

第11章 甲状腺手術にともなう合併症と安全管理

解説11-1 甲状腺手術に伴う有害事象

甲状腺手術に伴う主な有害事象は以下の通りである(表11-1)。病状に応じて、予想される頻度、重症度、予後、対処法を術前に担当医から患者に説明する。すべての有害事象を説明することは不可能だが、個々の患者に特有の問題点や価値観(こだわり)を踏まえて、頻度の高いものや術後生活への影響の大きいものについては丁寧に説明する。患者の質問や反応を記録に残し、十分な理解が得られているかを推し量る。説明後の患者の心情を聞き取り、共有することも有用である。

1) 術創について  
創の位置や長さで予想される術後の状態を説明する。とくに内視鏡(補助)下手術においては整容性に対する患者の期待度が高いことに配慮が必要である。頸部から肩の筋肉の凝り、つっぱり感、可動制限などは、程度、期間ともに個人差が大きいことを告げ、早期離床や適切なストレッチ[1]、マッサージ[2]を勧める。退院後も1~2ヶ月は創周囲に軽度の腫脹が見られること、場合により硬結を形成することなどを説明する。前頸筋の切除や頸神経ワナの切除により前頸筋の萎縮が予想される場合には、頸部の陥凹が予想されることを伝える。

2) 発声障害  
嗄声、高い声や大きな声が出しにくくなる、発声持続時間が短くなるなどの自覚症状の大部分は数日以内に回復することを説明する。発声障害の原因には、神経損傷、前頸筋や輪状甲状筋の損傷、声帯血腫・浮腫、挿管性声帯損傷、瘢痕形成などが考えられる。患者の発声障害の自覚は、医療者が他覚的に判断するよりはるかに高い頻度で認められ

ることに注意が必要である。反回神経や上喉頭神経外枝の損傷が予想される場合は、回復までの期間は数週間から半年以上までの大きな差があることを伝え、発声機能の客観的記録を考慮する。神経を切断したままにすると生涯に渡り発声障害が残存する。術前検査、術中神経モニタリング(IONM)の使用、即時反回神経再建による治療などの対応を行っても、発声障害は完全には回避できないことを伝える。両側声帯麻痺や術後の喉頭浮腫は稀ではあるが起こった時には生命にかかわるため、緊急時の気道確保のための気管切開などの処置の可能性の事前説明が必須である。

3) 嚥下障害  
誤嚥、引っ掛かり感、通過障害などを経験することが多いが、一般的には経過とともに軽減し、症状が完全に消失することがない場合でも日常生活に支障を来すことはないことを伝える。反回神経損傷による誤嚥は、時間とともに症状の消失が期待できるものの、回復までの期間には個人差があり、誤嚥性肺炎や経口摂取不足による脱水・栄養障害への対応も必要となることを説明する。

4) 再出血  
稀ではあるが重症化すれば窒息死の可能性があるので、発生時には緊急対処(開創止血など)の必要性があることに必ず言及する。

5) リンパ漏  
郭清後のリンパ(乳び)漏が起こる可能性があり、重症例や保存的治療に抵抗性の場合は再手術の適応となることを説明する。

6) 甲状腺機能低下  
甲状腺を全摘した場合、あるいは全摘以外の術式でも一定の割合で、生涯にわたる甲状腺ホルモン薬内服による機能補填が必要となる。甲状腺ホルモン薬による副作用はほとんど見られない。

表11-1. 術前に説明すべき甲状腺手術に伴う有害事象

1.	術創について
2.	発声障害(CQ9-1, 2およびCQ11-1, 2参照)
3.	嚥下障害
4.	再出血(コラム11-1参照): 窒息死回避のための緊急手術の必要性
5.	リンパ漏
6.	甲状腺機能低下
7.	副甲状腺機能低下(CQ11-3参照): 一過性・永続性機能低下の頻度を挙げて説明
8.	神経損傷: 創周囲、前頸部と前胸部の皮神経麻痺や副神経麻痺
9.	術後創感染
10.	その他: 合併切除や拡大手術による術後障害

#### 7) 副甲状腺機能低下

自施設での一過性・永続性副甲状腺機能低下の頻度について数字を挙げて説明する。全摘例では、低カルシウム血症による手指や口周囲のしびれなどテタニーの症状が出現する可能性があること、多くは一過性で点滴や内服により対応できることを説明する。遷延が予想される場合は治療方法と治療期間を説明する。

#### 8) 神経損傷

創周囲、とくに前頸部と前胸部の皮神経麻痺は不可避である。臨床的に問題となることはほとんどないが、最も一般的に経験される症状であり通常の生活に支障がないことや時間はかかるが徐々に改善することを説明する。外側区域リンパ節郭清の際は、副神経麻痺による患側上肢の挙上障害について説明する必要がある。片側性の横隔神経麻痺は、通常症状がない。

