

## 下咽頭癌治療

古平 毅、清水 秀年、青山 貴洋  
(愛知県がんセンター 放射線治療部)

### 食道癌手術歴のある下咽頭癌 T4aN1M0 に対して喉頭温存療法として標的体積内同時ブースト (Simultaneous Integrated Boost : SIB) 法による chemo-IMRT を行った症例

下咽頭癌は飲酒・喫煙歴の生活習慣を背景とする。そのため重複癌合併が多いことが良く知られており、特に食道癌の合併をしばしば経験する。食道癌術後に下咽頭癌の放射線治療を行う場合、胃管再建部に高線量が投与されると、潰瘍形成、狭窄などの重篤な有害事象発症が懸念される。本症例報告では、このような背景を有し、かつ、喉頭温存希望のある局所進行下咽頭癌症例に対し、安全に chemo-IMRT を実施して良好な治療経過を得られた経験を紹介する。

#### 治療方針・目的

高度局所進行下咽頭癌に対する喉頭温存療法  
原発巣への治療効果を維持しつつ再建胃管に対し安全な IMRT を実施する

使用機器：トモセラピー (Hi-ART システム)

#### 診断

50 代 男性 下咽頭癌 T4aN1M0 Stage IVA PS1

胸部食道癌を診断され、根治的手術として食道抜去術+胸骨後胃管挙上術が行われた。胃管による吻合部位は、胸骨切痕より 10 mm 頭側、輪状軟骨の 10 mm 尾側であった。

術後 7 ヶ月後、食道内視鏡検査にて下咽頭腫瘍が、生検で低分化扁平上皮癌がそれぞれ指摘された。下咽頭癌への治療目的で当院に紹介受診された。

内視鏡検査で左梨状陥凹原発腫瘍 (18 mm × 20 mm) が確認された (図 1 上段左)。甲状軟骨を越え一部外側へ浸潤している (T4a)。頸部食道への浸潤は明らかではなかった。患側レベル III にリンパ節転移が指摘されている (図 1 上段右)。PET で同病変に高度集積あり (図 1 下段左、下段右)。T4aN1M0、Stage IVA の下咽頭癌と診断された。

喉頭温存療法の希望があったため、1) 導入化学療法後の化学放射線療法、2) 同時併用化学放射線療法を提案した。失声は受け入れがたく手術を極力回避したいと強く希望されたため、2) を選択し、シスプラチン同時併用の IMRT による根治治療を行うこととなった。

