

学位論文題名

側頭骨錐体の発生学的研究

— 顔面神経管を中心とした錐体の骨形態形成 —

学位論文内容の要旨

緒言

ヒト側頭骨の発生についての記載は、現代の解剖学書あるいは発生学書においても簡単なものとどまっており、とくに各部の骨形態形成に言及する具体的な記載は少ない。本研究は、胎生期から生後若年にいたる側頭骨錐体部の骨形成過程を観察するとともに、この部に学名を有する代表的部位と顔面神経管を中心にその形成過程を検索した。

材料と方法

観察に用いた側頭骨は、北海道大学医学部解剖学第二講座所蔵の日本人側頭骨晒骨標本総計 329例 ならびに解剖体実習に用いた成年側頭骨 14例 20側 を用いた。

晒骨標本は胎児頭蓋 310例 620側 (胎生4ヶ月, 18例36側; 胎生5ヶ月, 82例164側; 胎生 6ヶ月, 68例136側; 胎生 7ヶ月, 62例 124側; 胎生8ヶ月, 44例88側; 胎生9ヶ月, 24例 38側; 胎生10ヶ月, 12例24側) ならびに生後3ヶ月~7年の若年頭蓋骨標本 19例38側である。

胎児骨標本については、肉眼直視下あるいは実体顕微鏡下において、側頭骨の骨化部とその形態変化を中心に観察を行い、錐体の軟骨性原基に現れる骨化部の出現時期、位置、形状を確認するとともに、骨形態変化と形成過程及び完成時期を検索した。

若年頭蓋標本においては、鼓室内を肉眼観察し、生後 64~83年の成年頭蓋については、鼓室内壁を露出し、鼓室内部および顔面神経管の走行を中心に観察を行うとともに、一部の成年側頭骨ではマイクロカッティングマシンを用い厚さ 1~2 mmの連続切片を作成し、実体顕微鏡下で観察をおこなった。

観察所見

1. 側頭骨の骨化過程.

胎生4ヶ月の側頭骨における骨化は部位により種々の段階にある。鱗部はすでに骨化を示し、全観察例で側頭鱗、頬骨突起および下顎窩が観察され、鼓室部鼓室輪の形成をみる。

胎生5ヶ月において鼓室部は鼓室輪として全例に観察される。この時期、錐体の骨化形態は、6群の骨化点として観察される。最初に認められる骨化点は、蝸牛窓上縁、次いで

前半規管膨大部に現れ、続いて蝸牛・半規管間部、内耳孔周縁、錐体尖上面、前半規管上端に観察される。これら6群の骨化点が、急速に発達・融合し、胎生6ヶ月には錐体の概形を形成する。

2. 錐体各部の形態形成.

胎生6ヶ月後半に、錐体のほぼ全体が骨化にいたり、学名を有する代表的部位としては、内耳孔が骨性の孔として観察され、弓状隆起、弓下窩と順次形成される。このほか将来の頸動脈管が浅い溝として認められるようになり、顔面神経管の初期的な形成が観察される。

この時期の顔面神経管は、内耳孔から入るとすぐに内頭蓋底に露出する浅い溝となり、顔面神経管膝部で屈曲したのち、ふたたび骨質内を通して鼓室内に入り、鼓室内壁に沿って前庭窓後上部から錐体の後下端に向かう溝として観察される。

胎生7ヶ月の側頭骨においては、弓状隆起の骨化が周囲の骨質と癒合し、錐体上面には弓下窩の形成が顕著となり、前庭水管外口、蝸牛小管外口、頸鼓小管も半数以上で、その形態が認められるようになる。なお胎生期の弓下窩は、次第に縮小し錐体内側面に移行するとともに学名を有する他の鼓室周辺構造物もその位置的变化をとるようになる。また顔面神経管鼓室内部分は、将来の茎乳突孔付近より骨性管の形成が始まる。この時期、顔面神経管の内頭蓋底側露出部の溝をおおうような骨性の小突起が現れ、内耳孔側より顔面神経膝部の形成が始まるが、出生まで骨性管の形成をみず内頭蓋底に露出した状態で観察される。

胎生8ヶ月～10ヶ月の側頭骨では細部の骨化が進み、錐体尖付近では、三叉神経圧痕および骨性管としての頸動脈管の形成が始まり、10ヶ月においては全例で骨性の管壁構造が観察されるようになる。大錐体神経溝の形成は胎生9ヶ月では、大半の例で観察されるが、大錐体神経管の形成は、顔面神経管膝部の骨形成に続くため、その形成は生後となる。

3. 胎生期から若年および成年側頭骨の顔面神経管の形成と裂開.