#### 9) 術後創感染

ごく稀ではあるが皮膚の常在菌に起因する創感染が起こ

る。通常重症化することはなく開創排膿や抗生剤投与で対応できるが、創の整容性が保てなくなる。

#### 10) その他

胸骨切開が必要な縦隔手術を行う場合、筋肉や血管、気管や食道を合併切除する場合は、術後の生活の質にどのような影響があるかを具体的に説明し、手術の必要性を患者・医療者ともに十分に納得することが不可欠である。さらに、起こりうる危険を回避するための十分な体制と設備があることを説明し確認しておく。

これらの説明と同意は、病院の定めたプロセスに従って書面で行う。病院は説明と同意における必要事項を院内で統一し、説明と同意文書の書式を承認・管理することが推奨される。1つの病院で複数の診療科が甲状腺手術を行っている場合、それらの文書は同一であることが望ましい。互いに協力し統一した説明・同意文書を作成し、対応した診療科によらず病院として医療を提供できる体制を構築しておく。

### コラム11-1 術後出血の発見法と対処法

本コラムは、頸部手術に起因した気道閉塞に係る死亡事例の分析からの提案[3]を受けて学会としての対応を提起しているため、甲状腺手術に関わる全てのスタッフ間で十分に周知、確認していただきたい。

甲状腺手術の稀な合併症に挙げられる術後出血は、適切な対応ができなければ重篤化し致死的となる。術後出血を早期に確実に発見し、迅速かつ適切に対処する体制は、甲状腺手術を行う全ての施設で整備されている必要がある。

#### 1) 発生頻度、時期や危険因子

術後出血の発生率は0.3～2.2%と報告されている。術後出血による死亡率は0～1.3%とされるが、甲状腺手術全体を対象とした周術期死亡率（0.01～0.05%）と比較してはるかに高いことを知っておく必要がある[4-13]。手術終了から6時間以内に発症する例が多く、ほとんどは24時間以内に発症する。退院7～22日後の発症も稀に報告されており、抗凝固薬内服や咳嗽が強い患者、強い運動を行う患者には退院時に注意を喚起しておく必要がある[4,5,9,10,14]。術後出血の危険因子は男性、バセドウ病手術のほか、高齢、肥満なども挙げられているが、手術の難易度・切除範囲や執刀する外科医の経験の多寡は関連しないので過信は禁物である[4-13]。

#### 2) 窒息に至る病態

術後出血により窒息に至る主因は血腫による気道の圧迫でなく、血腫による静脈圧迫に起因する還流障害が引き起こす喉頭浮腫に伴う気道内腔の狭窄・閉塞である[3]。

#### 3) 初期症状と初期対応

頸部腫脹（頸部周径の増加）、呼吸困難（窒息感）、圧迫感、疼痛、通過障害（唾液が飲み込みにくい）、創部からの出血、血圧低下、ドレーンの血性排液の増加などの症状・兆候がある。進行速度は様々で、重篤化に伴い患者は体動が激しくなり不穏状態となる[3,9]。酸素飽和度は窒息寸前まで低下しない[3]ため、重症度の指標としてはいけない。患者が笑顔で「大丈夫」と言った直後に窒息状態に陥ることが経験される[15]。

緊急時の初期対応は、患者だけでなく医療者にとっても非常に大きなストレスを伴うが、患者の窒息死という最悪の事態を防ぐためには、初期対応を手控えないことが最低条件となる。一人で判断せず、可能な限り多数の医療者が

関与して対処すべき緊急救命処置と位置づける。術後出血が発見されれば即座にスタッフを集め、対処する。すでに呼吸困難の症状が出ている（喉頭浮腫を来した）状況では気管内挿管はできないと判断する必要がある、開創とともに緊急気管切開などによる外科的気道確保が必要となる[3]。呼吸状態に変化のない状態では気管内挿管が可能なこともあるが、創部腫脹を伴う場合にはまず開創減圧し呼吸が安定化すれば気管内挿管を試みるのが重要である。止血手術は、気道確保に引き続いて体制を整えて行うことが、不十分な止血や二次的な神経損傷などを予防し後遺障害を残さないという視点からも重要である。喉頭浮腫に陥る前に対処が完了すれば、一般的にその後の経過には影響しない。一方で、重症例では、初期対応が成功した後も、喉頭浮腫の消退が確認できるまで気道確保を継続する必要がある。集中治療室などでの管理を行いつつ、患者に関わる医療スタッフ全員に気道確保継続の重要性を周知し、治療方針の統一を欠かしてはいけない。「この挿管チューブが抜けたら患者は窒息死する」という意識を共有して、統一した基準をもって客観的に経過を観察し、複数で判断しつつ治療する。早期抜管が困難と予想される場合や、施設の管理体制を踏まえて挿管での管理に不安がある場合は気管切開を行っての管理を推奨する。

#### 4) 予防対策

術後出血の発生頻度を低下させるには、閉創前の手順を決めて出血のないことを十分に確認することが有効とされる（例：洗浄による血餅の除去、しばらく観察する、収縮期血圧上昇、頸部伸展体位の解除、バルサルバ手技による静脈圧の上昇などを行う）[13]。術後の血圧管理、鎮痛薬や制吐薬の十分な投与を行うことも重要である[9]。