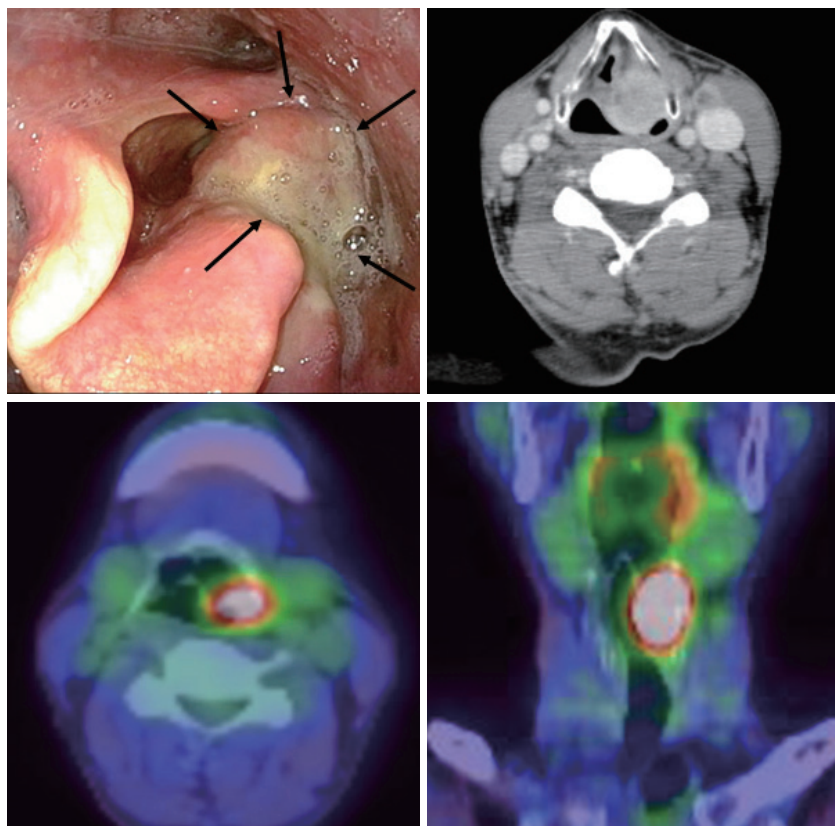


図 1 診断時の画像検査

上段左：咽頭内視鏡  
左梨状陥凹 (矢印) に  
腫瘍性病変を認める  
上段右：造影 CT  
原発巣と患側レベル III に  
リンパ節転移を認める

下段左：PET/CT 像水平断 下段右：PET/CT 像冠状断

## 治療計画

頭頂から肩までを覆う熱可塑性固定シェルマスクを作成した。患者位置合わせの再現性を向上するため、マスクには眉、目、耳、鼻、口の位置を油性マジックにて印した。また、マスク作成後にはシェルのビルドアップによる皮膚線量増加を軽減する目的で頸部領域のシェルを開放した。頭蓋骨から気管分岐部までの範囲をスライス厚 2 mm 間隔の造影 CT で撮影し、治療計画を行った (図 2)。

IMRT 計画には TomoTherapy Planning Station を使用した。

## 標的輪郭入力

GTV	CTV		PTV
GTV= 原発巣+浸潤リンパ節	CTV tumor	GTV+5 mm マージン (解剖学的進展)	CTV+ ITV + 5 mm マージン (空間的)*
	CTV high risk	周辺粘膜の microscopic lesion に対し、舌骨から輪状軟骨レベルの咽喉頭粘膜を含む	
	CTV prophylactic	予防リンパ節領域 (レベル II-V+VIb+VIIa)	

\* CTV tumor の原発巣に対しては咽頭長軸方向 10 mm の嚥下運動を考慮した ITV を加味した。

**リスク臓器:** 脊髄、脳幹、脳実質、唾液腺、顎下腺、下顎骨、口腔、咽頭収縮筋、気管、頸部食道、甲状腺、内耳、視神経・視交叉、眼球、再建胃管

なお、脊髄、脳幹、内耳、視神経・視交叉には 3-5 mm マージンを付与した計画的リスク臓器体積 (planning organ at risk volume : PRV) を作成した。

当院では、下咽頭癌および喉頭癌の治療時には、咽頭収縮筋・喉頭への線量増加による晩期有害事象増加を避けるため、原発巣に対して D50% 処方としている<sup>1)</sup>。

SIB 法	処方線量 (35 分割)
PTV tumor	70 Gy (D50% 処方)
PTV high risk	60 Gy (D95% 処方)
PTV prophylactic	54 Gy (D95% 処方)

本症例では原発巣と胃管が近接している (図 2 上段右)。胃管への余剰線量を低減するため、PTV tumor の線量を犠牲にしない範囲で 50-60 Gy 以上の照射範囲を極力縮小するように留意して計画した (図 2 下段右)。胃管線量は、最大線量が 59.8 Gy、V50 が 10.4% (2.3 cc) であった。

PTV 内の線量が過度に低下しないように最適化を行うために、前述の胃管および PTV に対するコンセプトに加え、脊髄、脳幹などの直列臓器を除くリスク臓器では PTV を除外した領域に対し線量制約を加えた。最適化されたパラメータを表 1 に、主要なリスク臓器の線量制約結果を表 2 に示す。

表 1 トモセラピー各種パラメータ

Field Width	2.5 cm
Pitch	0.43
照射時間	318.2 秒
Modulation Factor	2.1
Couch Travel	24.1 cm

検証にはアキュレイ社から提供されている円柱形ファントムを使用した。電離箱による絶対線量と 3 次元半導体検出器による相対線量評価を実施し、許容値内の誤差であることを確認した上で同治療計画を治療に採用した。

表 2 リスク臓器 線量制約結果 (単位: Gy)

輪郭	制約名	SIB plan
BRAIN_PRV	D1cc	41.87
BRAIN_PRV	Dmax	53.84
BRAIN_STEM_PRV	D1cc	44.53
BRAIN_STEM_PRV	Dmax	48.18
EAR_INN_L_PRV	Dmean	7.17
EAR_INN_R_PRV	Dmean	6.52
LARYNX	Dmean	68.42
MUSCLE_CONST	Dmean	69.33
PAROTID_L	Dmean	26.26
PAROTID_L	Dmedian	18.33
PAROTID_R	Dmean	19.51
PAROTID_R	Dmedian	14.03
SPINAL_CORD_PRV	D1cc	42.57
SPINAL_CORD_PRV	Dmax	50.97
THYROID	Dmean	52.24