顔面神経管の形成は、胎生期において顔面神経管膝部と鼓室内の一部を残しておおむね全周性の骨化を示す。若年頭蓋標本では、顔面神経管膝部の形成は生後3ヶ月より観察されるようになり、生後5ヶ月以後すべての標本にその完成をみる。鼓室内の顔面神経管は、生後3ヶ月より骨性管形成の始まりをみるが、生後5～10ヶ月例においても左右両側とも未骨化であった。生後1年以後の若年標本では、鼓室内部の観察は不可能であったため、顔面神経管の鼓室内骨形成の時期、すなわち全長において骨性の管形成が認められる時期の確認はできなかった。また今回の成年側頭骨観察では顔面神経管膝部の裂開は認められなかったが、顔面神経管膝部～鼓室後屈部における、鼓室内への裂開が20%の例に観察され、裂開は前庭窓直上の顔面神経管隆起と鼓室後屈曲部とに位置していた。

考 察

側頭骨錐体の骨化は、胎生5ヶ月に現れる6群の骨化点より始まり、内耳およびその周囲の骨化が、中耳その他の部位に先行して認められる。これは内耳と関連する部位が比較的早い時期に形成され、次いで鼓室を中心とした神経の通路、さらに側頭骨表層における脈管の骨性管壁構造の形成へと続くことを示している。また錐体表面における各部の形成過程は、胎児骨表層をおおう膜性骨化の最終段階としてとらえることもできる。

顔面神経管の形成は、胎生6ヶ月より始まり各部位の形成が進むが、顔面神経管膝部と鼓室後屈曲部の形成は最も遅い箇所と考えられ、胎生期には形成されず裂開として残る。このことは、生後において鼓室後部に急速に発育する乳突蜂巣の含気化および鼓室内腔の

膜性骨化が、顔面神経管の形成とくに鼓室後屈曲部の骨性管形成と、密接に関連していることを示唆している。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 児 玉 譲 次

副 査 教 授 井 上 芳 郎

副 査 教 授 寺 沢 浩 一

学 位 論 文 題 名

側頭骨錐体の発生学的研究

—顔面神経管を中心とした錐体の骨形態形成—

ヒト側頭骨の発生に関する記載は成書において簡単なものにとどまり、とくに各部の骨形態形成に言及する報告は極めて少ない。本研究は、胎児晒骨標本310例620側、若年晒骨標本19例36側を用い側頭骨錐体の骨形成過程を肉眼観察し、この部に学名を有する代表的部位と顔面神経管を中心にその形成過程の調査を報告した。さらに生後64～83年にいたる成年側頭骨14例20側の標本については、鼓室内を開放し顔面神経管の走行を調査した。

胎生4カ月、側頭骨鱗部は観察され側頭鱗・側頭骨頬骨突起・下顎窩は既に観察され、鼓室部は鼓室輪として骨形態形成が始まる。この時期錐体は軟骨性の原基として観察され骨化部位はない。側頭骨錐体の骨化は、胎生5カ月に肉眼で観察可能な6群の骨化点より始まる。このことは従来、切片標本による比較的少数の観察標本により、14箇所の骨化点より始まるとされる錐体の初期骨化過程を、晒骨標本の観察では同じ群の骨化とみなすことにより、位置確認の比較検討が容易な所見として扱うことができる。よって従来言われている側頭骨錐体の骨化点を、位置あるいは骨化の進行によって同定する際の基本区分として用いることができる。錐体の骨形成は錐体下面の蝸牛窓付近に始まり次いで骨半規管膨大部続いて蝸牛・骨半規管の間におこりすこし遅れてほぼ同時期に内耳孔周縁・錐体尖上面・前半規管の上端に観察される。これら6群の観察可能な骨化点が急速に発達・癒合して胎生6カ月には錐体の外観を形成するにいたる。また胎生5カ月より20%程度の標本で内耳孔が骨性の孔として観察され始めるが、全例で認められるようになるのは胎生6カ月である。あわせて耳小骨ではツチ骨が最初に骨化し、多少遅れてキヌタ骨・アブミ骨の骨化が観察される。形成時期は、ほぼ内耳孔の形成過程とその時期を同じくする。

