

第 338 回昭和大学学士会例会研究紹介講演 頸部神経鞘腫手術の最前線

昭和大学頭頸部腫瘍センター

昭和大学歯学部口腔外科学講座口腔腫瘍外科学部門

昭和大学医学部耳鼻咽喉科学講座

嶋 根 俊 和

はじめに

頸部神経鞘腫は症例数が比較的少なく、一人の耳鼻咽喉科、頭頸部外科医師が多くの症例を経験するのは難しい疾患である。そのため各施設での方針も経過観察、手術、また手術を選択した場合の手術方法などさまざまな考え方が存在している。本腫瘍の手術では、術後の神経脱落症状を回避するためにさまざまな工夫が行われている。著者は橋本^{1,2)}の推奨した被膜間摘出術を積極的に施行し発展させ、術後の神経脱落症状を回避する方法について報告してきた³⁾。

今回、頸部神経鞘腫の臨床そして手術の最前線についてこれまでの臨床経験を踏まえて報告する。

頸部神経鞘腫の手術法

一般的に手術に関しては由来神経の両端を切除して摘出する全摘出術、神経上膜、神経周膜、腫瘍被膜に切開を加えて腫瘍のみを摘出する被膜下摘出術、神経上膜、神経周膜を切開し、腫瘍被膜を確認

し腫瘍被膜上で摘出を行う被膜間摘出術に大別されている^{1,2,4,5)}(図1)。神経鞘腫に対する被膜間摘出術は橋本^{1,2)}によって報告されて以来、神経機能温存術式として行われている。橋本は、神経鞘腫の発生がシュワン細胞であることから、神経周膜内の1本の神経線維に由来し、周囲の神経線維や神経上膜内の他の神経周膜内の神経線維とは無関係であるため切断しなくても全摘出術ができていたという術式を報告^{1,2)}している。これまでにわれわれは積極的に被膜間摘出術を施行し報告^{3,5-7)}を行ってきた。そして被膜間摘出術では由来神経の確認、腫瘍上での神経の走行、神経上膜の切開部位、確実な腫瘍被膜の確認と剥離層が重要であることを報告³⁾してきた。特に腫瘍被膜の確認を誤り浅い層で摘出を開始すると、剥離している層に他の神経束が確認され、あたかも神経線維が腫瘍に取り込まれているように観察される。そのため神経線維が腫瘍に入り込んでおり切断しないと腫瘍を摘出できないとの錯覚に陥ってしまう。この場合には腫瘍被膜までは何層かあることを再認識し剥離層を変える必要がある。この操作を何度も行っていると神経線維が損傷し、術後の脱落症状を呈する可能性が高くなるため確実な腫瘍被膜の確認が必要である。

これまでの手術法の歴史

手術法に関して1990～2000年ごろの報告^{8,9)}では全摘出術が行われている場合が多い。木田ら⁸⁾の報告では55例中40例、原口ら⁹⁾の報告では85例中55例に全摘出術が行われていたとしている。またValentinoら¹⁰⁾の頸部神経鞘腫146例の検討でも64%に永続的な麻痺が生じているため神経温存は困難で全摘出術を行い神経移植することを推奨してい

	全摘出	被膜間摘出術	被膜下摘出術
長所	<ul style="list-style-type: none"> 再発の可能性低い 摘出が容易 	<ul style="list-style-type: none"> 神経脱落症状比較的小さい 	<ul style="list-style-type: none"> 神経脱落症状は被膜間摘出術より少ないといわれている
短所	<ul style="list-style-type: none"> 神経脱落症状あり 	<ul style="list-style-type: none"> 手術手技に経験を要する 	<ul style="list-style-type: none"> 核出術のため被膜に腫瘍が残存し、再発の可能性はある

図1 手術法

る。当時の報告^{10,11)}では神経温存術式を行ってもほとんどの症例で永続的な神経脱落症状を生じ、特に迷走神経鞘腫では神経が切断されても嘔声以外に臨床上問題とならないとされている。これらは有用な報告ではあるが、多くの報告を集計したものであり同一術者、術式によるものではなく術者の経験、技術が影響している可能性が高いと考えられる。その後被膜間摘出術が広く知られるようになってからの2000年を過ぎてからは、同術式を行い術後に神経脱落症状をきたさなかった報告^{5-7,12-16)}が散見されるようになってきている。