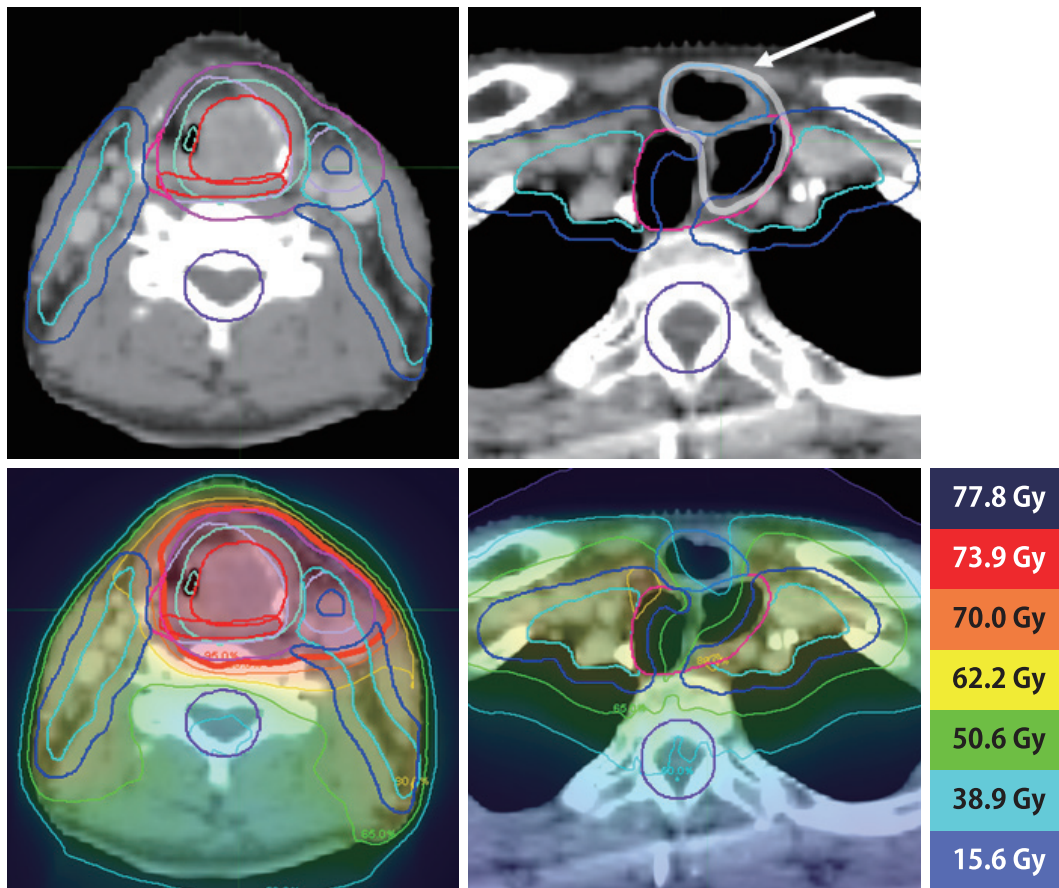


図2 治療計画 線量分布図

上段左：原発腫瘍と患側リンパ節転移  
原発巣は甲状軟骨を浸潤して外方に突出

上段右：再建胃管（矢印で示される白輪郭）  
左頸部予防領域に蛇行し近接する

下段左：PTV tumor の線量分布

下段右：再建胃管レベルの線量分布  
高線量域を可及的に低減し治療計画を作成

### 治療および経過

ヘリカル照射（TomoHelical™）を用い、SIB法により70 Gy/35 fr/50日のIMRTを行った。さらに、全身化学療法として同時併用でCDDP 80 mg/m<sup>2</sup>を3週毎に3コース実施した。化学療法および放射線治療とも中断や減量なく予定期間内で終了した。

治療期間中にGrade2の粘膜炎、皮膚炎、味覚障害、口腔乾燥症状、Grade1の嚥下障害を発症したが、支持療法により管理可能であった。治療期間中および治療後に経管栄養の補助を要しなかった。咽頭痛に対しオピオイドを使用、粘膜炎に対し口腔ケアによる支持療法を行った。治療後の画像判定では病変は消失しCRとなった（図3）。