このような骨化過程は、蝸牛で早くそののち骨半規管へと続くいわゆる内耳形成の時間的な差異は、らせん構造による塊状をなす蝸牛では、その後の成長による容量変化が比較的少ないのに対して、単ループ状を呈する各骨半規管では成長による長さなどの形態変化が要求されるためだと考えられ、事実、晒骨の観察においても、前半規管の上端の骨化点

から形成されることもこの長さの成長に関係していることと述べている。

胎生7カ月の側頭骨においては、弓状隆起の骨化が周囲の骨質と癒合し錐体上面に弓下窩が顕著になり、前庭水管外口、蝸牛小管外口、頸鼓小管も半数以上でその形成が認められるようになる。骨迷路を含むいわゆる内耳部分の骨形成と周辺構造物の骨形態形成は、その機能発現に一致しておこるものであり、換言すれば、内耳の骨形態形成は、内耳機能の発現の骨形態学からみた指標となり得ると述べている。

報告によれば、内耳およびその周囲の骨化が、中耳その他の部位に先行して認められる。これは内耳と関連する部位が比較的早い時期に形成され、次いで鼓室を中心とした神経の通路の形成に続き、さらに胎生8カ月頃より側頭骨表層における神経・脈管の骨性管壁構造の形成が強くなってくる時期であると述べている。逆にこのことは内耳すなわち聴覚平衡覚器の骨形成を終えた後、錐体表面における神経・脈管の形成が起こってくるとし、また錐体そのものを一塊の骨としての観察視点に立てば、各部の形成過程は、胎児骨表層をおおう膜性骨化の最終段階への過程としてとらえることができると報告した。

顔面神経管の形成は、胎生期において顔面神経管膝と鼓室内の一部を残しておおむね全周性の骨化を示す。若年頭蓋標本では、顔面神経管膝の形成は生後3カ月より観察されるようになり、生後5カ月以後のすべての標本にその完成をみる。鼓室内の顔面神経管は、生後3カ月より骨性管形成の始まりをみるが、生後5～10カ月例においても左右両側とも未骨化であった。生後1年以後の若年標本では、鼓室内部の観察は不可能であったため、顔面神経管の鼓室内骨形成の時期、すなわち全長において骨性の管形成が認められる時期の確認はできなかった。また今回の成年側頭骨観察では、顔面神経管膝の裂開は認められなかったが、顔面神経管膝ないし鼓室後屈曲部における鼓室内への裂開が20%の例に観察され、裂開は前庭窓直上の顔面神経管隆起と鼓室後屈曲部とに位置すると報告している。

顔面神経管の骨性管形成は、胎生6カ月より始まり各部の形成が進むが、顔面神経管膝、鼓室後屈曲部の形成は最も遅い部位と考えられ、胎生期には形成されず裂開として残る。このことは、生後において鼓室後部に急速に発育する乳突蜂巣の含気化および鼓室内腔の膜性骨化が、顔面神経管の形成とくに鼓室後屈曲部の骨性管形成と、密接に関連していると発表した。

本研究により、側頭骨錐体における骨形態形成の発生学的過程が明らかになり、歯科・口腔領域、耳鼻咽喉科、脳神経外科領域さらには、今後の解剖学ならびに発生学における基礎的資料としての意義が大きいものと期待される。

審査員一同は、これらの成果を高く評価し、また研究者としても誠実かつ熱心であり、申請者が博士（医学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。