

形態と機能を考慮した頭頸部癌手術

波 多 野 篤

東京慈恵会医科大学耳鼻咽喉科学講座

SURGICAL MANAGEMENT OF HEAD AND NECK CANCERS, WITH CONSIDERATION OF COSMETIC AND FUNCTIONAL PROBLEMS

Atsushi HATANO

Department of Otorhinolaryngology, The Jikei University School of Medicine

In the management of head and neck cancers, it is important both to achieve curative therapy and to maintain patients' quality of life (QOL). Surgical therapy and radiotherapy are the main treatment modalities for head and neck cancers. Complications, including facial deformity and laryngeal dysfunction, can occur after radical surgery and impair patients' QOL. In surgical therapy, it is important to prevent facial deformity and to preserve laryngeal function. To minimize these problems, we performed reconstructive surgery with vessel anastomosis for advanced cancers of the head and neck. After radical maxillectomy, the floor of the orbit was reconstructed with the inner layer of the skull and covered with a rectus abdominis free flap. In contrast, a less-invasive procedure is possible for cancers that have not invaded surrounding structures. Selected malignant sinonasal tumors could be resected by means of an endoscopic endonasal procedure without resultant facial scar or deformity. Endoscopic surgery provides superior magnification, illumination, and angled visualization and allows the surgeon to isolate the base of the tumor and accurately define the extent of disease. With these surgical techniques, the QOL of patients with head and neck cancers can be maintained at a high level.

(Tokyo Jikeikai Medical Journal 2014;129:149-65)

Key words: head and neck cancer, surgery, reconstruction, endoscope, minimum invasive

I. 頭頸部癌の特徴

頭頸部領域とは、首より上方で眼窩および頭蓋内を除いた頸部の広い範囲を含む領域である。その中に含まれる器官には、鼻副鼻腔、口腔、咽頭（上、中、下）、喉頭といった上部の気道および消化管を形成する管腔臓器を主体とし、そのほかにも唾液腺や聴器など複数の部位を含んでおり、各部位別に複雑な解剖学的特徴を有し、その形態および機能が異なっている。この頭頸部領域に発生する癌の特徴としては、発生部位が上気道および消化管といった管腔臓器であるため、肺臓、肝臓、腎臓などの直接生命維持に関係する内臓臓器では

ない反面、呼吸、嚥下、発声、構音、咬合などさまざまな重要な機能に関係しており嗅神経をはじめ脳神経のほとんどすべてに関連しており、さらに位置的にも顔面に近いため顔貌、整容的な面においても重要な点が多い。組織型では扁平上皮癌がほとんどを占めるため放射線治療（Radiotherapy 以下RTとする）が重要な役割をはたす。また、発生因子として飲酒、喫煙さらには口腔内衛生やヒトパピローマウイルス（HPV）といったものが重要な因子として関与しており、とくに喫煙と飲酒は頭頸部癌ばかりでなく肺、食道癌の発生因子と共通するために頭頸部さらには食道などに複数の癌が発生するといった、いわゆる重複癌の発生

頻度が高いといった特徴がみられる。

この頭頸部癌に対する治療としては、ほかの癌腫と同じく手術療法、放射線治療、化学療法が主なものであり、その中でも手術療法とRTが主体となっている。手術療法は原発巣および所属リンパ節の制御に関しては高い制御率を示す、一方手術そのものの侵襲および病変の切除に伴う形態および機能の障害をきたすといった欠点が見られる。RTは早期癌に対しては単独での根治治療が期待でき、さらに進展癌に対しても化学療法との同時併用による化学放射線治療(chemoradiotherapy 以下CRTとする)を行うことで良好な治療成績が報告されている。しかし、CRT後の症例においては粘膜障害や皮膚の瘢痕形成といった合併症の発生が報告されており、さらにCRT後に病変が残存、再発した場合に救済手術を施行した症例では、咽頭皮膚瘻や、縫合不全といった合併症が高率に発生するなどその欠点に関する報告も散見される。化学療法は放射線治療との同時使用や遠隔転移病変に対する治療として有用ではあるが、一部の組織型に対する場合を除いて治療の主体とはなっていない。このため、実臨床においてはこれらの三者を組み合わせた集学的治療法が施行されている。

頭頸部癌の治療においては、腫瘍の根治性とともに患者のQuality of life (以下QOLとす)を保持しそのバランスを高い次元で保持する治療が求められる (Fig. 1)。手術治療では局所病変の制御

として有用であるが、病変切除によりいくらかの顔面形態の変形や機能障害を伴うことがあり、手術後顔面の変形や欠損、また喉頭の全摘出による音声機能の喪失さらに嚥下障害をきたす症例が見られる。このため、臓器温存治療という観点より手術治療以外の治療法として (C) RTが選択されることもしばしばみられる。手術治療を選択する場合には、進行がんに対しての拡大切除による根治切除の可能性の推進とともに、手術において顔面形態と機能温存といった患者QOLが保持されるような術式の改善や工夫を行っていくことが求められている。手術後の形態および機能障害が生じる可能性がある場合、術後の患者のQOLをどれくらいの範囲で保つべきかといった目標値はみられない。これに対して、施設によっては、患者と家族が周囲の人からの視線を気にすることなく外出しレストランで食事を楽しむことを一つの具体的な目安としているケースがみられる。

我々もこれまで頭頸部外科医として手術療法を行う立場から、根治性と共に形態と機能を考慮して患者QOLを高い位置で保つように、さまざまな術式の工夫と改善を行ってきた。今回、頭頸部癌手術において我々がこれまで行ってきた拡大切除と共に形態と機能温存を考慮して行ってきた術式の改善と工夫の経過および現状につき報告する。

II. 従来の頭頸部癌の治療とその問題点

一般的に、RTは手術療法に比較して患者への手術侵襲が少ない治療として認識されているが、高線量のRTを施行しさらには化学療法を併用したCRT症例においては程度の差はあるものの少なからず合併症の発生が見られる。咽頭や喉頭癌に対するRTでは照射範囲内において粘膜障害が発生し、さらに大唾液腺への影響として唾液量の低下、粘稠度の増加がみられ、口渇、嚥下時の違和感、嚥下障害から咽頭食道の狭窄、閉鎖といった合併症の報告もある。また上顎部に対しては、皮膚に瘢痕が発生しまれではあるが強い粘膜障害のために鼻腔閉鎖や狭窄といったものも生じることがあり、さらに骨組織へのRT治療後には放射線骨壊死に伴う上顎口腔瘻孔の発生も報告されてい



Fig. 1. Purpose of the treatment for head and neck cancer

る (Fig. 2)。さらに頭頸部領域には重複癌がしばしば発生することを考えた場合、放射線治療を温存しておくといった考えも見られる。

このため、RT以外の治療法としておもに用いられる手術療法においても、従来見られた欠点を補うような術式の改善や工夫といったものが求められてくる。手術時の工夫におけるものとして、一つは進展症例に対して病変を拡大切除により根治性を目指すが、切除後に生じる形態および機能障害を軽減するために血管吻合による遊離組織移植術を含めた形成外科的手法を用いた機能温存、機能再建手術である。他方、比較的限局症例に対しては内視鏡などを用いて切除範囲の縮小を試みる低侵襲手術であり、さらには咽喉頭癌の切除においては外切開を用いないで経口的に切除を行う工夫も試みられている。

以下に形態と機能を考慮した頭頸部癌手術の工夫として鼻副鼻腔癌を中心に、拡大切除後の一期的再建と内視鏡を用いた縮小手術につき概説する。

Ⅲ. 形態と機能を考慮した手術療法の工夫

1. 鼻副鼻腔癌

1) 拡大切除後の再建手術による顔面形態の保持
進展した副鼻腔癌に対する手術では、さまざまな皮膚切開と骨切りを組み合わせることで顔面深部に到達し、眼球や頭蓋内容など重要臓器を確実に温存保護したうえで病変の切除を行う。このため術後には皮膚切開や骨硬組織切除などによる顔面の瘢痕形成や形態の変化が生じることが多く、とくに眼球の位置と顔面のさまざまなレリーフを形成する頬骨や上顎骨の形態異常は顔貌変化をきたす大きな要因となる。上顎癌に対して以前に行われていた再建を伴わない手術症例では、術後の顔貌において頬部を中心とした顔面皮膚の瘢痕形成と硬縮による変化や眼球の陥凹と眼位低下、頬骨や上顎骨のバットレスの陥凹による顔貌の変化が生じており、そのため顔面形態の点で患者QOLの低下を来すこととなっていた (Fig. 3)。

