

主論文の要約

Laryngeal sensation and pharyngeal delay  
time after (chemo)radiotherapy

〔 (化学) 放射線療法後の喉頭感覚と喉頭挙上遅延時間 〕

名古屋大学大学院医学系研究科 細胞情報医学専攻  
頭頸部・感覚器外科学講座 耳鼻咽喉科学分野

(指導：中島 務 教授)

丸尾 貴志

## 【緒言】

頭頸部癌はその発生部位により患者の QOL にしばしば多大な影響を与えてきた。治療においても、嚥下障害などの機能障害を残す事はまれではない。中でも放射線治療は臓器温存率を向上させたが、二次障害による咽頭筋組織の癒痕形成や咽頭収縮力の低下、喉頭挙上制限、さらに唾液分泌低下や、嚥下惹起遅延を引き起こし、重大な嚥下機能障害を来す。

Ozawa らはこれまでに喉頭への放射線治療により喉頭感覚が低下することを明らかにした。喉頭感覚は嚥下反射惹起に関与し、気道防御反射の一躍を担っていると考えられている。今回我々は、放射線による喉頭感覚の低下により、嚥下反射の惹起が遅延するのではないかと考え、放射線治療による喉頭感覚低下と嚥下反射惹起につき、治療前後の VF 画像を用いてその解析を行った。

## 【対象及び方法】

対象は 2007 年から 2011 年までの間に当科で治療された、喉頭癌・下咽頭癌の放射線治療選択症例で、文書による承諾が得られた 13 例である。平均年齢 67.8 歳、男性 12 例、女性 1 例であった (Table 1)。

放射線治療は治療前に計画 CT を施行し、各々の腫瘍の局在部位、リンパ節転移の有無により照射範囲が設定された。一部の症例を除き、ほとんどの症例が甲状軟骨を上縁とし、輪状軟骨を下縁とする範囲が設定されていたが、腫瘍サイズが大きい症例、リンパ節転移がある症例は照射範囲が広く設定されていた。総線量は 60-70Gy で、一部の症例には化学療法が併用された (Table 2)。

治療前と治療後 1、3、12 か月に、喉頭感覚検査と嚥下造影検査を行った。定量的解析として、喉頭感覚検査は Ozawa らの方法を踏襲し、Olympus 製の細径喉頭内視鏡と喉頭感覚検査用探触子を用い測定を行った。探触子の太さは 0.064、0.12、0.2、0.3mm のものを用いて喉頭蓋を刺激し、被裂軟骨が内転する事をもって陽性と判定した。

また、同日に行った VF 画像をパーソナルコンピューターに取り込み、二次元画像解析ソフト DIPP MOTION PRO 2D を用い、解析した。計測方法は、第 3 頸椎前下方端と第 5 頸椎前上方端を結ぶ直線を縦軸 (Y 軸) とし、それと直行する軸を横軸 (X 軸) とし、舌骨を追跡した。距離の計測は第 4 頸椎の高さを 1 として行った。喉頭挙上遅延時間 (PDT)、舌骨急速上昇相移動距離・速度、咽頭残留量を計測した。

定性的評価は VF 画像を元に、Rosenbeck の Penetration-Aspiration Score (Table 3) をもとに行なった。

## 【結果】

Figure 1 に喉頭感覚検査の結果を示す。喉頭感覚は治療前と治療後 1 ヶ月後の間で有意な感覚低下を認めた。12 ヶ月後に喉頭感覚が治療前と同等に回復する傾向があったが、統計的には証明されなかった。Figure 2 に PDT の結果を示す。6 例において

治療後3ヶ月で PDT の延長を認めたが、統計的には治療前後で有意な差を認めなかった。Figure 3 に舌骨急速上昇相の移動距離を示す。上下・前後運動ともに治療後1年後に低下する傾向があったが、統計学的には有意な差は認められなかった。同時に平均速度においても治療前後で有意な差は認められなかった。

一方、咽頭残留量においても治療前後で有意な差は認められなかった (Fig.4) penetration-aspiration score では、3人の患者で治療後1ヶ月の時点でスコアの上昇を認めたが、治療前後で有意な差は認めなかった (Fig.5)

治療中と治療後に誤嚥性肺炎を発症した症例を1例認め、その症例において著明な喉頭感覚低下を認めた。

### 【考察】

咽喉頭への(化学)放射線療法により、時折嚥下障害を含む種々の機能障害を認める。これらの機能障害の原因として、放射線による粘膜の炎症や繊維化、唾液分泌の低下や喉頭感覚の低下があげられる。今回の検討では、(化学)放射線療法後1ヶ月後に、喉頭感覚が低下する事が示された。さらに、その感覚は1年経過後に治療前と同等レベルに戻る傾向が示された。しかし今回、1年後に解析可能であった症例が3例しかなかったために、以前に小澤らが示したような統計学的な有意差を示す事はできなかった。しかし、治療中・治療後に誤嚥性肺炎を発症した1例において高度の感覚低下が認められたため、喉頭感覚の低下が気道防御反射の低下につながる事が示唆された。

諸家の報告では化学放射線療法により、嚥下反射の惹起が遅延し、喉頭挙上が制限され、食道入口部の開大不全がおこる事によって、嚥下障害が生じるとされている。しかし、今回の検討では、放射線治療前後で PDT に有意な差は認められなかった。嚥下反射の惹起のトリガーは前口蓋弓を含む、上喉頭神経領域と考えられており、特に上喉頭神経が最も重要な役割を果たしているといわれている。今回の検討では、早期の喉頭癌・下咽頭癌症例が多かったため、放射線照射範囲が限局していた事、嚥下運動に関係する筋肉などへの影響が押さえられた事、また、比較的若い症例が多かった事が、有意な差が出なかった理由として考えられた。

今回の検討では、舌骨の運動に関して、治療前後で有意な差を認める事ができなかった。舌骨の運動は、嚥下運動を構成する要素の一つである。適切な舌骨運動により、適切な気道防御が行われ、適切な食道入口部の開大につながっていくことによって、安全な嚥下が成立する。この舌骨運動は舌骨上筋群と舌骨下筋群の絶妙なバランスにより成り立っている。諸家の報告では放射線障害によってこの筋群が障害され、舌骨運動の減少につながるとしている。また、他の論文では、数年の経過をかけて筋肉の障害が進行するとされている。不十分な舌骨運動は不十分な気道防御反射につながり、嚥下後残留量の増加につながる。これら二つの因子は誤嚥のリスクを増大させるといわれている。また、それと同時に舌骨の挙上速度も重要な役割を担っているといわれている。今回我々は移動距離、速度、ともに治療前後で有意な差を証明できなかったが、今後、より照射範囲の広い症例、多数の症例を解析する事により、新たな見解を

得る事ができると考えている。

**【結論】**

（化学）放射線療法により、気道防御反射の低下の誘因となる喉頭感覚が低下する事が示された。一方で、PDT、急速上昇相の舌骨の移動距離・速度、咽頭残留量においては、治療前後で有意な差は認められなかった。喉頭感覚の低下は、嚥下反射惹起や嚥下機能に影響を及ぼさない可能性が示唆された。