術後24時間は創部の観察を頻繁に行う体制を構築し、術後の観察項目・頻度・医師コール基準等を具体的に決め、頸部周囲径など客観的な指標を記録する[11,12]とともに、緊急初期対応のための準備を整えておく。初期対応にあたる当直医や看護師に術後出血の危険性が周知されていなければ対応は後手に回る。稀な事象であることから繰り返しの教育が必要[16]であると同時に、報告基準を明確にしてオーバートリアージを許容する文化が不可欠である[3]。観察項目の基準を超えた変化を警告的な前兆と捉え自動的に対応が起動する医療安全体制を構築することも有用とされる[17]。

#### 5) 施設としての対応(解説11-2参照)

上記の様な担当部署や病棟での意思統一だけではなく、手術や検査を担う部門とのスムーズな連携が行えるように施設全体の責務として、施設長が中心となり医療安全体制を確立する必要がある。初動の医師は診療科にかかわらず院内で予め定めた手順に従い対処を行う。

術後出血の原因は不明なことが多く、患者関係者の視点からすれば「手術という侵襲的医療行為が原因となって惹起された患者には責任のない緊急の状況」と理解されることから、当事者同士が納得のいく状況を作り出すことが困難なことが多い。術前説明時に危険性に言及しておくことは必須である。さらに、事後の説明には推測や弁明を交えることなく事実を真摯に説明することが重要であり、必ず施設の医療安全担当者への報告を行い、第三者の介入を考慮する。とくに死亡という転帰を取った場合には、異状死としての報告・病理解剖・死亡時画像診断等を考慮し客観的記録の収集に努め、院内医療安全チームにとどめることなく、医療事故調査・支援センター（一般社団法人日本医療安全調査機構（medsafe.or.jp））などによる検証機会を活用する姿勢が望まれる。

### 解説11-2 甲状腺手術に際して必要な安全管理体制と非常時の対処

手術担当医師の個人的な知識や技術の研鑽だけでは、医療安全は確保されない。甲状腺手術に際して患者が不利益を被らないよう施設として安全管理体制を整備し、適切に運用することが不可欠である。

#### 1) 合併症の低減に有用な検査・設備

術前後の喉頭鏡による声帯運動の確認、術中神経モニタ

リングなどは、想定外の気道狭窄・閉塞を回避するために推奨される(CQ11-1, 2参照)。超音波凝固切開装置などの止血用のデバイスの適切な使用は、出血量やドレーン排液量の減少や入院期間短縮につながる。これらの検査や機器は手術点数への加算が認められており、積極的に導入すべきである。

#### 2) 施設内安全管理体制・教育体制

甲状腺手術は手術侵襲が軽微なことから、医療者の中でも危険度の低い、簡単な手術と誤解されがちであるが、ひ



とたび合併症を起こせば生涯にわたる発声機能の喪失や、窒息死の危険をはらんでいる。甲状腺手術を行うすべての施設では、周術期の患者の安全確保についてカンファレンス、講習会などを通じて実際に患者に接する医療者の教育を行い、術後出血や気道閉塞などの緊急時の対応についてチーム全員で手順を確認しておく必要がある。

とくに初期対応を行う可能性がある医療者に対しては、院内外の研修などに参加し、外科的気道確保（気管切開術、輪状甲状間膜切開術、経皮的気道確保キット）の手技に習熟する機会を提供することが望ましい。

3) 不測の事態の対応体制

頸部術後の観察項目・頻度・医師コール基準等を具体的に決めておく。初動の医師は当該診療科とは限らないので、緊急対応時のトラブルは当該診療科がすべて責任を持つという院内コンセンサスを得ておかなければ、対策は機能しない。したがって、安全管理体制の構築は、当該診療科や当該病棟のみで行うものではなく、施設長の下で施設の安全管理部門が関与して行う必要がある。

ひとたび医療事故が発生した場合、対応しなければならないのは直接の患者担当者だけではない。施設の医療安全管理部門は医療事故調査・支援センターからの提言を踏まえて、院内スタッフへの情報提供、安全管理体制構築に向けて平時から対処にあたる。

CQ11-1

甲状腺手術に際し術中神経モニタリング（IONM）の使用（Laryngeal twitch法を含む間欠的刺激）は推奨されるか？

推奨文

すべての甲状腺手術に際して、IONMを使用することを推奨する。

エビデンスの確実性	C
推奨度	強（一致率：6/9=67%）

考慮したアウトカム

- ✓ 反回神経，上喉頭神経外枝の損傷，機能温存の頻度
- ✓ 手術時間短縮，術者のストレス低減などのメリット
- ✓ 有害事象

エビデンス

- 甲状腺手術での反回神経損傷の頻度は低いため、これまでの検討ではIONMの使用により声帯麻痺が有

- 意に減少するエビデンスを統計学的に証明できていない。
- IONMの使用により上喉頭神経外枝の術中同定率が上昇し、術後発声障害が軽減される可能性が高い。
- IONMの使用により反回神経の同定が容易となり、術後の声帯麻痺予測が可能となる。
- リンパ節郭清を伴う悪性腫瘍手術例や、大きな結節性甲状腺腫例、術前に声帯麻痺が認められる例の手術、再手術例などでは、IONMの使用により声帯麻痺を減少できる可能性が高い。
- IONMの使用による患者の有害事象増加の報告はない。