このため、顔貌変形の防止のために眼窩底を硬組織で支持しこれを筋皮弁で被覆する上顎再建手術を行っている。病変の進展範囲に応じて外切開

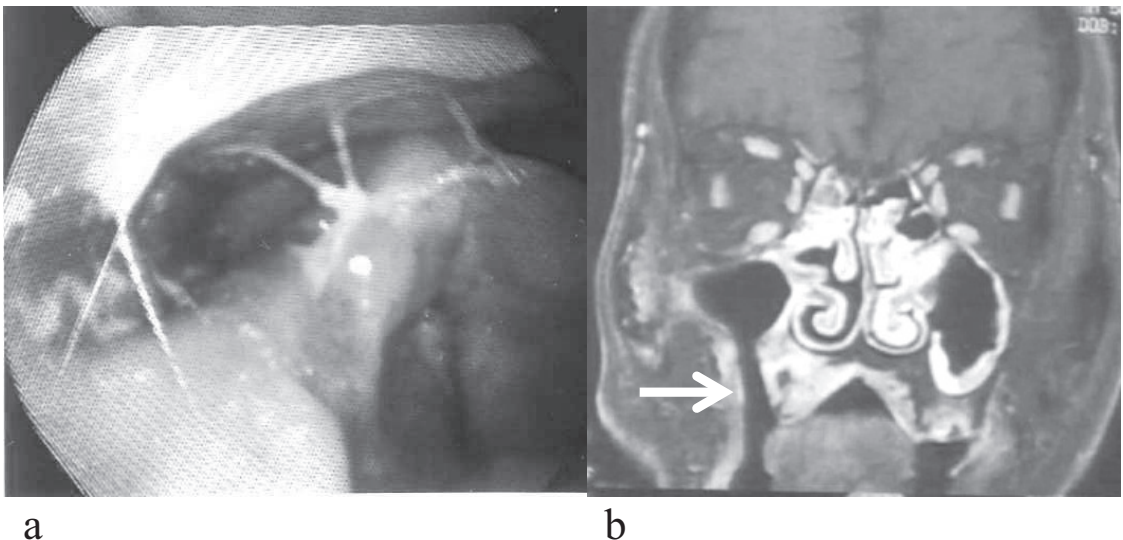


Fig. 2. Complications of radiotherapy
a: mucosal injury of the pharynx
b: fistula caused by osteoradionecrosis

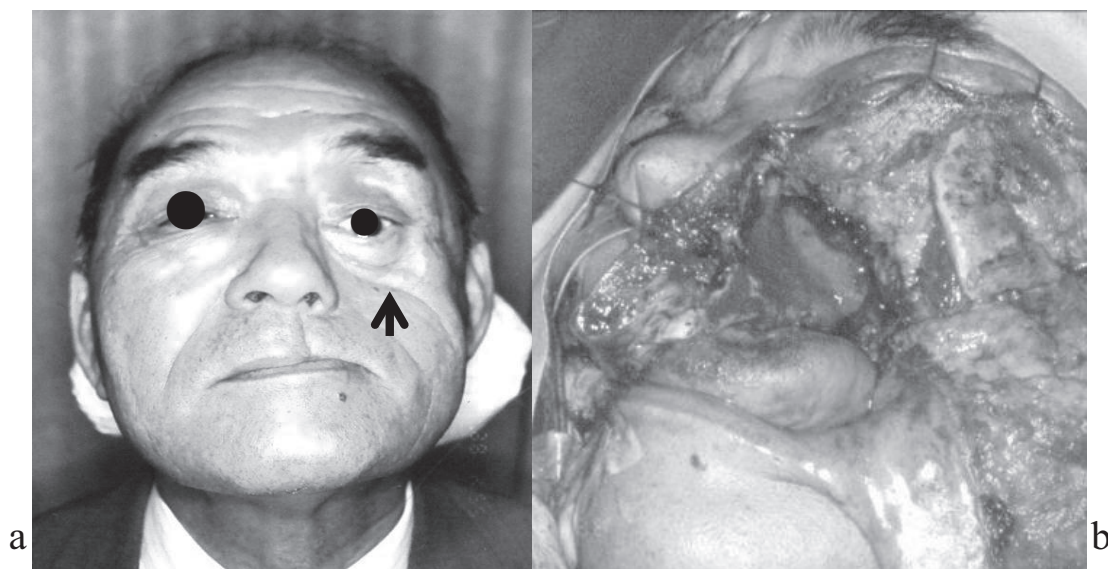


Fig. 3. Postoperative complications for head and neck cancers
a: facial deformity and scars after radical maxillectomy
b: intraoperative view

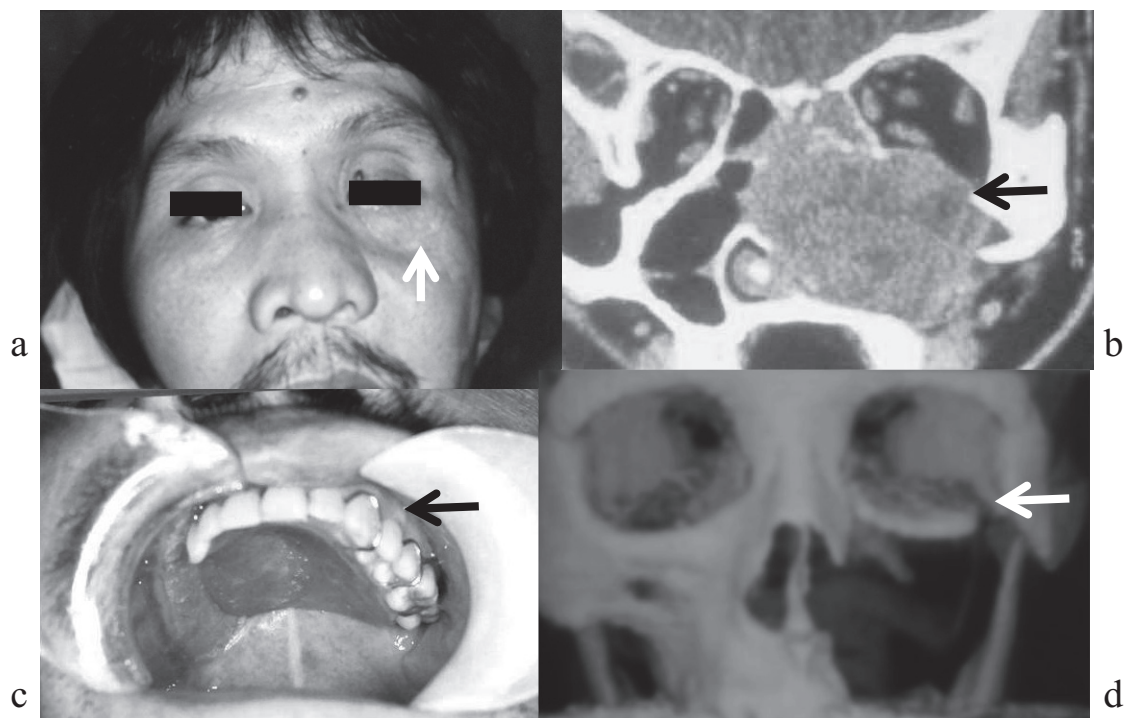


Fig. 4. Reconstructive surgery for aggressive maxillary cancer¹⁾
a: Postoperative facial view
b: Coronal CT showing the aggressive tumor with invasion at the inferior bone of the orbit.
c: Postoperative oral view with the prosthesis
d: Postoperative 3D-CT showing the inner layer of the skull at the inferior site of the orbit.

を加えて切除を行った後に、頭蓋骨内板またはチタンメッシュを用いて眼窩骨の底部にあたる支持組織の硬性再建を行い、さらにこれを血流豊かな遊離腹直筋皮弁を用いて被覆することで顔面の癒痕防止としている。口蓋は閉鎖しないため術後には再建した腹直筋皮弁と対側鼻腔との間には間隙が生じて口蓋と鼻腔が交通した形となるが、この間隙にプロテーゼを挿入することで口腔と鼻腔は分離されるため咬合、咀嚼機能は保持される。さらに切除時の工夫としては、病変の進展範囲によって困難な場合もあるが、骨切り操作において顔面のレリーフを形成する頬骨体部および門歯を含んだ上顎骨前方の彎曲部を可及的に多く残す工夫を行っており、これにより顔面全体の印象に与える頬骨や上顎部の凹凸が保たれることとなり切除後の顔面形態の変化が少なくなるようにしている (Fig. 4)¹⁾。

また、眼窩下壁骨を含め広範囲に上顎骨の切除をしない症例に対しては外側鼻切開により病変の切除を行っている。顔面の皮膚切開は必要である

が大きな骨欠損を伴わず術後放射線治療を行わない場合には、皮膚縫合時に形成外科の手法を用いながら愛護的操作を行うことで大きな皮膚癒痕を生じることが少ない。

2) 限局症例に対する顔面皮膚切開を加えない低侵襲、縮小手術：内視鏡の使用

さらにより限局した症例に対してはこの皮膚癒痕を生じることなく外切開を加えない病変除去が望まれる。内視鏡は耳鼻咽喉科に限らず多くの診療分野において使用されその有用性が示されている。外科領域においても従来の外切開を行わない内視鏡下での胸腔および腹腔手術は標準治療とされており広く施行されている。

内視鏡の最大の利点は、広角で明るく死角が少ない明瞭な術野が得られることである。さらに内視鏡を用いて内腔を観察しながら照明することで、外切開を併用して切除する場合に鼻腔や咽喉腔へ侵入し切除線を決定したり術中操作を補助することが可能である (Fig. 5)。このため耳鼻咽喉科領域においてもとくに鼻副鼻腔手術時には以前より