治療後3ヶ月で味覚障害は消失し、治療後1年で口腔乾燥はGrade1の軽微な症状に改善し嚥下障害も改善した。治療後1年2ヶ月で甲状腺機能低下症を認め、甲状腺ホルモン剤（チラージン）内服で管理した。3年11ヶ月経過現在、再発無く経過観察中である。最終観察時点で再建胃管に関する潰瘍、壊死、狭窄などの重篤な有害事象は観察されていない。

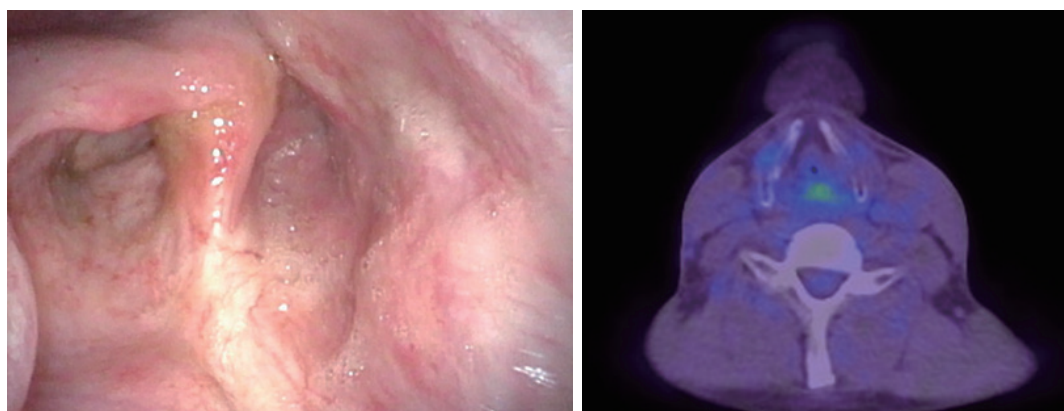


図3 治療後画像

左：内視鏡画像 右：PET/CT像  
病変は消失し、再発なく経過観察中

## まとめ

食道癌術後の下咽頭癌併発例に対して高い治療効果を維持しながら喉頭温存を達成し、かつ急性期、晩期とも有害事象を抑え良好な QOL が維持できた。

下咽頭癌の術後照射症例では、遊離空腸が PTV の高線量域に近接して存在することが多い。今回の症例のように IMRT を適応することにより、十分な標的線量を投与しつつ、リスク臓器への線量低減を図ることができる。治療の安全性を確保できることは臨床の有用性が高い。

トモセラピーは頭尾方向に長い治療を容易に実施できる点で、通常ライナックの IMRT に比べて治療範囲や IGRT 取得範囲で制約が少なく、利点があると考えられる<sup>2)</sup>。

## 引用文献

[1] Takehana, Keiichi, et al. "Retrospective analysis of the clinical efficacy of definitive chemoradiotherapy for patients with hypopharyngeal cancer." Japanese journal of clinical oncology 46.4 (2016) : 344-349.

[2] Schiopu, Sanziana RI, et al. "Craniospinal irradiation using helical tomotherapy for central nervous system tumors." Journal of radiation research 58.2 (2017) : 238-246.



販売名：Hi-ART システム  
医療機器承認番号：21600BZY00679000

放射線治療の安全性について：

放射線療法（Accuray 製品を通じて実施される放射線療法を含む）における副作用のほとんどは、軽度で一時的なものであり、その多くは疲労、悪心、皮膚刺激などです。しかしながら、重症な副作用を伴う場合もあり、疼痛や正常な身体機能の変化（例えば、泌尿器や唾液の機能の変化）、生活の質の悪化、永続的な損傷、さらに死亡につながる場合があります。副作用は、放射線治療中または治療直後に生じる可能性も、治療後、年月を経てから生じる場合もあります。副作用の性質や重症度は多くの要因に依存しており、治療対象である腫瘍の大きさや位置、治療手技（例えば照射線量）、患者の全身症状などに依存することが例として挙げられます。

製造販売元・お問い合わせ先

**アキュレイ株式会社**

〒100-0004 東京都千代田区大手町 2-2-1 新大手町ビル 7 階

TEL : 03-6265-1526 FAX : 03-3272-6166 [www accuray.co.jp](http://www accuray.co.jp)

©2021 Accuray Incorporated. All Rights Reserved. AJMKT-RXCR-08(2)-2101

**ACCURAY**