文献の要約と解説

IONMは術中に神経刺激に対する筋の運動を確認することにより、神経の健全性をリアルタイムに確認できる手段であり、海外では使用法の詳細なガイドラインが示されている[18, 19]。本邦でも日常臨床で使用され、保険診療において手術点数への加算が収載されている。

甲状腺手術における反回神経麻痺の頻度は低く、IONMを使用することによって有意に反回神経麻痺の頻度が低下することを示すためには膨大な症例数（良性多結節性甲状腺腫手術なら各アーム9,000,000件、甲状腺癌なら各アーム40,000件）を必要とすることが報告されている[20]。過去の報告のシステマティックレビュー（30,926例。麻痺率は、IONM使用群3.18%：非使用群3.83%で有意差なし）[21]やメタ解析（36,487神経。一過性麻痺率はIONM使用群2.56%：非使用群2.71%[OR: 0.80; 95% CI: 0.65-0.99]，永続性麻痺率は使用群0.78%：非使用群0.96%で有意差なし）[22]でも必要症例数には届いていない。個々の報告ではいずれもIONM使用群で反回神経麻痺の頻度が低いが、一部に一過性反回神経麻痺の頻度が有意に低下したとする報告があるものの、永続性麻痺の有意な低下は示せていない[23-25]。

上喉頭神経外枝の同定にはIONMが有意に有効（使用群89.2～83.8%：非使用群17.8%～34.3%）で、術後の発声障害もIONM使用群で有意に少ないことが報告されている[26, 27]。

IONMの臨床的な特異度や陰性反応的中率は99%以上とする報告が多く、適正な方法で術中に判定された信号の消失（Loss of signal: LOS）は、非常に高い確率で術後の声帯麻痺や音声障害を反映する[28-30]。

IONMにはセンサー付き気管内挿管チューブと刺激電極、記録装置などの機器が必要で、現行の加算点数では賄えないという難点があるが、センサー付き気管内挿管チューブを用いず術者の指で喉頭内筋の動きを触知する方法（La-

ryngeal twitch法)でも反回神経の健全性の確認は可能である[18]。使用により反回神経を同定するまでの時間が短縮され[31]、継続して使用することで反回神経損傷の頻度が低下することが報告され[32]、使用による患者への有害事象は報告されていない[33, 34]ことから、すべての甲状腺手術においてIONMの使用は患者の益が害を上回る。とくにリンパ節郭清を伴う悪性腫瘍手術例や、大きな結節性甲状腺腫例、術前に声帯麻痺が認められる例の手術、再手術例[35, 36]では国際ガイドラインと同様にIONMの使用を強く推奨する。さらに、トレーニング中の外科医の手術[37]や両側反回神経を露出する甲状腺全摘手術[38]では神経損傷のリアルタイムモニター、両側声帯麻痺による窒息の回避などの医療安全面から積極的なIONMの使用を考慮してよい。

CQ11-2

術前、術後の声帯運動の評価は、甲状腺手術で推奨されるか？

推奨文

すべての甲状腺手術の術前・術後に、直接観察による声帯運動評価を行うことを推奨する。

エビデンスの確実性	C
推奨度	強（一致率：7/9=78%）

考慮したアウトカム

- ✓ 声帯麻痺や喉頭病変の検出頻度
- ✓ 治療方針へ与える影響
- ✓ 検査による有害事象発現率

エビデンス

- 術前の声帯麻痺の頻度は1～6％、発声障害のない患者で声帯麻痺が見つかる頻度は0～0.7％と報告されている。
- 術前に声帯麻痺が確認された場合、癌による神経浸潤の診断、癌のリスク評価と治療法の検討、両側反回神経麻痺を回避する術式の立案に有用である。

- 術後の声帯麻痺の頻度は、一過性が1.4～38.4％、持続性が0～18.6％と報告されている。
- 術直後の発声障害は声帯麻痺によらないことが多い。
- 術後声帯麻痺は一過性麻痺が多い。
- 喉頭ファイバースコープによる直接観察が第一選択であり、有害事象はほとんど報告されていない。

文献の要約と解説

甲状腺手術の周術期における音声障害の原因としては、反回神経麻痺（声帯麻痺）、上喉頭神経外枝損傷、前頸筋や輪状甲状筋の損傷、浮腫、挿管性声帯損傷、瘢痕形成、破裂軟骨脱臼などがある。さらに、反回神経麻痺の原因にも、過去の頸部、胸部、頭蓋内手術、喉頭癌や下咽頭癌、ウイルス性感染、脳梗塞、糖尿病性神経障害、脳神経障害（IX, X）など甲状腺疾患以外の疾患が原因となっていることもある。

声帯麻痺は、術前患者の1～6％に認めると報告されている[39-41]。ほとんどの報告で、良性腫瘍と比較すると甲状腺癌での声帯麻痺の頻度は有意に高い[41]。発声障害を伴わない場合が半数以上あるとされ[41]、発声状態の自・他覚的評価のみから声帯運動を正確には判断できず[42]、発声障害がない患者の0～0.7％に声帯麻痺が見つかる報告されている[41,43,44]。一方で、甲状腺疾患患者の15～87％は発声障害を自覚する[41,45,46]ことから、声帯運動の正確な評価には直接観察が必要である。その他、表11-2のような理由から、術前の声帯運動の直接的確認は有用である。