当センターにおける頸部神経鞘腫の治療成績

1. 由来神経

神経鞘腫は Schwann 細胞から発生する腫瘍であり、頸部神経鞘腫の由来神経は、迷走神経、腕神経叢、頸神経、交感神経の順に多いと報告^{5,17,18)}されているが、頸部腫瘍全体の中での割合は低く比較的にまれな疾患である。

当センターで2005年4月から2016年9月までに頸部神経鞘腫に対し手術を施行した症例は54例であり、この対象症例の手術はすべて著者が被膜間摘出術を行っている。

頸部神経鞘腫54例の由来神経は、迷走神経15例(28%)、腕神経叢12例(22%)、頸神経12例(22%)、交感神経7例(13%)、副神経3例(5%)、顔面神経2例(4%)、舌神経1例(2%)、上喉頭神経1例(2%)、反回神経1例(2%)であり、前述の報告と同様に迷走神経、頸神経、腕神経叢、交感神経が発

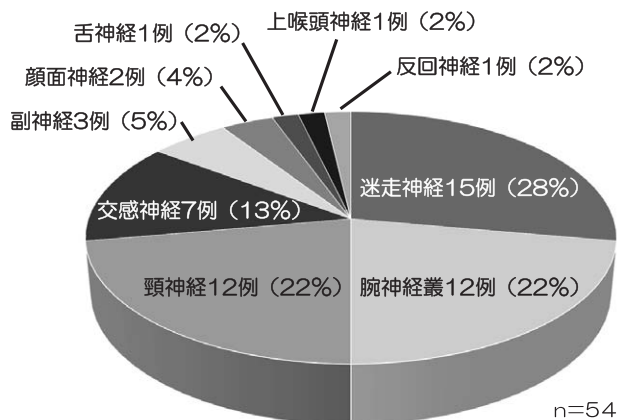


図 2 頸部神経鞘腫の由来神経

生頻度の高い神経と考えられる (図2)。

2. 術後の神経脱落症状について

全症例における術後の神経脱落症状の発生率は13例(24.1%)であり、このうち永続性の麻痺は4例(7.4%)、一過性の麻痺は9例(16.7%)であった(図3)。由来神経別では迷走神経で15例中5例(33.3%)に神経脱落症状を認め、そのうち永続性20%、一過性13%であった。永続性の1例は術前から咳嗽発作を認め、術後一旦悪化しその後術前と同程度となった症例と声帯麻痺が残存した症例である。腕神経叢で12例中1例(8.3%ですべて一過性)、頸神経と副神経で15例中1例(6.7%ですべて一過性)であった。舌神経と顔面神経由来は合計で3例であるが全例で一過性麻痺を生じていた。交感神経では7例中3例(42.9%)に神経脱落症状を認め、一過性が2例(28.6%)、永続性が1例(14.3%)であった。この永続性の1例は術前から Horner 症候群を認め、手術を行ったが改善しなかった症例である (図4)。

これまでの頸部神経鞘腫摘出術への工夫

神経鞘腫の摘出には顕微鏡、拡大鏡、神経刺激器などを使用することが多く、特に神経刺激器は運動神経が優位の神経では非常に有用であり耳下腺内顔面神経鞘腫や迷走神経鞘腫などではNIM (Nerve Integrity Monitoring System, メドトロニック社製)が有用であるとの報告¹⁹⁾も存在する。しかし由来神経が交感神経などの腫瘍では神経刺激器は有用ではなく、摘出時に視覚(顕微鏡や拡大鏡)に頼ってしまうのが現状であった。

