

氏 名	尾崎 昭子
(ふりがな)	(おざき あきこ)
学位の種類	博士(医学)
学位授与番号	乙 第14号
学位審査年月日	令和5年 1月 20日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題名	Facial nerve course in the temporal bone: Anatomical relationship between the tympanic and mastoid portions for safe ear surgery (側頭骨内の顔面神経の走行：安全な中耳の手術の ための鼓室部から乳突部の解剖学的関係)
論文審査委員	(主) 教授 近藤 洋一 教授 植野 高章 教授 喜田 照代

### 学位論文内容の要旨

#### 《目的》

中耳手術による顔面神経麻痺発生率は0.2%から3.6%と報告されている。中耳手術において後鼓室開放や乳突削開術は基本的な手技であるが、顔面神経を傷害する危険がある。本研究では、側頭骨マルチスライスCT画像を用いて、顔面神経鼓室部と乳突部の関係について側頭骨内顔面神経の走行ルートを評価することで、手術による顔面神経の損傷を回避し、より安全な耳科手術への応用を検討した。

#### 《対象・方法》

2009年2月から2013年10月まで、当科で術前に側頭骨マルチスライスCTを撮影し中耳手術を施行した患者351例、364耳を対象とした。乳突蜂巣の発育を考慮して、対象

年齢は 11 歳以上とし、かつ小児滲出性中耳炎を有する症例は除外した。内訳は男性 158 名、女性 193 名、平均年齢 53.9 歳（11 歳～85 歳）、中耳非炎症耳（non-MEI: 顔面神経麻痺、耳硬化症、外リンパ瘻、聴神経腫瘍など、83 耳（23%））と中耳炎症耳（MEI: 慢性中耳炎、中耳真珠腫、癒着性中耳炎など、281 耳（77%））に分類した。本研究は本学倫理委員会の承認を得た（#2713）。また、インフォームドコンセントは治験審査委員会 IRB の承認に従って、当科および外来のウェブサイトでおプトアウトの形で取得した。

側頭骨マルチスライス CT（Aquilion, 東芝）を用い、眼窩-内耳道（OM）ラインに平行な面でスライスした軸位断を得て解析した。出力画像はスライス厚 0.5 mm、スライス間隔 0.2 mm、0.25 mm または 0.3 mm とし、骨ターゲット条件（ウィンドウレベル 600、ウィンドウ幅 4500）で観察し、画像上、手術耳を次の 3 群に分類した。まず、マルチスライス CT 画像で顔面神経鼓室部を同定し、その外側の骨壁の走行にあわせて直線を描き、それを後方へ延長した（鼓室部ライン）。次に鼓室部ラインを画面上で残した状態で、軸位上で尾側へ移動したスライス画像をモニター画面上で観察しながら顔面神経乳突部を同定した。そして鼓室部ラインより一部でも乳突部が外側、すなわち浅側を走行したものを外側走行（LRC）、ライン上であったものを鼓室部ライン上走行（OL）、内側、すなわち深側を走行したものを内側走行（MRC）とした。また、中耳非炎症耳と中耳炎症耳に分けて、鼓室部ラインに対する乳突部の走行を検討した。

さらに、外側走行例において、顔面神経乳突部が最も外側を走行する部位の鼓室部ラインからの距離（外側ならびに尾側）を測定した。これらの計測には EX-V ビューア（Fujifilm, ver. 1.11）を用いた。中耳炎症の有無による差異を  $\chi^2$  検定、最大外側部の検討は Student t 検定を用いて比較した。p<0.05 を有意差ありと判定した。

## 《結果》

### （1）鼓室部ラインに対する乳突部の走行

364 耳中 LRC 55 耳（15%）、OL 109 耳（30%）、MRC 200 耳（55%）であった。また、中耳非炎症耳と中耳炎症耳別の乳突部の走行を検討したところ、中耳非炎症 83 耳中、LRC

は 6 耳 (7%)、OL は 20 耳 (24%)、MRC は 57 耳 (69%) であった。他方、中耳炎症 281 耳中、LRC は 49 耳 (17%)、OL は 89 耳 (32%)、MRC は 143 耳 (51%) であった。中耳炎症耳が中耳非炎症耳に比べ外側走行が多いという結果であった ( $p=0.02$ )。

## (2) 外側走行例の鼓室部ラインに対する乳突部最大外側部位の測定結果

最外側部位は鼓室部ラインから外側へ平均 1.7 mm (0.5~3.5 mm) であった。また尾側へは鼓室部ラインから平均 1.7 mm (0.3~4.0 mm) であった。中耳炎症耳では外側へ平均 1.6 mm、非炎症耳では外側へ平均 1.2 mm と、中耳炎症耳においてより外側を走行する傾向はあるものの、有意な差は認めなかった ( $p=0.07$ )。