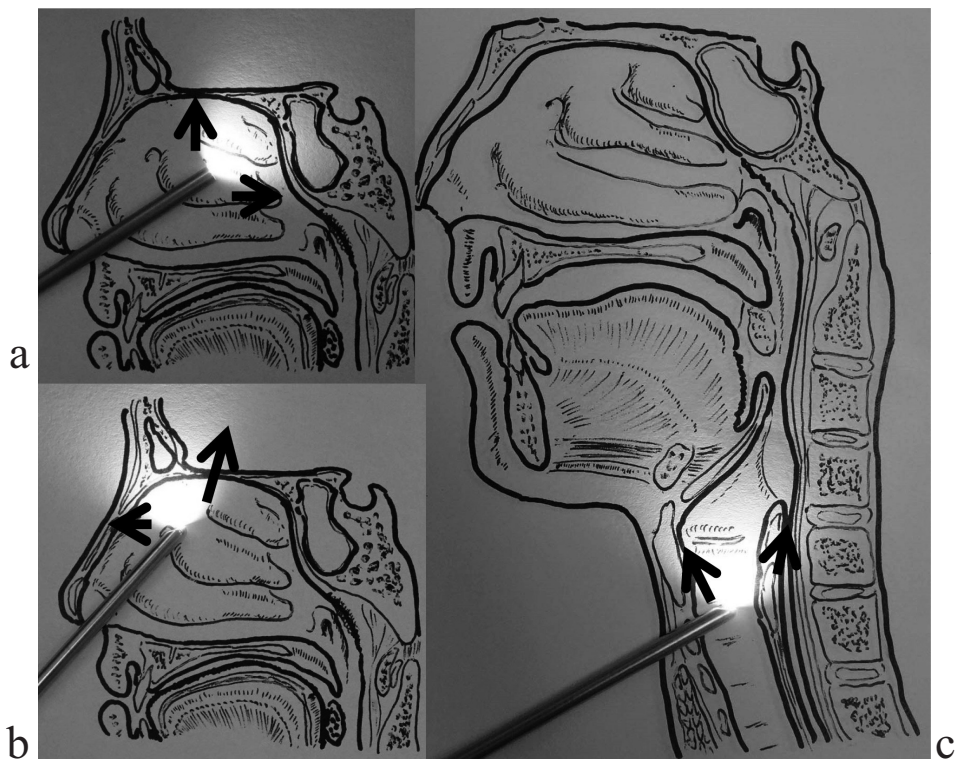


Fig.5. Advantage of endoscope in the surgical management

広く使用されており、狭くて深い鼻副鼻腔手術時に内視鏡を用いることで従来の歯肉切開を行っていたCaldwellLuc手術に代わり、鼻内アプローチで行う内視鏡下鼻内副鼻腔手術（ESS）は慢性副鼻腔炎に対する標準治療となり広く施行されている。ESSは鼻副鼻腔の慢性炎症性疾患に対してばかりでなく、それに付随して嚢胞性疾患や眼窩近傍疾患、さらには下垂体などの頭蓋底病変や良性の腫瘍性病変に対しても適応拡大をされ、経験豊富な鼻科医によりさまざまな病変に対してさらなる適応拡大が図られており、悪性腫瘍に対しても導入が試みられている。一方、悪性腫瘍を扱う機会の多い頭頸部外科医においても、外切開による悪性腫瘍の一塊切除と一期的再建、また頭蓋底手術の導入などにより進展病変に対して拡大切除を行っているが、ここに形態と機能温存に対する工夫としての内視鏡の使用が試みられている。

近年、内視鏡を含めた手術支援装置の進歩は著しく、さまざまな視野角を有する硬性内視鏡、3CCDからさらにハイビジョン機能を持つ軽量小型高性能のカメラヘッドの開発、組織を吸引しながら切除が可能となったデブリッダーなどpowered instrumentの導入、さらに術中ナビゲーションシステムを使用することで危険部位を回避し安全確実に術操作が行うことが可能となり、内視鏡を使用した鼻内副鼻腔手術は格段の進歩を見せている。そのため先述のように単なる炎症疾患ばかりでなくさまざまな鼻副鼻腔疾患に対しての適応が拡大されている²⁾。我々は、従来炎症性病変を中心に扱ってきた鼻科医による内視鏡手術の技術と、悪性腫瘍を対象に手術をしてきた頭頸部外科医の経験を融合させる形で、鼻副鼻腔悪性腫瘍に対する内視鏡手術の適応を図っている。

この際、鼻副鼻腔悪性腫瘍に対する内視鏡手術として三段階での適応拡大使用を試みてきた。まずは、さまざまな要因により予定していた外切開による拡大切除が困難な症例に対して行った内視鏡下の腫瘍減量手術である。つぎに、外切開を伴う従来同様の手術を行うがその細部において内視鏡を併用した内視鏡補助下腫瘍切除術を行ったのちに、さらに症例を厳選したうえで外切開を行わない内視鏡下鼻内腫瘍切除術へとステップアップしてきた³⁾⁻⁶⁾。

(1) 内視鏡下腫瘍減量術 (endoscopic tumor debulking surgery)

腫瘍の進展範囲に応じて外切開を用いて必要とされる病変の切除が、さまざまな条件のために施行不可能な症例に対して、デブリッダーなどを用いて内視鏡下鼻内アプローチにて可及的に腫瘍を切除したのちに放射線治療を併用した。症例1では、以前に副鼻腔乳頭腫に対してESSの既往があったが鼻出血を主訴に受診した方である (Fig. 6)³⁾⁴⁾。鼻内に易出血性病変があり生検にて扁平上皮癌を認め、画像検査では篩骨前頭洞に病変を認めたため頭蓋底手術につき説明した。食品関係の仕事のために術後の嗅覚障害の可能性と肺に腫瘍性病変が見られることなどからご本人およびご家族と十分説明および相談したうえで減量手術と放射線治療の併用治療を施行した。内視鏡下鼻内アプローチにて前頭洞から篩骨洞に見られる腫瘍性病変をデブリッダーを用いて切除しさらに術後放射線治療を併用した。術後しばらく経過良好であったが、鼻中隔上方から前頭洞付近に再発をきたし、頭蓋底手術を行うことで救済手術を施行した。同様に、過去東京慈恵会医科大学（慈恵医大）附属病院および関連病院耳鼻咽喉科においてさまざまな理由（高齢、精神疾患の合併、拡大手術拒否など）により当初予定していた拡大切除が行われなかった鼻副鼻腔悪性腫瘍14例につき臨床検討を行った (Table 1)。症例数が少なく、原発部位も鼻腔5例、上顎洞6例、篩骨洞1例などさらに組織型も扁平上皮癌10例のほかに、移行上皮癌、腺様嚢胞癌などにわかれ、病期および観察期間も一定したものでなく不均一な集団であった。その結果、14例中7例に局所再発が見られたが、7例においては経過観察中再発なく、その内2例では5年以上の非担癌生存が得られた。再発した7例中4例に対しては頭蓋底手術や上顎全摘などを用いた救済手術が施行され3例は救済されたが、1例は死亡し救済手術を施行しなかった症例と併せて4例の死亡が見られた。症例数が少なく観察期間も短いために十分な評価はできないが、症例を選択すれば良好な成績が得られる症例もあるがその数は必ずしも多くなく、一方術後内視鏡や画像検査および細胞診により厳重な経過観察を行っても経過は必ずしも良好とはいえず治療態度

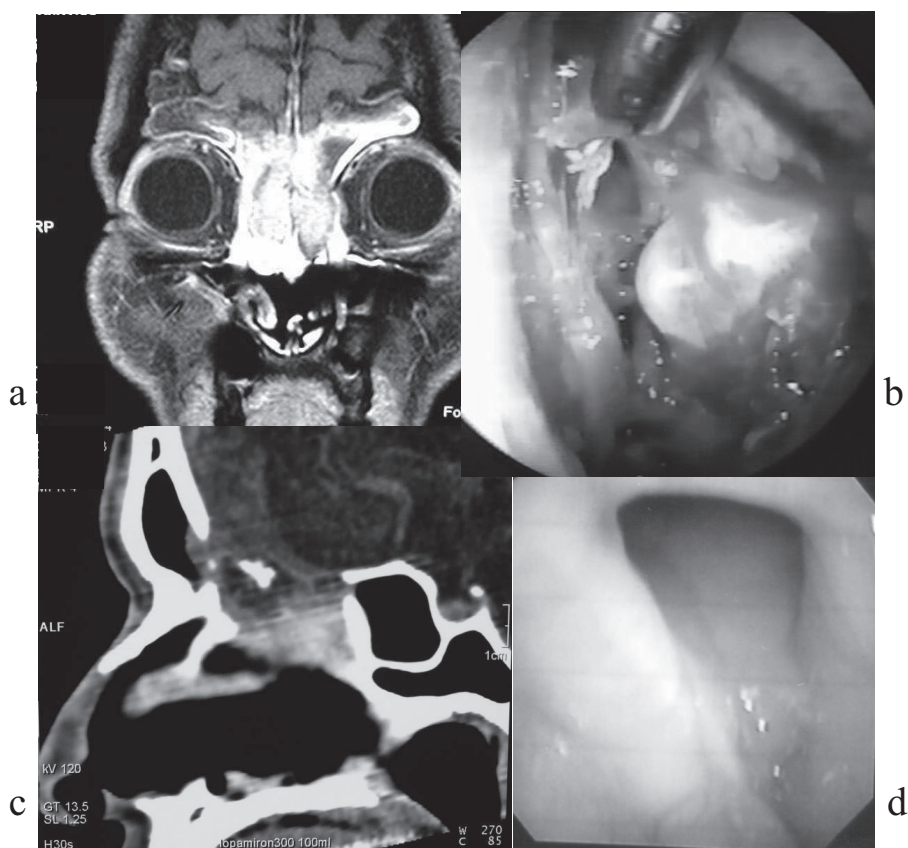


Fig. 6. Endoscopic tumor debulking surgery (Case 1)³⁾

a: Coronal MRI showing the extent of the tumor.

b: An intraoperative endoscopic view of the tumor debulking with powered instrument.

c: Postoperative sagittal CT showing the recurrence of the tumor at the anterior skull base.

d: Postoperative endoscopic view of the frontal sinus without the recurrence of tumor

Table 1. Summary of the cases treated with endoscopic tumor debulking surgery followed with radiotherapy.³⁾