無症候性の患者では声帯麻痺の頻度が低い、術前喉頭ファイバーなどによる声帯運動評価は簡便、低侵襲であり、患者に対する有害事象はほとんど発生しないことから、医療負担や医療経済を考慮しても、全手術例に対し術前の声帯運動を直接観察することが勧められる。とくに表11-3の場合は必須と考えられる。

術後声帯麻痺の頻度は、確認法や術後の時期により大きく左右されるため、報告によって一過性1.4～38.4％、持続性0～18.6％と大きな開きがある[41,47]。25,000件以上を対象としたメタアナリシスでは9.8％[48]、5,000人以上の

表11-2. 術前声帯運動評価が有用な理由

1. 自・他覚的発声障害がない場合でも声帯麻痺は存在する。
2. 一側の声帯麻痺が術前に判明している場合、対側（健側）の神経損傷のリスクを避ける術式を検討できる。
3. 癌の反回神経への浸潤による機能障害程度から治療法（補助療法を考慮に入れた甲状腺切除範囲、シェービングによる神経温存、神経切離再建など）の選択や予後を推測する情報となる。
4. 術後声帯麻痺が見られた場合に、手術による影響であるかどうかを判断するのに有益である。

表11-3. 術前の声帯運動の直接観察が必ず必要な場合

1.	現在あるいは過去に発声障害の自・他覚的症状がある場合
2.	過去に頸部、胸部、頭部手術を受けている場合
3.	過去の手術で気管内挿管に問題があった場合
4.	神経筋疾患、脳血管障害や糖尿病性神経障害の病歴がある場合
5.	大きな結節性甲状腺腫や縦隔甲状腺腫の手術の場合
6.	悪性腫瘍に対する手術の場合
7.	術中神経刺激装置を用いる場合[18]
8.	両側反回神経を露出する手術（全摘術、亜全摘術、両側頸部郭清など）を行う場合

症例集積検討では9%と報告されており[49]、術後早期の声帯麻痺はおおよそ10%程度に見られると考えられる[45,46]。手術直後には、声帯麻痺を伴わない音声障害（声帯出血、喉頭炎、喉頭浮腫など）が高頻度で見られるため[44,50]、術後数日までに声帯運動を直接評価することが必須である。麻痺がある場合は、2～8週毎に再検査し、半年以上改善なければ永続性声帯麻痺の可能性が高いと判断して必要に応じて音声障害治療を考慮する[38]。

声帯運動の確認方法

喉頭鏡による直接観察には主に経鼻で行うファイバースコープが使用される。短時間で簡便に検査可能であり、トレーニングも容易である。声帯周囲も同時に確認でき、客観的な記録（録音、録画）、生検なども可能である。設備、費用などが問題点としてあげられるが、患者の苦痛は軽微で信頼度は高く声帯周囲の観察も可能であることから第一選択である。超音波検査で低侵襲に声帯運動を確認する方法は、精度にばらつきがあり推奨されない[51]。

CQ11-3

甲状腺手術に際し意図せず摘除された副甲状腺の自家移植は推奨されるか？

推奨文

副甲状腺が切除標本で確認できた場合、永続性副甲状腺機能低下症を回避するために自家移植を行うことを推奨する。

エビデンスの確実性	C
推奨度	強（一致率：9/9=100%）

考慮したアウトカム

- ✓ 一過性、永続性副甲状腺機能低下の発生頻度
- ✓ 有害事象

エビデンス

- 甲状腺手術後の一過性、永続性副甲状腺機能低下は、それぞれ5～51.9%、0.5～5.5%と報告されている。
- 自家移植時の一過性、永続性機能低下は、それぞれ4.8～85.2%、0～22.2%と大きな幅をもって報告されているが、温存できた副甲状腺の数、移植した副甲状腺の数などの因子は非常に多岐にわたる。
- 自家移植による局所での出血、組織誤認による疾患の再発、副甲状腺機能亢進症の発生などの有害事象は報告されていない。

文献の要約と解説

甲状腺手術後の一過性、永続性副甲状腺機能低下は、それぞれ5～51.9%、0.5～5.5%と報告されている[52-54]。手術の原疾患、術式、機能低下の評価基準や評価時期の違いから発症率には大きな幅が見られるが、手術時の副甲状腺の血流障害や摘出が原因となり、一定の頻度で副甲状腺機能低下症が発生する。一般的に郭清を伴う悪性腫瘍手術や代謝亢進を伴うバセドウ病手術、大きな良性結節の手術では頻度が高い[54]。副甲状腺の*in situ*での機能温存が副甲状腺機能低下症に対する最も有効な対処法であるが、副甲状腺の温存が不可能な場合は切除標本中に副甲状腺を同定し、術中に胸鎖乳突筋や大胸筋、前腕の筋肉内に自家移植する方法がとられることが多い。