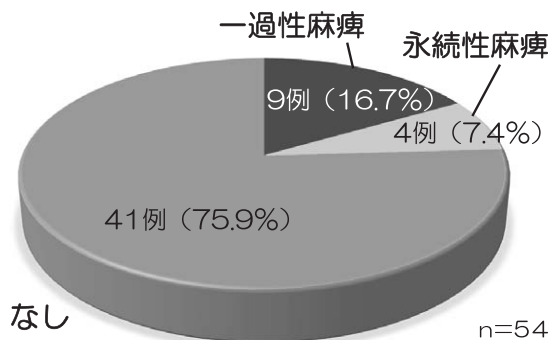


図 3 全症例での術後症状

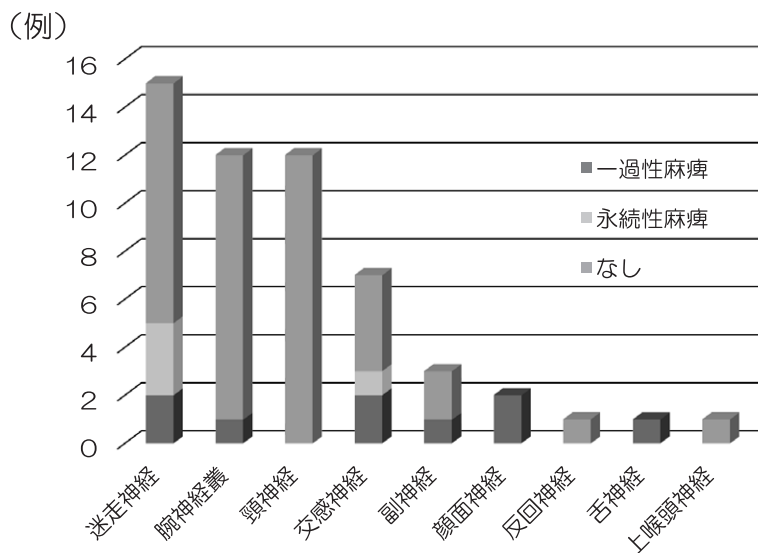


図 4 術後症状と由来神経

新たな試み

—Narrow Band Imaging (NBI) を 応用した頸部神経鞘腫摘出術—

1. NBI と神経鞘腫

NBI は消化器内視鏡として開発され頭頸部領域でも中、下咽頭の表在癌の診断に応用されるようになった。この NBI は、血液中のヘモグロビンに吸収されやすい狭帯域化された 2 つの波長（青色光：390～445 nm / 緑色光：530～550 nm）の光で照らして観察するため、粘膜表層の毛細血管と粘膜微細模様が強調して表示される^{20, 21)}。この粘膜表層の毛細血管と粘膜の微細模様の強調が腫瘍上での神経の走行、神経上膜、神経束、線維組織の確認、腫瘍被膜の確認に役立つのではないかと考えた。方法は手術時に術野で由来神経を確認した後、NBI 内視鏡システム（オリンパス社製 VISERA ELITE OTV-S190, ENF-VH）を用いた。実際、交感神経鞘腫では由来神経を確認した後、神経刺激器は有効ではなく視診（顕微鏡、拡大鏡）で腫瘍上での神経の走行を確認することになる。内視鏡を腫瘍に近づけ通常光で観察すると腫瘍に連なる由来神経は確認できるが腫瘍上での神経の走行、神経上膜、神経線維はすべて赤色系として見えるためコントラストが悪く確認が難しい。さらに腫瘍被膜上の神経周膜、線維組織は透明であるため剥離面を誤認しやすい。しかし

NBI で観察すると血管が緑色、神経線維が緑～灰白色、神経上膜は緑～灰白色となって観察されコントラストも良好で識別が容易となる。また腫瘍被膜の確認では、腫瘍上に灰白色の神経線維や緑～灰白色の神経束、線維組織がなく、腫瘍の（神経鞘腫は通常光で黄色）灰白色が確認できれば腫瘍被膜であると判別できる。特に通常光に比較して線維組織の走行が立体的で明確に描出されるため真の腫瘍被膜に到達しているかを確認するには有効である（図 5a, b, c, d, e, f）。