1. 原 発 部 位	鼻腔5例, 鼻中隔1例, 上顎洞6例, 篩骨洞1例, 前頭, 篩骨洞1例
2. 組 織 型	扁平上皮癌10例, 移行上皮癌2例, 腺様嚢胞癌1例, 悪性黒色腫1例
3. 病期 (上顎と篩骨洞原発のみ)	Stage II : 1例, Stage III : 6例
4. 観 察 期 間	15.7(5-74)ヵ月
5. 臨 床 経 過	上顎1例と篩骨洞1例, 計2例は5年以上非担癌生存 経過観察中, 7例に局所再発
6. 再 発 部 位	鼻腔: 2例, 上顎洞: 3例, 前頭洞: 2例
7. 再手術施行	4症例 Caldwell-Luc手術: 1例, 上顎全摘術: 2例, 前頭蓋底手術: 1例 1例死亡, 3例救済
8. 死 亡 例	4例

がやや姑息的とならざるを得ないために、腫瘍を減量する方法の適応は慎重に行う必要があると思われる³⁾。

(2) 内視鏡補助下手術 (endoscope-assisted surgery)

従来行われてきた外切開を併用した拡大切除を行うが、たとえ皮膚切開を行っても顔面深部に存在する鼻副鼻腔病変では深くて暗い術野のために深部操作において完全明視下の操作は困難である。このため外切開を併用したうえで深部操作に

おいて内視鏡を併用し明視下操作を行った。

症例2では、通常の頭蓋底手術を施行したが鼻副鼻腔の深部操作において内視鏡を用いた明視下操作をおこなうとともに、上方の内頭蓋底側から行う骨切りにおいても内視鏡を用いて下方の鼻腔側から照明することで骨切り操作の補助を行った。手術は上方からは脳神経外科医が操作を行い、下方の鼻腔側からは耳鼻科医が操作を行い、両者が協力しながらの切除操作を行った (Fig.7, 8)³⁾⁴⁾。

まずはじめに、脳外科医により上方からの操作

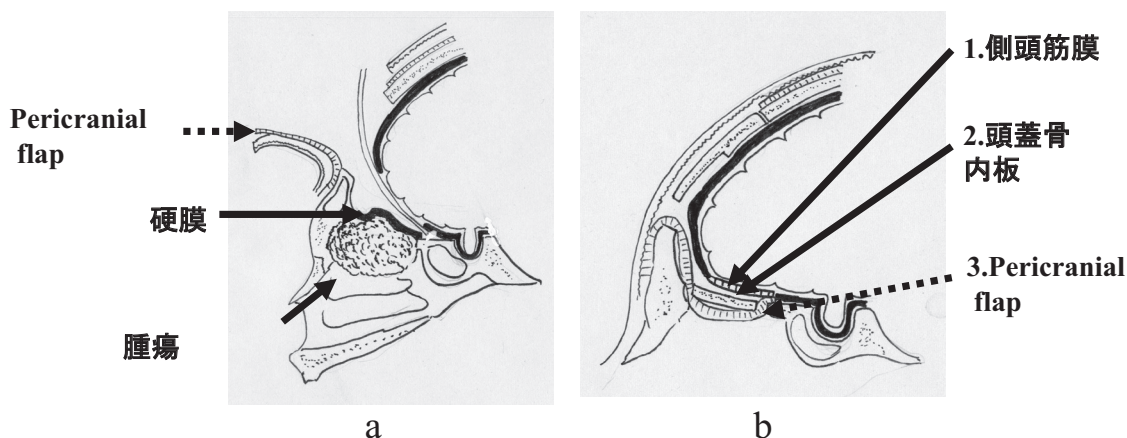


Fig. 7. Craniofacial resection for the tumor with the invasion at the anterior skull base.

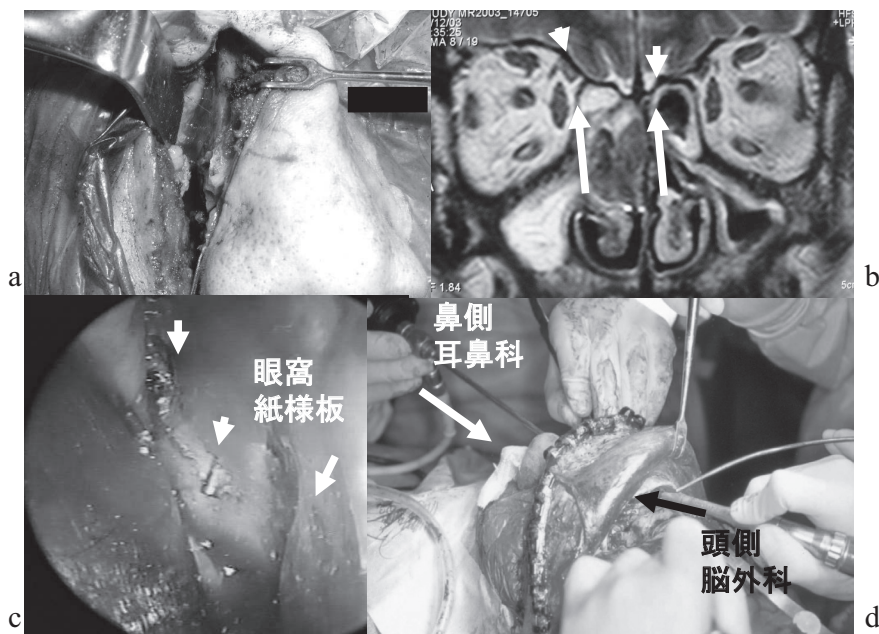


Fig. 8. Endoscope-assisted craniofacial resection (Case 2)³⁾⁴⁾

a: Lateral rhinotomy

b: Coronal MRI delineating the extent of the tumor

c: An endoscopic view of the osteotomy of the orbital roof from the endocranial cutting side with a saw, preserving the orbit.

d: The otolaryngologist illuminates the adequate site from below with the endoscope, and the neurosurgeon makes the osteotomy from above with the saw.

を行った。頭皮冠状皮膚切開の後、pericranial flapを作成し、両側前頭開頭を行った。腫瘍が頭蓋底浸潤をきたすが硬膜外操作で切除が可能な場合は硬膜外に前頭葉の剥離挙上を行い、硬膜浸潤が見られる場合は浸潤部位の近傍において硬膜切開を行い硬膜内操作を行うことで硬膜の合併切除を行って、前頭蓋において前頭葉を後方の蝶形骨平面まで挙上した。硬膜を合併切除した場合は、この時点で大腿筋膜を用いて欠損部位を再建し閉創することで、以後の操作において鼻腔からの感染や腫瘍細胞の散布が硬膜内におよぶことを防止した。

前頭葉が後方の蝶形洞平面まで剥離挙上された状態で、つぎの下方からの耳鼻科医による切除のステップに移った。鼻外側切開を行い、内側眼瞼靱帯を確認し切断した後、眼窩内側の紙様板と骨膜との間を後方および上方に剥離した。この際に深部操作においては篩骨動静脈を明視下に確認し電気凝固の後、切断しさらに眼窩骨膜を保護しながら眼窩上方、すなわち頭蓋底側を剥離した。つぎに眼窩上方で骨切りを行った。その際には筋鉤を用いて眼窩骨膜を保護しながら切断する際の空間を確保しつつ、切断すべき部位を内視鏡で下方から照明し眼窩上方での頭蓋底側からの骨切りを誘導した。この操作により必要かつ十分な部位においての骨切り線の設定が可能となり、さらに重要臓器である眼窩骨膜を保護することで安全かつ確実な上方からの骨切りが可能となる (Fig. 8)。

同様に下方の鼻腔側から内視鏡を用いて腫瘍に安全域をつけた必要な切除線を設定しつつ、この切除部位を内腔から照明することで外方からの骨および軟部組織の切除を補助した。同様の骨切り操作を上方ばかりでなく、外方の鼻腔側壁および前方の上顎骨の骨切り操作においても行った。前方上方の操作では、従来の術式では鼻骨を一旦はずしたうえで顕微鏡を用いて鼻腔内の切除操作を行っていた。これに対して本術式では、内視鏡を用いて前方上方の切除操作を補助することで鼻骨の切断操作することなく骨切り線の設定および骨切り操作が可能であった。さらに対側の嗅裂部位と蝶形洞前壁周囲の骨切りも、内視鏡を用いて明視しながら上外方を照明し切除すべき線を明示することで安全かつ確実に外頭蓋底の骨切りが可能となった。最後に鼻中隔を腫瘍に安全域をつけながら切断することで腫瘍の付着部位は周囲から切断されることとなり、これを上方の頭蓋側に一塊で摘出した。頭蓋底の欠損部位に対しては頭蓋骨内板とpericranial flapを用いて再建を行い、鼻腔と頭蓋内の交通を遮断した (Fig. 9)。

以上、従来と同様に顔面皮膚の外切開を行い、重要かつ危険な周辺臓器を安全かつ確実に温存し十分な切除を行っているが、さらに鼻副鼻腔の深部操作において明視困難な部位に内視鏡を用いることで明視下操作を行うとともに、外方の骨切り線を内方から照明し補助することで安全かつ確実な操作が可能となっており、内視鏡使用は有用で