すべての副甲状腺を*in situ*に温存することができずに1～4腺の副甲状腺を自家移植することとなった例では術後早期の一過性副甲状腺機能低下症を回避することはできないが、永続性の機能低下を回避できる可能性が高いと報告されている。7,291例を対象としたメタアナリシスでは、副甲状腺が切除されたため自家移植が必要となった例では、全腺を*in situ*に温存した例と比較して有意に高頻度（4.8～85.2%、オッズ比2.37; 95% CI: 1.90-2.96;  $p<0.0001$ ）に一過性の副甲状腺機能低下が認められた。一方で、自家移植が必要となった例の永続性副甲状腺機能低下症の発症率は0～22.2%と全腺を*in situ*に温存し自家移植が必要でなか



った例での副甲状腺機能低下の発症率0～15.0%と差がなかった(オッズ比: 1.17; 95% CI: 0.71-1.91; p=0.5418) [53]。甲状腺癌に対する全摘術2,477例の検討では、可及的に副甲状腺を温存した上で血行遮断や切除された副甲状腺1ないし2腺を自家移植する必要がある場合の一過性副甲状腺機能低下症は46.1%と、全腺が温存された場合の26.5%と比較して有意に高かったが、永続性副甲状腺機能低下症の発症率はそれぞれ1.7%と0.6%で有意差がなかった[55]。

*In situ*に温存できずに自家移植しなければならなくなった副甲状腺の個数が多くなるほど一過性副甲状腺機能低下症の発症頻度は高いが、2腺以上の自家移植ができれば永続性副甲状腺機能低下症の発症率は変わらないとされる。甲状腺全摘術5,997例の検討では副甲状腺全腺が温存できなかった場合、永続性副甲状腺機能低下は1腺の自家移植のみでは13.5%で、2, 3, 4腺の自家移植では5.2%, 1.8%, 1.8%で認められた[56]。甲状腺全摘術1,077例の検討では術中に血中PTHレベルが基準値未満に低下していても、2腺の自家移植を行えば永続性副甲状腺機能低下は8.5%であった[57]。

移植後PTHは術後1カ月までは有意に低いが、6ヶ月以降は回復し、以後変化しない。多くの検討結果では術後のPTHレベルは術前より低いが、その理由は、温存、移植した副甲状腺への機械的あるいは熱によるダメージ、健康にみえる温存腺のダメージ、移植腺の血流不足や線維化、移植中の組織喪失、意図しない副甲状腺の喪失などが挙げられている[53]。また、補完全摘を行った154例の検討では5%に永続性副甲状腺機能低下症が見られ、再手術時にも自家移植を勧めると報告されている[58]。

## 【文 献】

1. Takamura Y, Miyauchi A, Tomoda C, et al.: Stretching exercises to reduce symptoms of postoperative neck discomfort after thyroid surgery: prospective randomized study. *World J Surg* 29: 775-779, 2005
2. Lee JS, Kim JP, Ryu JS, et al.: Effect of wound massage on neck discomfort and voice changes after thyroidectomy. *Surgery* 164: 965-971, 2018
3. 医療事故調査・支援センター(一般社団法人 日本医療安全調査機構)編集・発行 医療事故の再発防止に向けた提言 第16号 頸部手術に起因した気道閉塞に係る死亡事例の分析teigen16.pdf (medsafe.or.jp) 令和5年11月15日参照
4. Rosenbaum MA, Haridas M, McHenry CR: Life-threatening neck hematoma complicating thyroid and parathyroid surgery. *Am J Surg* 195: 339-343, 2008
5. Promberger R, Ott J, Kober F, et al.: Risk factors for postoperative bleeding after thyroid surgery. *Br J Surg* 99: 373-9, 2012
6. Weiss A, Lee KC, Brumund KT, et al.: Risk factors for hematoma after thyroidectomy: results from the nationwide inpatient sample. *Surgery* 156: 399-404, 2014
7. Chen E, Cai Y, Li Q, et al.: Risk factors target in patients with post-thyroidectomy bleeding. *Int J Clin Exp Med* 7: 1837-1844, 2014
8. Suzuki S, Yasunaga H, Matsui H, et al.: Factors Associated with Neck Hematoma After Thyroidectomy: A Retrospective Analysis Using a Japanese Inpatient Database. *Medicine (Baltimore)* 95: e2812, 2016
9. Wojtczak B, Aporowicz M, Kaliszewski K, et al.: Consequences of bleeding after thyroid surgery—analysis of 7805 operations performed in a single center. *Arch Med Sci* 14: 329-335, 2018
10. 尾作忠知, 杉野公則, 田中智章他: 甲状腺・副甲状腺手術における術後出血の検討. 内分泌甲状腺外会誌 35: 200-203, 2018
11. 森祐輔, 大迫智弘, 橘正剛他: 甲状腺副甲状腺手術後出血の評価—頸周囲測定法の有用性 日内分泌外会誌38: 185-190, 2019
12. 田村温美, 筒井英光, 伊藤純子他: 当院における甲状腺・副甲状腺手術の後出血マネジメント—ひも1本でできる危機管理 日内分泌外会誌38: 269-273, 2019
13. Edafe O, Cochrane E, Balasubramanian SP.: Reoperation for Bleeding After Thyroid and Parathyroid Surgery: Incidence, Risk Factors, Prevention, and Management. *World J Surg* 44: 1156-1162, 2020
14. 新田早苗: 甲状腺・副甲状腺手術における退院後に後出血を発症した症例の検討. 内分泌外会誌 36: 84-88, 2019
15. 福島光浩: 甲状腺・副甲状腺手術における術後出血. 内分泌外会誌 36: 64-67, 2019
16. 庄川久美子, 福原隆宏, 竹内裕美: 当院における「頸部周術期管理ガイドライン」の運用について—現時点での状況評価と問題点—. 内分泌外会誌 36: 79-83, 2019
17. 新井正康: Rapid Response Systemは甲状腺外科術後頸部血腫による心停止回避に有効か? 内分泌外会誌 36: 68-73, 2019
18. Randolph GW, Dralle H, Abdullah H, et al.: Electrophysiologic recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: international standards guideline statement. *Laryngoscope* 121 Suppl 1: S1-16, 2011
19. Barczyński M, Randolph GW, Cernea CR, et al.: External branch of the superior laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: International Neural Monitoring Study Group standards guideline statement. *Laryngoscope* 123 Suppl 4: s1-14, 2013
20. Dralle H, Sekulla C, Haerting J, et al.: Risk factors of paralysis and functional outcome after recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid surgery. *Surgery*. 136: 1310-1322. 2004