2. なぜ NBI で見えるのか

末梢神経は構造上、神経上膜の内側に線維組織、脂肪組織を含んだ形で神経線維を構成されている。コラーゲンを主体とする線維は、光学特性から反射率、散乱係数が高くそして脂肪組織を含む場合もあり、反射率および散乱係数が高くなる要因となる。通常光では、NBI に比較して赤、緑色光の波長の長い光を多く含んでいる。長波長に対して線維組織、脂肪組織は低反射率・低散乱係数を示すことが知られている²²⁾。通常光では照明光のほとんどのエネルギーがスコープに戻ってこないことになり、線維組織、脂肪組織が視認しにくくなる。一方 NBI では 2 つの波長（青、緑色光）の光を照らして観察している。線維組織、脂肪組織は反射率と散乱係数が高く、この反射率、散乱係数が高いほど、多くの光がスコープに戻ってくることになる。青色の波長の光

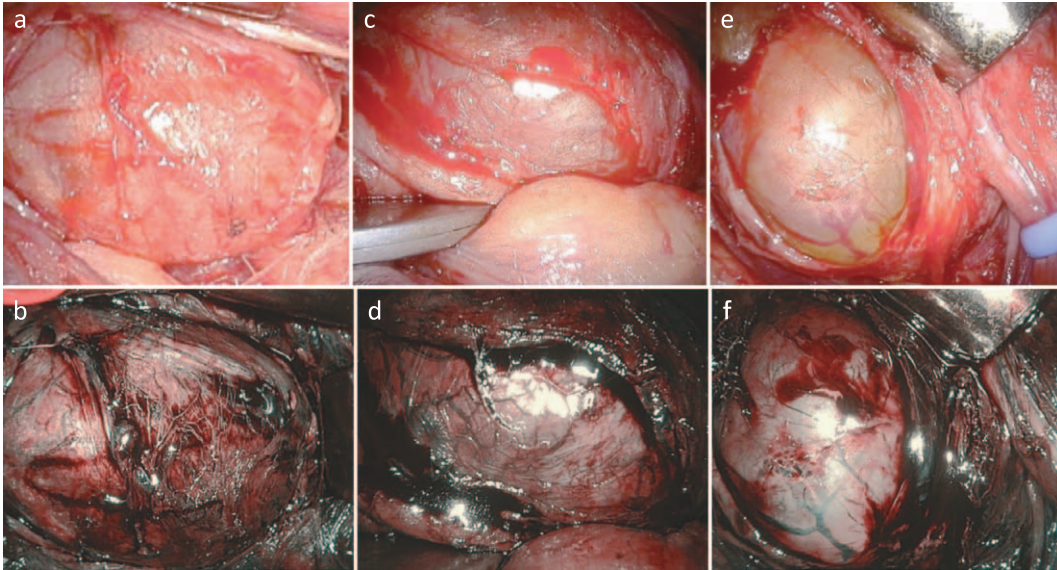


図 5 交感神経鞘腫手術へのNBIの応用

神経上膜の切開部位の確認 (a, b) : 通常光では白色, 赤色, NBIは白色, 緑色, 赤色でNBIの方がコントラストが良好.

NBIの方が細かな神経上膜下の線維組織などが観察でき切開部位を決定が容易.

腫瘍被膜の確認① (c, d) : NBIでは線維組織が白色で観察され一層深部の線維組織などが観察でき, この層では腫瘍に達していないのが確認できる.

腫瘍被膜の確認② (e, f) : 通常光では線維組織が透明に見えてしまうがNBIでは白色に見えるため線維組織が残っておらず腫瘍被膜に達したことが確認できる.

