 b : 上肢外転や挙上により動脈拍動は消失し血行障害により手が白変。
 c : 上肢下垂により鎖骨下動脈圧迫が解除され手は反応性充血で発赤する。

表1 胸郭出口症候群の手術合併症

合併症	原因	症状と処置
横隔神経麻痺	電気メスの使用、鉤の圧迫	・ 労作時・運動時の呼吸困難 ・ 横隔膜縫縮術
長胸神経麻痺	中斜角筋内への迷入	・ 肩甲骨の挙上(翼状肩甲骨)
上腕神経麻痺	上腕神経叢損傷は極めて稀	
星状神経節傷害	鉤の圧迫、肋骨後方切除による損傷	・ 眼瞼下垂、羞明感、結膜乾燥など ・ 保存的治療
開胸	第1肋骨切除に伴って開胸	胸腔ドレーン挿入
リンパ漏	リンパ管損傷	時にリンパ管閉鎖術

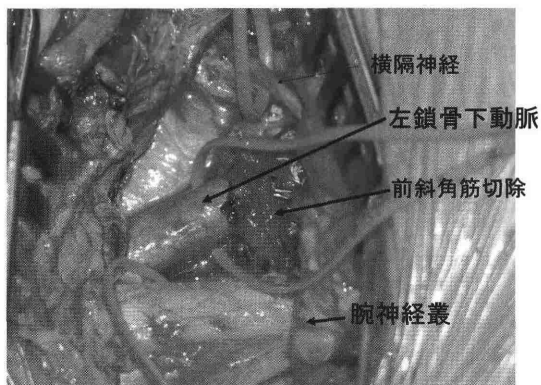


図4 神経性胸郭出口症候群に対する鎖骨上到達法の手術所見

できている場合が多い。しかし、血管性 TOS は血管病変の進行に伴う合併症が重篤なので、診断されたら手術の適応である。

2. 手術法

手術の基本手技は横隔神経、腕神経叢、長胸神経、星状神経節などを傷害することなく(表1)、第1肋骨および異

常骨切除、第1肋骨付着側の前・中斜角筋切除、異常筋・線維束の切除である。術式には腋窩と鎖骨上到達法があり、前者は美容上および肋骨の前方側切除に有利であるが、視野が制限され骨や斜角筋群の適切な切除範囲の判定や斜角筋切除、異常骨・筋・線維束の検出に不利で無効率、再発率が高い。これに対し鎖骨上到達法は上記の欠点を補う適切な視野が得られ(図4)、手術の確実性が高く、再手術例を含め第1選択のアプローチとして推奨される⁷⁾⁸⁾。

動脈性 TOS で動脈病変を伴う場合(2, 3期)は、鎖骨下動脈瘤に対する人工血管置換術や閉塞・狭窄に対する置換あるいはパッチ形成などの血行再建術が必要となる。

静脈性 TOS の急性静脈閉塞で発症した場合は、肺塞栓防止のため回収型大静脈フィルター挿入下に、カテーテル血栓溶解療法による再開通を目指す。次いで第1肋骨・斜角筋切除を行うが、静脈性では肋鎖間隙開放のため第1肋骨の前方を十分に切除することが肝要で、鎖骨上経路では視野が不良であることを心得ておく必要がある。手術後は静脈狭窄病変が高率に検出されるので、これに対し血管内治療が適応になる⁹⁾。

IX. 治療成績

手術成績は、無効例の存在と再発率の高さが問題で、いずれも斜角筋群や第1肋骨の不十分な切除、異常組織の見落としなど不適切な手術手技の他、診断が正しかったか否かも問題となる。手技的には腋窩経路から鎖骨上経路への転換により有効率、再発率とも改善されたが、それでもなお10%の無効率⁸⁾および15~20%の再発率がある⁴⁾¹⁰⁾。再発は多くが2年以内で、癒痕形成・癒着が最も多く、肋骨切除不足がこれに次ぐ⁸⁾。神経性TOSは症状が多彩であり、手術でどの程度の改善を得たかを的確に評価することは容易ではない。DASHテストを用いた最近の調査によると、治療の客観的評価法としての同テストの有用性が報告されている¹¹⁾。

文 献

- 1) Roos DB. The place for scalenectomy and first-rib resection in thoracic outlet syndrome. *Surg* 92 : 1077—1085, 1982
- 2) Hurlbert SN, Rutherford RV. Subclavian-axillary vein thrombosis. In : Rutherford RB, ed. *Vascular Surgery*, 5th ed, WB Saunders Co. Philadelphia : pp1087—1093, 2000
- 3) Makhoul RG, Machleder HI. Developmental anomalies at the thoracic outlet : An analysis of 200 consecutive cases. *J Vasc Surg* 16 : 534—545, 1992
- 4) Sanders RJ, Cooper MA, Hammond SL, Weinstein ES. Neurogenic thoracic outlet syndrome. In : Rutherford RB, ed. *Vascular Surgery*, 5th ed, WB Saunders Co. Philadelphia : pp1184—2000, 2000
- 5) Gergoudis R, Barnes RW. Thoracic outlet arterial compression : Prevalence in normal persons. *Angiology* 31 : 538—541, 1980
- 6) Aligne C, Barral X. Rehabilitation of patients with thoracic outlet syndrome. *Ann Vasc Surg* 6 : 381—389, 1992
- 7) Reilly LM, Stoney RJ. Supraclavicular approach for thoracic outlet decompression. *J Vasc Surg* 8 : 329—334, 1988
- 8) Cheng WKS, Stoney RJ. Supraclavicular reoperation for neurogenic thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg* 19 : 565—572, 1994
- 9) Schneider DB, Dimuzio PJ, Martin ND, *et al.* Combination treatment of venous thoracic outlet syndrome : Open surgical decompression and intraoperative angioplasty. *J Vasc Surg* 40 : 599—603, 2004
- 10) Thompson RW, Bartoli MA. Neurogenic thoracic outlet syndrome. In : Rutherford RB, ed. *Vascular Surgery*, 6th ed, WB Saunders Co. Philadelphia : pp1347—1370, 2006
- 11) Cordobes-Gual J, Lozano-Villardell P, Torreguitart-Mirada N, *et al.* Postoperative study of the functional recovery after surgery for thoracic outlet syndrome. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 35 : 79—83, 2008