21. Malik R, Linos D.: Intraoperative Neuromonitoring in Thyroid Surgery: A Systematic Review. *World J Surg* 40: 2051-2058, 2016
22. Zheng S, Xu Z, Wei Y, et al.: Effect of intraoperative neuromonitoring on recurrent laryngeal nerve palsy rates after thyroid surgery--a meta-analysis. *J Formos Med Assoc* 112: 463-472, 2013
23. Anuwong A, Lavazza M, Kim HY, et al.: Recurrent laryngeal nerve management in thyroid surgery: consequences of routine visualization, application of intermittent, standardized and continuous nerve monitoring. *Updates Surg* 68: 331-341, 2016
24. Calo PG, Pisano G, Medas F, et al.: Identification alone versus intraoperative neuromonitoring of the recurrent laryngeal nerve during thyroid surgery: experience of 2034 consecutive patients. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 43: 16, 2014
25. Barczyński M, Konturek A, Cichoń S.: Randomized clinical trial of visualization versus neuromonitoring of recurrent laryngeal nerves during thyroidectomy *Br J Surg* 240-246, 2009
26. Barczyński M, Konturek A, Stopa M, et al.: Randomized Controlled Trial of Visualization versus Neuromonitoring of the External Branch of the Superior Laryngeal Nerve during Thyroidectomy. *World J Surg* 36: 1340-1347, 2012
27. Masuoka H, Miyauchi A, Higashiyama T, et al.: Prospective randomized study on injury of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy comparing intraoperative nerve monitoring and a conventional technique. *Head Neck* 37: 1456-1460, 2015
28. Genther DJ, Kandil EH, Noureldine SI, et al.: Correlation of final evoked potential amplitudes on intraoperative electromyography of the recurrent laryngeal nerve with immediate postoperative vocal fold function after thyroid and parathyroid surgery. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 140: 124-128, 2014
29. Melin M, Schwarz K, Pearson MD, et al.: Postoperative vocal cord dysfunction despite normal intraoperative neuromonitoring: an unexpected complication with the risk of bilateral palsy. *World J Surg* 38: 2597-2602, 2014
30. Tomoda C, Hirokawa Y, Uruno T, et al.: Sensitivity and Specificity of Intraoperative Recurrent Laryngeal Nerve Stimulation Test for Predicting Vocal Cord Palsy after Thyroid Surgery. *World J Surg* 30: 1230-1233, 2006
31. Sari S, Erbil Y, Sümer A, et al.: Evaluation of recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid surgery. *Int J Surg* 8: 474-8, 2010
32. Sun H, Tian W, Jiang K, et al.: Clinical guidelines on intraoperative neuromonitoring during thyroid and parathyroid surgery. *Ann Transl Med*. 3: 213, 2015
33. Dionigi G, Chiang FY, Dralle H, et al.: Safety of neural monitoring in thyroid surgery. *Int J Surg* 11 Suppl 1: S120-6, 2013
34. Friedrich C, Ulmer C, Rieber F, et al.: Safety analysis of vagal nerve stimulation for continuous nerve monitoring during thyroid surgery. *Laryngoscope* 122: 1979-87, 2012
35. Wu CW, Dionigi G, Barczynski M, et al.: International neuromonitoring study group guidelines 2018: Part II: Optimal recurrent laryngeal nerve management for invasive thyroid cancer-incorporation of surgical, laryngeal, and neural electrophysiologic data. *Laryngoscope* 128 Suppl 3: S18-S27, 2018
36. Barczyński M, Konturek A, Pragacz K, et al.: Intraoperative nerve monitoring can reduce prevalence of recurrent laryngeal nerve injury in thyroid reoperations: results of a retrospective cohort study. *World J Surg* 38: 599-606, 2014
37. Onoda N, Noda S, Tauchi Y, et al.: Continuous intraoperative neuromonitoring for thyroid cancer surgery: A prospective study. *Laryngoscope Investig Otolaryngo* 4: 455-459, 2019
38. Schneider R, Randolph GW, Dionigi G, et al.: International neural monitoring study group guideline 2018 part I: Staging bilateral thyroid surgery with monitoring loss of signal. *Laryngoscope* 128 Suppl 3: S1-S17, 2018
39. Birben B, Özden S, Er S, Saylam B: Is Vocal Cord Assessment before Total Thyroidectomy Required for All Patients? *Am Surg* 85: 1265-1268, 2019
40. Kay-Rivest E, Mitmaker E, Payne RJ, et al.: Preoperative vocal cord paralysis and its association with malignant thyroid disease and other pathological features. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 44: 35, 2015
41. Franch-Arcas G, González-Sánchez C, Aguilera-Molina YY, et al.: Is there a case for selective, rather than routine, preoperative laryngoscopy in thyroid surgery? *Gland Surg* 4: 8-18, 2015
42. Nam IC, Bae JS, Shim MR, et al.: The importance of preoperative laryngeal examination before thyroidectomy and the usefulness of a voice questionnaire in screening. *World J Surg* 36: 303-309, 2012
43. Randolph GW, Kamani D.: The importance of preoperative laryngoscopy in patients undergoing thyroidectomy: voice, vocal cord function, and the preoperative detection of invasive thyroid malignancy. *Surgery* 139: 357-362, 2006
44. Lang BH, Chu KK, Tsang RK, et al.: Evaluating the incidence, clinical significance and predictors for vocal cord palsy and incidental laryngopharyngeal conditions before elective thyroidectomy: is there a case for routine laryngoscopic examination? *World J Surg* 38: 385-391, 2014