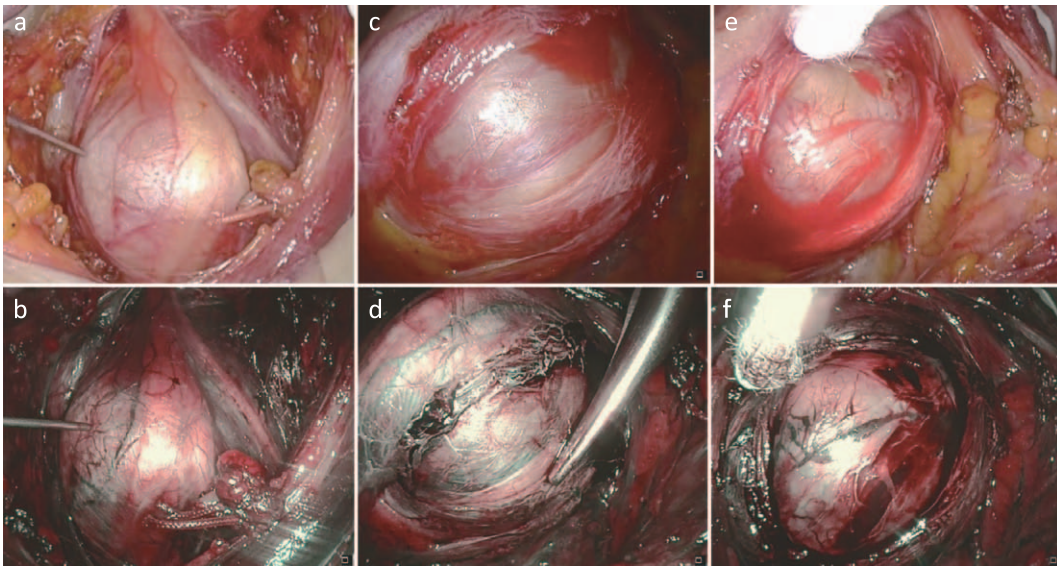


図 6 腕神経叢由来の神経鞘腫手術へのNBIの応用

神経上膜の切開部位の確認 (a, b), 腫瘍被膜の確認① (c, d), 腫瘍被膜の確認② (e, f) は交感神経鞘腫同様NBIが有効であった.

は粘膜表層のみに進入し粘膜表層の毛細血管に吸収され, 緑色の波長の光は青色に比較して深く進入し, 粘膜表層の血管よりも深い毛細血管に吸収され

ることが知られている²¹⁾. このヘモグロビンに吸収されやすい狭帯域化された青色, 緑色の2つの波長の光で観察するため, 食道の粘膜でも観察されてい

た表層と深層の血管を描出できるだけではなく、神経上膜内の線維組織、脂肪組織も観察でき腫瘍上で立体感を持って観察される。腫瘍被膜の確認では真の腫瘍被膜に達していない場合は、今見えている層に立体的な線維組織が観察されるため腫瘍被膜に達していないことが確認できる。

以上のことからNBIは腫瘍上での由来神経の走行と線維組織の確認および神経上膜の切開部位の決定、腫瘍被膜の確認に有効である。腫瘍被膜が確実に同定できるため剥離層を何度も変更することがなくなり、神経機能温存に貢献すると考えられた。また神経刺激器が有効な迷走神経、腕神経叢などの神経鞘腫においても神経鞘腫の構造は解剖学的に同様であるため神経上膜上での切開部位の決定、腫瘍被膜の確認に有効であった(図6)。NBI内視鏡の使用は、人体外から観察するため侵襲がないだけではなく、全身麻酔時の筋弛緩薬の影響も受けず、迷走神経鞘腫手術時の特殊な挿管チューブも必要としない。そして何よりも腫瘍被膜を確認し剥離面を決定することに関しては、手術経験が少ない術者においても容易に腫瘍被膜を確認でき神経脱落症状を減少に役立てられるのではないかと考えられた。

今後の展望

頸部に発生する神経鞘腫は比較的まれではあるが、手術の手技によっては術後に神経脱落症状を呈し患者のQOLを著しく低下させる。手術では被膜間摘出術が有効であり、この手術手技では由来神経の走行確認、神経上膜内での神経線維の走行確認、真の腫瘍被膜の確認が重要になってくる。由来神経の確認、神経上膜内での神経線維の確認では術前画像から由来神経を予想することや神経刺激器を用いて詳細な神経線維の走行を確認してきた。しかし真の腫瘍被膜の確認では経験と視診に頼る状態であり、運動神経ではない場合には神経刺激器は有効でない。NBIを用いることで神経線維が立体感をもって詳細に描出されるため神経刺激器の有効性にかかわらず詳細な神経線維の走行が視覚的に確認できる。この手技を普及させることで手術経験が少ない術者でも容易に真の腫瘍被膜を確認でき神経脱落症状を減少に役立てられるのと同時に患者の術後のQOL向上に役立てられると考えられた。