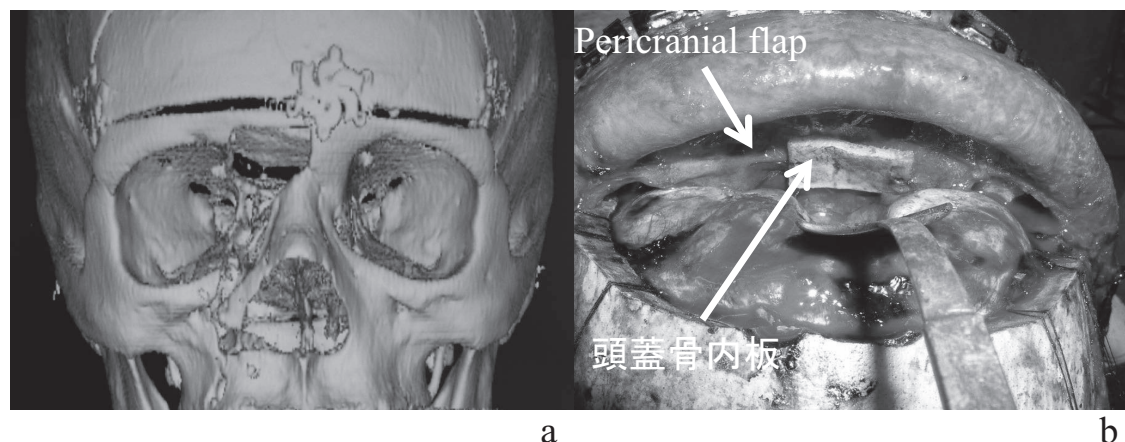


Fig. 9. Endoscope-assisted craniofacial resection

a: Postoperative 3D-CT showing absence of the nasal bone osteotomy.

b: The anterior skull base is reconstructed with the inner layer bone of the skull and the pericranial flap.

あった。

(3) 内視鏡下腫瘍切除術 (endoscopic tumor resection)

さらに限局した腫瘍に対しては外切開を伴わずに内視鏡操作による鼻内アプローチでの腫瘍切除を行った。対象はあくまで悪性腫瘍であるために、悪性腫瘍の切除理念に基づき、周囲に正常組織を含めた腫瘍の一塊切除をところがけている、そのために術前に詳細に内視鏡および画像検査を行い腫瘍の発生基部とその進展範囲を詳細に検討した上で、確実に一塊切除が可能であるかどうかの評価を行い、可能と判断した症例に限定したうえで切除を行っている。

本術式の適応としては、鼻腔および篩骨洞に限局した症例で、上方の頭蓋底、外方の眼窩、後方の蝶形骨洞との間にある程度の正常組織が認められる隆起性病変で深部方向に浸潤していない症例に限定した。このため、前頭洞、蝶形洞、翼口蓋窩、頭蓋底骨、内側壁を除く上顎洞への浸潤例は適応外としている。

腫瘍の発生部位別に、上方型、内側方、後方型に

分類し切除操作に関してその代表例を供覧する⁶⁾。

①上方型 症例3：鼻腔腫瘍 T2N0M0

頭蓋底から下方にのびる中甲介に発生した腫瘍に対して鼻内アプローチによる内視鏡下腫瘍切除を行った。腫瘍は中甲介の先端に認められたが中甲介基部近くまで進展しており、上方において安全域が十分に確認できなかった。発生基部である中甲介に対してできるだけ正常組織を多くつけた切除を行うためにできるだけ中甲介基部である上方の外頭蓋底に近い部位にて切除を行った。腫瘍から離れて安全域を伴い切除した。その際に頭蓋底の損傷を起こしたため髄液漏の副損傷を認めた。腫瘍をいったん切除しその基部を清掃した後には観察すると頭蓋底に直径数ミリの欠損を認め頭蓋内容が観察された。この欠損に対して腹部の脂肪を用いて欠損部位を充填しこの上に健側鼻粘膜を用いて被覆した。これをフィブリン糊で固定した上にゼルフォームを用いて被覆することで一次的に修復を行った。欠損部位は短期間に上皮化し髄液漏も修復された (Fig. 10)⁵⁾。

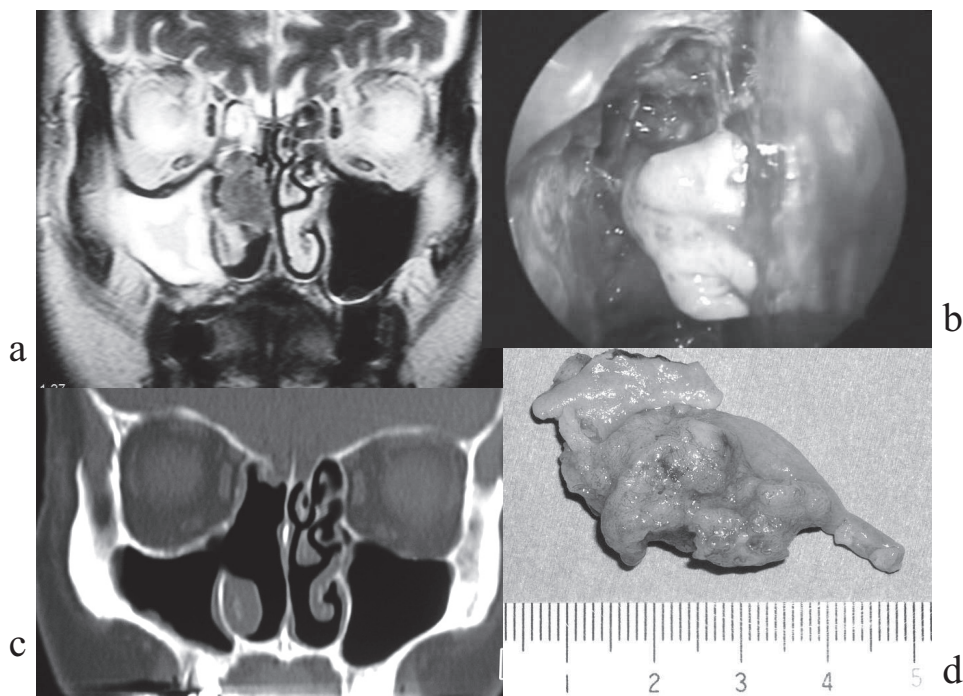


Fig. 10. Endoscopic endonasal tumor resection (Case 3)⁵⁾

a: Coronal MRI showing the tumor located in the nasal cavity and ethmoid sinus.

b: Repair of the CSF leakage with fat tissue and the nasal mucosa.

c: Postoperative coronal CT showing no recurrence of the tumor.

d: Surgical specimen showing en bloc removal of the tumor originating from the middle nasal turbinate with some safe margins between the tumor and cutting site.

②後方型 症例4：鼻腔腫瘍，嗅神経芽細胞腫 T4aN0M0

嗅神経芽細胞腫に対しては通常，頭蓋底手術により病変切除を行うが，本症例において腫瘍は画像検査によると右蝶形洞前方付近から発生し，主体は右嗅裂側に存在しさらに対側の蝶形洞に及んでいるが，頭蓋底側には接していなかったため内視鏡下切除を行うこととした。

まずESSを行い前方の鼻前頭管から後方の蝶形洞前方付近までの外頭蓋底を露出し腫瘍との関係を確認した。腫瘍は前述のごとく外頭蓋底より発生しておらず蝶形洞前壁から発生し一部鼻中隔に浸潤しておいたが頭蓋底とは離れていた。第三基板を外側，すなわち腫瘍から離れた眼窩側において開放した。対側も同様にESSを行った後，腫瘍から離れて安全と思われる部位にて蝶形洞前壁の外側から開放を行った。対側の蝶形洞内には腫瘍を認めたが少し安全域をつけた部位にて蝶形洞前壁を削開した。患側では，腫瘍を持ち上げつつ腫瘍後方の蝶形洞前壁を削開した。このため，内視鏡，腫瘍を拳上する器具，吸引，ドリルの4つの

器具を両側の鼻腔から挿入し術者と助手の二人，四つの手による操作が行われた (Fig. 11)⁶⁾。

鼻副鼻腔悪性腫瘍に対する内視鏡切除に関しては，二つの方向から進歩してきた。一つは従来からの炎症性病変を主体とした良性疾患に対して行われてきた鼻科医によるESSの経験を元にその適応を拡大進歩して乳頭腫などの良性腫瘍からさらに悪性腫瘍の治療を行うようにした経緯である。もう一つは悪性腫瘍切除に習熟した頭頸部外科医が従来行ってきた外切開を行うことで侵襲は大きくなるが周囲の臓器から安全に腫瘍を切除する手術方を行うが，その際の手術の工夫として内視鏡を併用するとしたコンセプトである。我々は，従来より多くの悪性腫瘍に対する切除経験を持っており，外切開を併用することで周囲組織から安全かつ確実な腫瘍を切除してきた。その際に同じく鼻副鼻腔疾患に対して行ってきた内視鏡手術の経験を導入し深部操作において内視鏡を併用する経験を重ねながら症例を厳選したうえで徐々に内視鏡単独切除の症例の経験を積んできた。