45. Chandrasekhar SS, Randolph GW, Seidman MD, et al. Clinical practice guideline: improving voice outcomes after thyroid surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 148: S1-37, 2013
46. Tedla M, Chakrabarti S, Suchankova M, et al.: Voice outcomes after thyroidectomy without superior and recurrent laryngeal nerve injury: VoiSS questionnaire and GRBAS tool assessment. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 273: 4543-4547, 2016
47. Bergenfelz A, Jansson S, Kristoffersson A, et al.: Complications to thyroid surgery: results as reported in a database from a multicenter audit comprising 3,660 patients. *Langenbecks Arch Surg* 393: 667-673, 2008
48. Jeannon JP, Orabi AA, Bruch GA, et al.: Diagnosis of recurrent laryngeal nerve palsy after thyroidectomy: a systematic review. *Int J Clin Pract* 63: 624-629, 2009
49. Francis DO, Pearce EC, Ni S, et al.: Epidemiology of vocal fold paralyses after total thyroidectomy for well-differentiated thyroid cancer in a Medicare population. *Otolaryngol Head Neck Surg* 150: 548-557, 2014
50. Steurer M, Passler C, Denk DM, et al.: Advantages of recurrent laryngeal nerve identification in thyroidectomy and parathyroidectomy and the importance of preoperative and postoperative laryngoscopic examination in more than 1000 nerves at risk. *Laryngoscope* 112: 124-33, 2002
51. Sinclair CF, Bumpous JM, Haugen BR, et al.: Laryngeal examination in thyroid and parathyroid surgery: An American Head and Neck Society consensus statement: AHNS Consensus Statement. *Head Neck* 38: 811-819, 2016
52. Paek SH, Lee YM, Min SY, et al.: Risk factors of hypoparathyroidism following total thyroidectomy for thyroid cancer. *World J Surg* 37: 94-101, 2013
53. Qiu Y, Fei Y, Xing Z, et al.: Does the number of autotransplanted parathyroid glands affect postoperative hypoparathyroidism and serum parathyroid hormone levels? *Asian J Surg* 45: 117-124, 2022
54. Edafe O, Antakia R, Laskar N, et al.: Systematic review and meta-analysis of predictors of post-thyroidectomy hypocalcaemia. *Br J Surg* 101: 307-320, 2014
55. Qiu Y, Xing Z, Qian Y, et al.: Selective parathyroid autotransplantation during total thyroidectomy for papillary thyroid carcinoma: A cohort study. *Front Surg* 8: 683041, 2021
56. 木原実, 宮内昭: 当院における甲状腺全摘術後の副甲状腺機能の検討. *日内分泌外会誌* 31: 5-8, 2014
57. 宇留野隆, 正木千恵, 渋谷洋, 他: 甲状腺全摘後の永続性副甲状腺機能低下症を回避するために, 副甲状腺をどのように取り扱うのか? *日内分泌外会誌* 31: 9-13, 2014
58. Ito Y, Kihara M, Kobayashi K, et al.: Permanent hypoparathyroidism after completion total thyroidectomy as a second surgery: How do we avoid it? *Endocr J* 61: 403-408, 2014