文 献

- 1) 橋本 省. 頭頸部領域の神経鞘腫の取り扱い 頸部神経鞘腫に対する被膜間摘出術のコンセプト. 頭頸部外. 2007;17:91-92.
- 2) 橋本 省. 神経鞘腫 頸部神経鞘腫の被膜間摘出術による機能保存. *JOHNS*. 2004;20:591-593.
- 3) 嶋根俊和, 江川峻哉, 池田賢一郎, ほか. 被膜間摘出術を行った頸部神経鞘腫症例の検討. 頭頸部外. 2015;25:185-189.
- 4) 古川まどか, 古川政樹, 久保田 彰, ほか. 頸部神経鞘腫の取り扱い. 頭頸部外. 2007;17:105-112.
- 5) 嶋根俊和, 下鎌裕子, 中村泰介, ほか. 頸部神経鞘腫手術症例の検討. 頭頸部外. 2014;23:419-423.
- 6) 嶋根俊和, 池田賢一郎, 江川峻哉, ほか. 当科における頸部神経鞘腫の検討. 頭頸部外. 2011;20:261-265.
- 7) 嶋根俊和, 徳留卓俊, 下鎌裕子, ほか. 頸部に発生した上喉頭神経鞘腫の1例. 頭頸部外. 2013;23:87-91.
- 8) 木田亮紀, 藤井まゆみ, 穴澤卯恭, ほか. 頸部の迷走神経鞘腫 症例報告と本邦例の集計. 耳鼻臨床. 1990;83:275-286.
- 9) 原口秀俊, 奥野秀次. 頸部迷走神経鞘腫例. 耳鼻臨床. 1996;89:229-235.
- 10) Valentino J, Boggess MA, Ellis JL, *et al.* Expected neurologic outcomes for surgical treatment of cervical neurilemmomas. *Laryngoscope*. 1998;108:1009-1013.
- 11) 古川政樹, 山下耕太郎, 金子まどか, ほか. 頸部迷走神経より発生した神経鞘腫の3例. 日耳鼻会報. 1998;91:1256-1266.
- 12) 馬場 優, 渡部高久, 田代昌継, ほか. 機能温存ができた頸部迷走神経鞘腫の1例. 耳喉・頭頸外科. 2008;80:477-480.
- 13) 小河原 剛, 油井健史, 嶋根俊和, ほか. 腕神経叢由来の頸部神経鞘腫の1例. 耳鼻展望. 2005;48:81-85.
- 14) 門田哲弥, 森 智昭, 小野智裕, ほか. 頸部副神経鞘腫の1例. 耳鼻展望. 2009;52:91-95.
- 15) 門田哲弥, 古矢彩子, 嶋根俊和, ほか. 頸部舌神経鞘腫の1例. 耳鼻展望. 2008;51:232-236.
- 16) 松本 秀, 渡辺太志, 佐伯忠彦, ほか. 神経機能を温存できた腕神経叢神経鞘腫の3例. 耳鼻臨床. 2012;105:59-64.
- 17) 平出文久, 西澤伸志. 神経系頸部腫瘍. 耳鼻・頭頸部外科 MOOK. 1986;(2):122-133.
- 18) 坂尾寿彦, 野口志郎, 村上信夫, ほか. 頸部神経鞘腫 35例の検討. 日外会誌. 1990;91:407-410.
- 19) 馬場 優, 西山崇経, 吉浜圭祐. 上頸部神経鞘腫手術における Nerve Integrity Monitoring

- (NIM) の有用性. 耳鼻臨床. 2014;107:153-158.
- 20) 加藤孝邦, 波多野 篤, 齊藤孝夫. 耳鼻咽喉科臨床の進歩 咽頭・喉頭癌の新しい内視鏡診断. 日耳鼻会報. 2009;112:60-65, 付図 1-5.
- 21) 後野和弘. 内視鏡の新しい展開 照明光の特性と内視鏡 NBI (Narrow Band Imaging) NBI のイメージング理論. 臨消内科. 2005;21:33-38.
- 22) Jacques SL. Optical properties of biological tissues: a review. *Phys Med Biol*. 2013;58:R37-R61. Erratum in: *Phys Med Biol*. 2013;58:5007-5008.