我々は悪性腫瘍の切除に関しては，腫瘍切除の

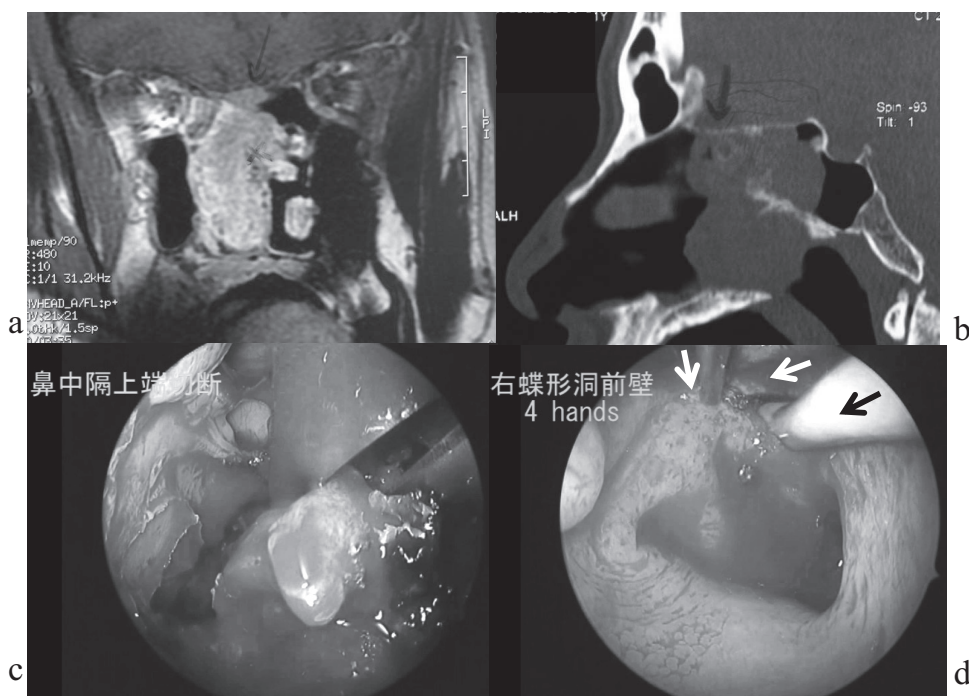


Fig. 11. Endoscopic endonasal tumor resection (Case 4)⁶⁾

- a: Coronal MRI showing the tumor originating from the anterior site of the right sphenoid sinus with involvement of the left sphenoid sinus.
- b: Sagittal CT showing no involvement of the anterior skull base.
- c: An endoscopic view of the cutting at the superior border of the nasal septum with adequate margins intranasally.
- d: Four hands technique.

原理に基づき正常組織をつけた腫瘍の一塊切除を心掛けている。このため、術前に内視鏡および画像検査を行い詳細な検討を行ったうえでその基部から安全かつ十分な切除が可能と思われる症例に厳選したうえで内視鏡切除を施行している。逆に内視鏡切除を用いた鼻内アプローチによる切除操作にこだわるあまりに切除範囲や操作の安全性が制限されたりすることはしてはならないと考える。

腫瘍の一塊切除に関しては、意見の分かれるところである。すなわち、腫瘍に対して分割切除を行いある程度減量したうえでその基部に関しては周囲より切除を行い必要に応じて放射線治療を追加施行することで良好な成績を報告したのも近年みられる⁷⁾。我々は最近、鼻出血に対して止血処置が行われ慈恵医大附属第三病院耳鼻咽喉科を紹介された症例において、粗暴な止血処置により腫瘍が播腫したと思われる症例を経験した。悪性腫瘍を分割切除する場合には、十分注意しても周囲への細胞播種の危険性を完全には否定できない。このため現時点では、腫瘍の分割切除は行わず一塊切除を行うことを原則とし、一塊切除が困難と思われる場合は、外切開を併用することで一塊切除を行うことを原則としており、内視鏡下の分割切除は今後の検討課題としている。このため、内視鏡切除を予定した場合においても、手術所見などによっては外切開への変更の可能性を十分説明し、一塊切除が困難な場合には外切開への変更を行うようにしている⁵⁾⁶⁾。

内視鏡下腫瘍切除術における注意点は以下のものである。

①安全域をつけた腫瘍の一塊切除を行う。②病変の発生基部と局在に関して内視鏡検査と画像検査をもとに術前診断を十分にを行いことで症例を厳選する。③ESSを先行することで、上方（頭蓋底）および外方（眼窩紙様板）といった限界壁を露出し明視下に確認する。④篩骨動脈および蝶口蓋動脈などの腫瘍周囲への流入血管を凝固処理（Flapの使用に応じて選択）することを先行させて出血を予防する。⑤両側鼻腔から術者と助手の二人、Four handsによる操作を行う。

(4) 鼻副鼻腔悪性腫瘍に対する内視鏡手術の利点と欠点

利点としては、①鼻副鼻腔深部における明視下操作と②下方の鼻腔側から内視鏡を照明することで上方の頭蓋底側からの骨切りを補助することがあげられる。前者に関しては、外切開を併用しても深くて狭い副鼻腔深部においては十分な視野が得られないが、内視鏡を併用することでこの部位において明るくて明瞭な視野が得られるため、眼窩骨膜と眼窩紙様板間剥離や鼻中隔切断等、下方鼻腔側操作などにおいて明視下操作が可能となる点である。後者に関しては、腫瘍を外側から正常組織をつけて切除するための骨切りを行う際に、内側から腫瘍を確認しつつ腫瘍に切り込まない位置を内視鏡で確認しこの位置を内腔から照明することで外側からの骨切りなどの切除操作を補助するものである。この操作により、鼻骨の操作は必ずしも必要でなくなる³⁾。

内視鏡手術の欠点としては、①モニターを見ながらの片手操作となるため内視鏡の術野と器具操作に対する慣れと術者と助手との間の息の合った連係操作（four hands surgery）が必要であること、②狭い鼻副鼻腔内では少量の出血で内視鏡の術野が障害されること、③鼻内アプローチのみではワーキングスペースとワーキングアングルに制限があること、などがあげられる。内視鏡を用いることで良好な術野が得られるものの、それによって副損傷の防止や安全域の拡大には単純に結びつくものではない。あくまで内視鏡は術野の改善であり、その操作は慎重に行う必要がある。このため、内視鏡の利点と欠点を十分認識したうえで鼻副鼻腔悪性腫瘍手術の操作時に手術支援装置の一つとして用いることが重要であると考え⁶⁾。

手術前の確認事項としては、①腫瘍の基部と周囲への浸潤の程度といった腫瘍の局在と進展範囲に関する詳細な評価を行うこと、②通常のESSにおける上方限界壁である頭蓋底や外方限界壁である眼窩紙様板といった隣接臓器との関係に関して、内視鏡検査および画像検査（CT, MRI）にて把握したうえで切除範囲の決定を決定し、この病変に対して必要かつ十分な切除操作が安全かつ確実に可能かどうかを判断した上で術式の選択を行うことが重要である。鼻内アプローチにて可能と思われる症例に対しては内視鏡下鼻内手術による病変切除が選択される。反面、鼻内アプローチの

みでは困難と判断した場合には、外切開と骨切りを併用することで内視鏡補助下手術を施行し術式の変更を躊躇しないことが肝要である⁵⁾⁶⁾。

2. 咽喉頭癌と甲状腺癌

従来、喉頭癌に対する治療は手術または (C) RTが行われてきた。近年、喉頭がん治療における喉頭機能温存のための治療ガイドラインがだされ、そのなかでRTまたはCRTを中心とした治療が機能温存治療の主体となり、喉頭部分切除術はRT後の救済治療として行う施設が多くみられる⁸⁾。しかし、RT後の残存または再発症例における救済手術では高率に合併症が生じること報告されている⁹⁾。さらにRT後は粘膜障害などのために嚥下機能障害もみられることから、臓器温存が必ずしも機能温存に直結していないとした報告もみられる。

進展した喉頭癌および下咽頭癌に対する治療では、喉頭全摘を含めた拡大切除が必要となりさらに下咽頭癌に対する手術では咽頭粘膜が全周性に広範囲に切除されるため咽頭と頸部食道との間を再建することが必要となってくる。頭頸部癌治療における切除後の再建では、1965年にBakamjianが報告したDP皮弁により大きく発展し、その後1979年Ariyanの報告した大胸筋皮弁により頭頸部再建は大きな変化を来たしてきた。さらに

1980年代以降は血管吻合による再建技術の進歩に伴い自家遊離組織移植による再建が広く行われるようになった。現在では、進展下咽頭癌に対しては下咽頭喉頭全摘出の上、遊離空腸再建を行うことで安定した咽頭再建が行われるようになってきた。

喉頭気管浸潤を来した進展癌症例に対しては、喉頭全摘出も必要であるがこの際には音声機能の喪失という問題が生じてくる。このため、比較的局所に限局した症例に対しては音声機能を温存する治療も望まれる。これに対して、手術治療の面からは喉頭癌に対する喉頭部分切除と、下咽頭癌に対する喉頭温存部分切除、さらには甲状腺癌の気管浸潤に対しての喉頭温存気管再建術などを行ってきた¹⁰⁾⁻¹²⁾。

この際の問題点は、切除範囲縮小による根治性と臓器温存による音声機能温存とその際に生じる呼吸、嚥下、音声機能のバランスをいかに保つかという点である (Fig. 12)。腫瘍とその周囲組織を含めた切除範囲を大きくすればより安全な切除を行うことが可能となる、反面、音声機能、嚥下機能の障害をもたらすこととなる。このためには切除する範囲を必要かつ最小限にとどめることが重要である。これに対して我々は外切開による切

