

氏 名	いし じま けん 石 島 健
学位(専攻分野)	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	論 医 博 第 1757 号
学位授与の日付	平 成 13 年 9 月 25 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	Length of the Eustachian tube and its postnatal development: Computer-aided three-dimensional reconstruction and measurement study (耳管の長さとその生後発達: コンピューターによる三次元再構築による測定の研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 塩 田 浩 平 教 授 橋 本 信 夫 教 授 伊 藤 壽 一

論 文 内 容 の 要 旨

小児期には耳管機能が未成熟であり、これが滲出性中耳炎の大きな原因と考えられる。今回われわれは成人の耳管と小児の耳管を比較し、耳管の形態学的な発育を調べるため、コンピュータで三次元再構築を行った正常人11例（小児4例，成人7例）における耳管の全長，耳管軟骨部・骨部の長さ，耳管咽頭口と耳管鼓室口の距離をそれぞれ計測した。

用いた標本はセロイジン固定の耳管付き側頭骨で、これを厚さ $30\mu\text{m}$ に切り40切片ごとに HE 染色を行い、デジタイザーで像をコンピュータに取り込んだ後、耳管内腔，耳管軟骨，口蓋筋群，鼓室の三次元立体構築を施行した。その上で、耳管内腔の軸に垂直な200の仮想断面をコンピュータグラフィックにて作成し、各仮想断面における耳管内腔の中点を順次結んでいくことにより耳管全長，耳管軟骨部の長さ，耳管骨部の長さを計測した。耳管咽頭口と耳管鼓室口の距離は、仮想断面における、耳管咽頭口の中点と耳管鼓室口の中点の直線距離を計測することにより求めた。

その結果，成人値は，耳管咽頭口・鼓室口の距離 $33.43 \pm 4.03\text{mm}$ ，耳管全長 $37.00 \pm 4.16\text{mm}$ ，耳管軟骨部の長さ $29.60 \pm 3.37\text{mm}$ ，耳管骨部の長さ $7.40 \pm 0.89\text{mm}$ であった。

また，耳管全長，耳管軟骨部・骨部の長さ，耳管咽頭口・鼓室口の距離の経時的発育はすべて

$$L = A + B(1 - e^{-t/C})$$

L: 長さ (mm), A: 生下時の長さ (mm), B: パラメータ (mm),

C: 発育定数

という式により近似し得ることが判明した。

つまり，

$$\text{耳管咽頭口・鼓室口の距離: } L = 19.6 + 13.9(1 - e^{-t/1.88})$$

$$\text{耳管全長: } L = 21.2 + 15.7(1 - e^{-t/2.63})$$

$$\text{耳管軟骨部の長さ: } L = 18.6 + 11.2(1 - e^{-t/2.42})$$

$$\text{耳管骨部の長さ: } L = 2.54 + 4.58(1 - e^{-t/3.05})$$

で表すことができる。このことから以下のことが分かった。

1. 耳管の軟骨部と骨部の長さの比率は従来 2 : 1 とされていた。しかし今回の研究により成人では 4 : 1 であることが判明した。また，新生児では約 8 : 1 で，成長につれて成人値に近づいていくこともわかった。

2. 耳管咽頭口・鼓室口の距離は4歳でほぼ成人値を取るのに対し，耳管全長は7歳で成人値に達する。これは4歳以降耳管が彎曲していくことによると考えられる。実際，成人の耳管では軟骨部近位部にて著しい彎曲が認められ，この彎曲のために成人の耳管軟骨部は下方を向くことになる，その結果，耳管咽頭口は小児に比べ下方に偏位する。

成人の耳管においては，耳管の向きが下方に変化することで排泄機能が，また，全長が伸びることにより防御機能が，小児の耳管よりも優れていると推測できる。これは7歳以降滲出性中耳炎の罹患者が減少することに，耳管の形態学的発育が関与していることを示唆していると考えられる。

論文審査の結果の要旨

小児期には耳管機能が未成熟であり、これが滲出性中耳炎の大きな原因と考えられる。成人の耳管と小児の耳管を比較し、耳管の形態学的な発育を調べるため、コンピュータで三次元再構築を行った正常人11例（小児4例，成人7例）における耳管の全長，耳管軟骨部・骨部の長さ，耳管咽頭口と耳管鼓室口の距離がそれぞれ計測された。

その結果，成人耳管の平均値は，咽頭口・鼓室口の距離 33.43 mm，全長 37.00 mm，軟骨部の長さ 29.60 mm，骨部の長さ 7.40 mm であった。また，耳管全長，耳管軟骨部・骨部の長さ，耳管咽頭口・鼓室口の距離の経時的発育はすべて時間の関数で表されることが判明した。

以上から次のことが分かった。

1. 耳管の軟骨部と骨部の長さの比率は従来 2 : 1 とされていたが，今回の研究により成人ではその比が 4 : 1 であることがわかった。
2. 耳管咽頭口・鼓室口の距離は 4 歳でほぼ成人値を取るのに対し，耳管全長は 7 歳で成人値に達する。これは 4 歳以降耳管が軟骨部後端で彎曲することによる。このため成人では耳管咽頭口が小児に比べ下方に偏位する。成人の耳管においては，耳管の向きが下方に変化することで排泄機能が，また，全長が伸びることにより防御機能が，それぞれ小児の耳管よりも優れていると推測できる。これは 7 歳以降滲出性中耳炎の罹患者が減少することに，耳管の形態学的発育が関与していることを示唆していると考えられる。

したがって，本論文は博士（医学）の学位論文として価値のあるものと認める。なお，本学位授与申請者は，平成13年7月10日実施の論文内容とそれに関連した研究分野並びに学識確認のための諮問を受け，合格と認められたものである。