## 《考 察》

中耳手術による顔面神経麻痺発生率は 0.2% から 3.6% と報告されている。本研究において、中耳炎症耳では顔面神経乳突部が鼓室部より外側を走行する例が非炎症耳に比べて多く、後鼓室開放や外耳道後壁削除を鼓室部と同じ深さまで行った場合、約 6 分の 1 の例で顔面神経乳突部を露出・損傷することが明らかになった。

顔面神経は骨組織である顔面神経管内を走行するので、中耳腔を開放したとき、神経を明視下に置くことはない。同部位の骨削開を進めると、まもなく薄い骨壁を通じて神経の走行を確認できる。しかし、この時点ですでに顔面神経の近傍まで骨削開は進んでおり、時に予期せぬ場所で神経が露出して損傷の危険性もある。顔面神経の走行にはバリエーションがあり、術前評価が安全な手術のためには最も肝要である。

顔面神経の迷路部と鼓室部は幼少期と成人で長さは変わらないが、乳突部は生後の乳突蜂巣の発育に伴い長くなる。側頭骨からの顔面神経の出口である茎乳突孔は、幼少期では成人より頭側に存在するが、乳突蜂巣の発育に伴って尾側かつ内側に移行し、側頭骨外顔面神経はより深側からみられるようになる。一方、中耳炎症耳は幼少期における反復・遷延した中耳炎の影響で、一般に乳突蜂巣発育が不良である。中耳炎症耳において乳突部で顔面神経が外側走行をする例が多くみられた理由は不明な点が多いが、顔面神経乳突部の走行が生後の乳突蜂巣発育不良の影響を受け、非炎症耳に比べ外側を走行する例が多く

なった可能性を考えた。

最大外側走行部位は鼓室部ラインから平均で 1.7 mm、最大の偏位例は 3.5 mm であり、顔面神経管乳突部の平均直径が 1.48～2.02 mm との報告から考えると、顔面神経直径の 0.8～2.4 倍にも相当し、いかに偏位が大きいものかわかる。

顔面神経の乳突部走行ルートについては他に外側半規管隆起を目安に推定する方法、乳突部をピンクラインとして透見するまで削開して同定する方法、顔面神経刺激装置による電気刺激を用いて推定する方法などがある。しかし、炎症に伴う肉芽組織や出血が多くみられる例や、電気刺激に対する顔面表情筋の収縮が過良で、反応が得られる刺激部位が広範囲に及ぶ例では走行ルートが同定しづらいこともある。このような例では特に術前マルチスライス CT を用いた顔面神経走行ルートの詳細な評価が有用である。また術中であっても画像モニター上でその走行を容易に再確認することができる。本評価法は簡便で、患者および医療経済上の負担は少ない上、中耳手術における顔面神経損傷を回避でき、また手術時間の短縮につながる有用な方法であると考えられた。

#### 《結 論》

中耳炎症耳では顔面神経乳突部が鼓室部より外側を走行する例が非炎症耳に比べ多く、後鼓室開放や乳突削開術時に顔面神経を露出・損傷する可能性が高いと考えられる。医原性顔面神経損傷を回避するために、側頭骨マルチスライス CT は側頭骨内顔面神経の走行を確認するのに有用であり、術前 CT で個々の症例の側頭骨内の顔面神経の走行、特に鼓室部と乳突部の位置関係を十分に評価することが強く推奨される。

(様式 乙6乙7)

## 論文審査結果の要旨

中耳手術において後鼓室開放や外耳道後壁削除は、病巣の清掃や中耳生理機能の回復に欠くことのできない手技である。これらの施行中に最も注意すべきことは、顔面神経に対する傷害である。中耳手術損傷性顔面神経麻痺の頻度については 0.2%~3.6%との報告があり、稀な手術合併症ではあるが、一旦生ずると患者への心理的負担は決して小さくはないため、術前に、症例毎に顔面神経の走行を評価しておくことが極めて肝要である。

申請者は側頭骨マルチスライス CT 画像をもとに、側頭骨内顔面神経の走行ルートについて鼓室部と乳突部の関係性を評価した。その結果、中耳炎症耳では非炎症耳と比較し、乳突部が鼓室部に対し外側を走行する例が有意に多かった。また外側走行例において最大外側走行部位は平均で鼓室部の尾側 1.7 mm、外側 1.7 mm であり、最大で 3.5 mm 外側を走行する例もみられた。

側頭骨マルチスライス CTによる側頭骨内顔面神経走行ルートの術前評価は簡便であり、症例毎のバリエーションにも対応可能である。本研究から中耳炎症耳では特に顔面神経乳突部の外側走行に留意すべきであること、そして術前にマルチスライス CT で顔面神経の走行ルートを評価し、顔面神経乳突部近傍へのアプローチについて入念に計画して手術に臨むことで、後鼓室開放や外耳道後壁削除をより安全に行うことが可能と考察し、このことは医原性顔面神経麻痺の予防に寄与するものである。

以上により、本論文は本学大学院学則第 14 条第 1 項に定めるところの博士（医学）の学位を授与するに値するものと認める。

(主論文公表誌)

Auris Nasus Larynx 47(5) : 800-806, 2020 Oct