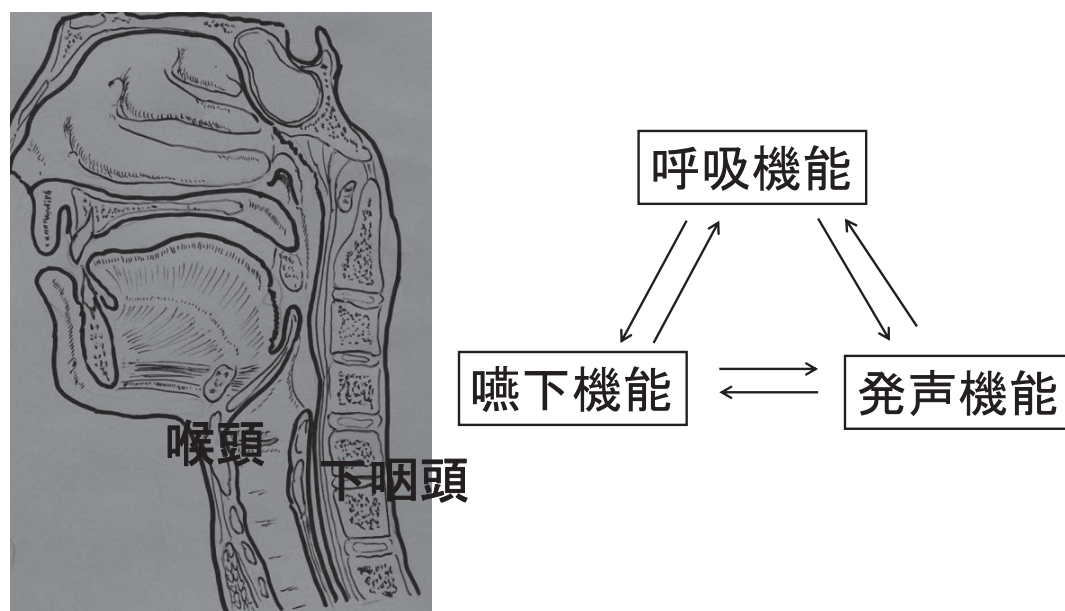


Fig. 12. Surgery for the laryngeal and hypopharyngeal cancers.

除を行う際にも術中に内視鏡を用いて咽頭内腔を観察しながら病変を切除することで適切な切除線の設定に努めている。また、下咽頭がんの部分切除時には喉頭挙上や輪状咽頭筋切断といった嚥下機能改善術を併用することで術後に発生する可能性がある誤嚥に対する予防処置を行っている。

1) 喉頭癌

喉頭機能を温存する喉頭部分切除術では患側声帯を含めて甲状軟骨を切除した後に切除部位に対しては前頸部皮膚を用いて声門を再建する喉頭垂直部分切除術と、甲状軟骨上方とともに喉頭蓋を含めた上部構造を切除する喉頭水平部分切除術がある。喉頭癌に対して垂直部分切除を行う場合、通常は術前の内視鏡所見をもとに舌骨甲状間膜を切開した狭い術野から甲状軟骨と声帯付近の切開を行っている。これに対して我々は術中内視鏡を使用して切除線の設定を行っている。まず、下方に作成した気管切開孔から内視鏡を挿入し内腔を確認したうえで腫瘍の直下の甲状軟骨または輪状軟骨を再度切開し、ここより再挿入した内視鏡を用いて明視下に喉頭の半側切除を行うことで最小限の切除範囲を設定している。さらに切除された

甲状軟骨と声門の再建のために舌骨付胸骨舌骨筋弁を用いて声門部の再建を行うことで声門の閉鎖不全防止に努めている。この方法により喉頭部分切除を行った症例での喉頭機能評価において、術後の最長発声持続時間 (MPT) は14秒以上であり、通常のRT後症例におけるMPTには劣るものの、CRTを行った症例におけるMPTには劣るものではなかった¹²⁾。このため、部分切除術でも術後良好な音声、嚥下機能の保持が期待できるため、放射線治療後の再発症例ばかりでなく角化傾向や声門下進展といった放射線治療に対する抵抗性が危惧されるような症例に対しても一次治療として有効な方法であると思われる (Fig. 13)。

2) 下咽頭癌

下咽頭癌に対する喉頭温存手術の場合は、切除部位を一期的に縫縮することが可能な場合もあるが多くの症例では切除部位に対して遊離皮弁や空腸を用いた自家組織移植による再建術が必要となってくる。従来の手術では咽頭側切開を行った後、狭い部位から内腔を観察しながら切開腔を拡大し病変を切除していた。嚥下障害を防止するためにはやはり喉頭とともに正常な咽頭粘膜をでき

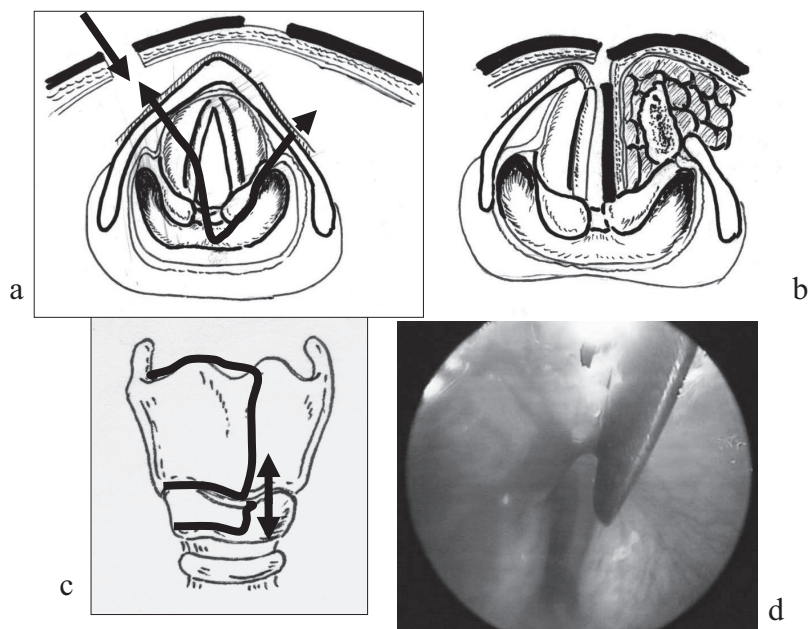


Fig. 13. Frontolateral vertical laryngectomy (Case 5)¹²⁾

a,b,c: Figure of frontolateral vertical laryngectomy

d: An endoscopic view of the cutting at the anterior commissure with adequate margins.

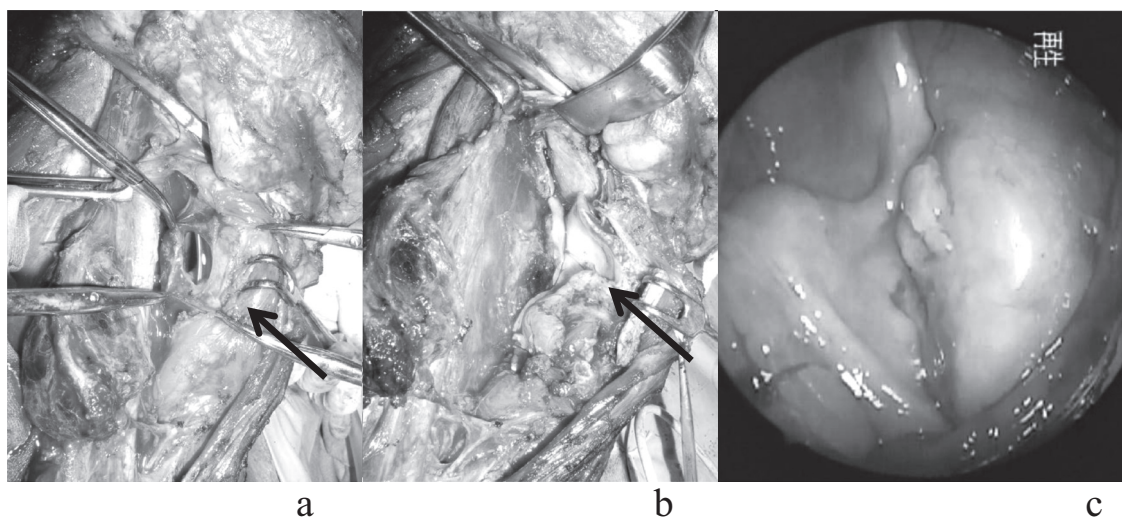


Fig. 14. Partial hypopharyngeal resection preserving the larynx (Case 6)

a,b: Surgical view of the hypopharyngeal tumor

c: An endoscopic view of the tumor

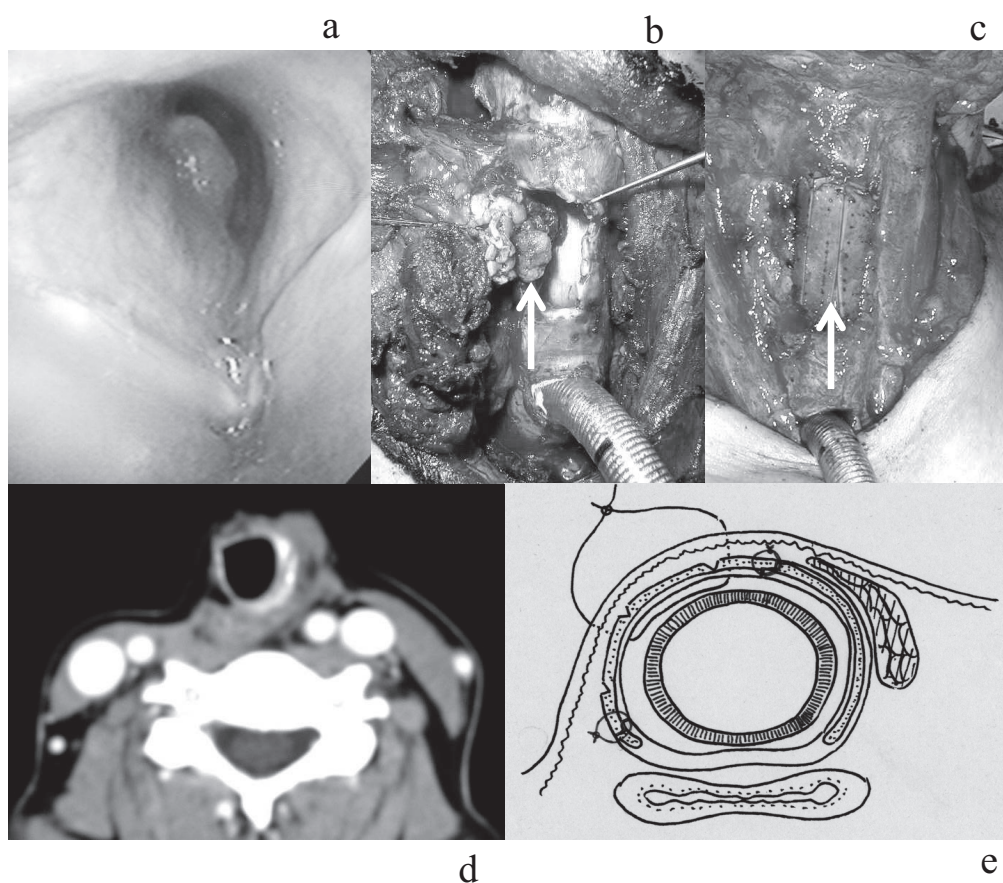


Fig. 15. Thyroid carcinoma with tracheal invasion ¹⁰⁾¹¹⁾

a: Endoscopic view of the tumor invading to the tracheal wall

b: Tumor is resected with some safe margins

c: Resected tracheal wall is reconstructed with the composite nasal septal cartilage grafts.

d: Postoperative axial CT showing the adequate space of the trachea reconstructed with the nasal septal cartilage.

e: Figure of the postoperative view

るだけ多く残すことが必要であるため、我々は切除範囲を必要かつ最小限とするために外切開による切除にも術中に内視鏡を用いた内腔からの咽頭観察を併用している。術前の内視鏡及び画像検査から腫瘍に切り込まないように想定した部位から咽頭腔へと侵入していくが、外切開を行った後に咽頭腔に入る部位を決定する際にまず内視鏡を用いて内腔を観察しながら切除部位を決定しその内視鏡の光源を内腔からの照明することで外方から咽頭腔に入る部位を決定したり、必要に応じて再度内視鏡を挿入し咽頭腫瘍を直視しながら安全域をつけた粘膜切除を進めたりしている。このような操作により、初めに咽頭腔に入る部位においても腫瘍に切り込むことなく、必要かつ最小限の切除範囲での腫瘍切除が可能となってくるため最終的には発声、嚥下機能の温存に有用となる (Fig.14)。

3) 甲状腺癌

気管に浸潤を来した進展甲状腺癌では喉頭全摘術や気管合併切除術が必要となってくるため、気管合併切除においては音声及び呼吸機能を障害することとなる。咽頭腔の再建を要する咽頭癌と異なり、再建材料としては気道としての腔がつぶれないような硬組織が必要であり、かつ内腔が粘膜上皮で被覆されたものによる再建が必要となる。また切除範囲も必要かつ最小限のものであることが術後の音声および呼吸機能の保持に寄与する。気管に浸潤した甲状腺癌の場合も、下方に作成した気管切開孔から内腔を観察しつつ、外方から刺入した針の位置をもとに必要かつ最小限の切除操作に努めている。そのうち、呼吸粘膜に覆われた軟骨材料としての鼻中隔軟骨粘膜複合弁を用いて気管再建を行うことで喉頭全摘術による音声機能喪失防止に努めている (Fig. 15)¹⁰⁾¹¹⁾。

以上、進展腫瘍に対しては血管吻合を用いた再建手術の進歩により安全な血流を保持した咽頭の再建を行うことで拡大手術が可能となってきた。また、局所に限局症例に対しては、機能温存を目的に鼻副鼻腔癌と同じく内視鏡を併用することで内腔を観察しながら照明することで外側の適切な部位からの切除を補助し、また切除範囲を必要かつ最小限にとどめ音声機能を保持することに努め、最終的に機能温存に貢献している。

さらに、より低侵襲操作として外切開を行うことなく経口的アプローチのみで内視鏡下に腫瘍の切除を行うことが可能となっており、これにロボット手術といった手術支援装置を用いることで、さらなる安全かつ確実でかつ低侵襲な手術治療の改良が進められてくるものと思われる。

IV. 形態と機能保存による患者 QOL の向上

従来の頭頸部癌の切除症例においては、腫瘍は切除されたけれど著しい顔面などの形態変形や、音声嚥下機能の障害によって日常生活に支障が生じていた症例もみられたが、今日では手術治療の工夫により形態と機能の改善や保持が可能となり、術後患者のQOLが改善される症例が増えてきた。こういった治療法における進歩と改善により、患者さんが日常生活において治療前と同様に気軽に外出できレストランにおいても周囲の目を気にすることなく家族の方々と会話しながら食事を楽しんでいただくことが可能となったケースもみられるものと思われる。

悪性腫瘍の治療においては根治性とともに患者QOLの維持も重要な点であり、症例によっては機能温存治療も可能となってきた。さらに、今後の治療の工夫としてCRTにおける分子標的薬などの強力かつ副作用の少ない薬剤の使用による副作用の軽減や、経口的腫瘍切除によるより低侵襲手術治療の推進、さらにはHPVを含めた分子生物学的検討によるなど予防治療といったものへの研究拡大が期待される。

V. ま と め

1. 頭頸部癌治療においては腫瘍の根治性とともに形態および機能を考慮し患者のQOLをバランスよく保つことが重要である。
2. 機能温存治療の中で放射線治療とともに手術療法も重要である。
3. 手術療法では、再建術の併用とともに内視鏡など手術支援装置を使用した低侵襲での機能温存治療は有用である。
4. 今後は、拡大切除機能再建、縮小低侵襲治療、さらには予防治療への発展が望まれる。

本論文の主旨は、第130回成医学会で宿題報告として報告した。このような機会を与えてくださった栗原敏成医学会会長はじめ関係した諸先生、座長の労をお取りいただき、内視鏡下鼻内副鼻腔手術の手技に関してのご指導をくださった森山寛名誉教授、頭頸部癌治療に関してご指導くださった加藤孝邦教授、小島博巳教授をはじめ、本院および第三病院において実地診療および臨床研究にご協力いただいた耳鼻咽喉科の諸先生、スタッフの方々に深謝いたします。

著者の利益相反 (conflict of interest:COI) 開示:

本論文の研究内容に関連して特に申告なし

文 献

- 1) 波多野篤. 第5章 主要な疾患 B-3鼻・副鼻腔腫瘍. 山嵜達也, 小川郁, 鈴木衛, 丹生健一, 久育男, 森山寛編. 耳鼻咽喉科・頭頸部外科研修ノート. 東京: 診断と治療社; 2011. p.261-7.
- 2) 森山寛. 内視鏡下鼻内副鼻腔手術 進歩と定着. 耳鼻・頭頸外科. 1996; 68: 287-98.
- 3) 波多野篤, 加藤孝邦, 青木謙祐, 飯野孝, 飯塚雄志, 佐藤英明 ほか. 内視鏡を補助的に使用した鼻副鼻腔悪性腫瘍症例の臨床的検討. 頭頸部腫瘍. 2004; 30: 1-7.
- 4) Hatano A, Nakajima M, Kato T, Moriyama H. Craniofacial resection for malignant nasal and paranasal sinus tumors assisted with endoscope. *Auris Nasus Larynx*. 2009; 36: 42-5.
- 5) Hatano A, Aoki K, Iino T, Seino Y, Kato T, Moriyama H. Endoscopic endonasal surgery in the management of selected malignant naso-ethmoidal tumors. *Auris Nasus Larynx*. 2010; 37: 334-9.
- 6) 波多野篤, 飯村慈朗, 重田泰史, 岡野晋, 青木謙祐, 清野洋一 ほか. 鼻副鼻腔悪性腫瘍に対する内視鏡下腫瘍切除術の適応と限界—腫瘍の進展様式からみた術式に関して—. 耳鼻展望. 2014; 57: 184-93.
- 7) Nicolai P, Castelnuovo P, Bolzoni Villaret A. Endoscopic resection of sinonasal malignancies. *Curr Oncol Rep*. 2011; 13: 138-44.
- 8) Pfister DG, Laurie SA, Weinstein GS, Mendenhall WM, Adelstein DJ, Ang KK, et.al. American society of clinical oncology clinical practice guideline for the use of larynx-preservation strategies in the treatment of laryngeal cancer. *J Clin Oncol*. 2006; 24: 3693-704.
- 9) Ganly I, Patel S, Matsuo J, Singh B, Kraus D, Boyle J, et al. Postoperative complications of salvage total laryngectomy. *Cancer*. 2005; 103: 2073-81.
- 10) 波多野篤, 大橋正嗣, 中村将裕, 月館利治, 米本友明, 三谷幸恵 ほか. 当科における声門下狭窄症例の臨床的検討. 耳鼻展望. 2004; 47: 292-300.
- 11) 波多野篤, 満山智恵子, 高野哲, 飯村慈朗, 中村将裕, 飯田実. 鼻中隔軟骨複合弁を用いて形成を行った気管浸潤甲状腺癌の2症例. 耳鼻展望. 2005; 48: 305-11.
- 12) 波多野篤, 長岡真人, 濱孝憲, 青木謙祐, 清野洋一, 加藤孝邦. 当科における喉頭垂直部分切除術の臨床的検討—手術の工夫と術後喉頭機能から見た有用性について—. 頭頸部外. 2013; 23: 69-76.