耳撮影法の検討（錐体開き角を中心に）

三重大医学部附属塩浜病院中央放射線部

八 谷 禎 紀・古 田 儀 之・中 村 実

（論文受付 昭和43年9月28日）

A STUDY ON EAR RADIOGRAPHY
(ABOUT ANGLE BETWEEN MEDIAN PLANE AND
LONGITUDE AXIS OF PARTES PETROSA)

BY YOSINORI YATANI

YOSIYUKI HURUTA

MINORU NAKAMURA

(Article Received : Sept. 28, 1968)

Summary

General speaking, the angle of patient inclination and x-ray tube rotation in the radiography would be determined by mean of anatomic and statistic method, standard positioning angle would be found.

In practice we used to add experimentally little correct to standard angle for each patient.

However it is always necessary that radiographer endeavor to increase ability of reappearance of radiographic positioning, for this purpose we must find primary factor to position patient and center x-tube.

For example, in Stenvers position (for partes petrosa) and Mayer position (for partes petrosa) the inclinationol angle of latitude direction of head depends on the angle between long axis of part petrosa and median plane, accordingly in this case necessary primary factor for us is this angle.

We hare studied about method to know inclinational angle before Stenvers position, Mayer position and other radiography for ear which request the exact angle between part petrosa and median plane.

耳のX線撮影法については、従来から多くの研究検討考案が重ねられており、種々の撮影法が提唱されている^{1)~11)}。それらの間には、よくまとまった系統を見出すことが出来る。E. G. Mayer¹²⁾⁷⁾は文献上にみられる各種撮影法を細かく分類しており、末広等³⁾はそれをMayerの分類として表1のごとき解説を行なっている。撮影方向別に二つ

に大別して、片側側頭骨撮影法と両側側頭骨対称同時撮影法とし、さらに片側側頭骨撮影を撮影目的別に分類している。それによると

表1 Mayer's の分類

片側側頭骨	両側側頭骨
側 方 向	後頭前頭方向
矢 状 方 向	
軸 方 向	

側頭骨の鱗部、乳様突起部および鼓室部を主に観察するに適した撮影法として側方向よりの撮影法が上げられ、Schüller Position^{1)~3)6)8)10)}, sonnenkalb Position^{1)~3)}, Law Position^{1)~3)}といったよく知られた撮影法が含まれている。また側頭骨錐体部、迷路、内耳道の観察に好い撮影法として、矢状方向撮影法が分類されており、Stenvers Position¹²⁾⁴⁾⁵⁾, Arcelin Position¹²⁾がこの範疇に入る。この他鼓室、乳様洞、S状洞上膝部を錐体岩様部に重複させない軸方向、あるいは半軸方向で撮影法が分類されてる。Mayer Position、本城氏法³⁾、Schüller Positionがこの部類に属する。一方両側側頭骨同時対称撮影と分類されている撮影法はいわゆる後頭一前頭方向あるいは前後方向の撮影法であり左右の耳部が同じレベ

図 1

ルに写し出され対称となるものである。

日常のルーチンに行なう検査としては、この内の主だった Schüller Position, Sonnenkalb Position, Stenvers Position, Mayer Position 等がよく選ばれる。これらの撮影法は目的の側頭骨、あるいは錐体部に対し他の撮影法と同じでない独自の撮影方向をもっていることによってもそれぞれの意義があり役割がある。特に錐体長軸に垂直方向にX線の入射する。Stenvers Position.あるいは、錐体長軸方向もしくは半長軸方向にX線の入射する。Mayer Position については、そのポジショニングは全く錐体の位置及び方向によって決まり、それに合った向きのX線によって撮影されることが好ましい(図1)。錐体は中頭蓋底と後頭蓋底との境に位置し、正中期に対して左右へそれぞれおよそ 45° の開き角(以下仮に開き角と称する)をもっている。このため Stenvers Position では後前方向の頭部と 45° 患側へ傾けまた、Mayer Position では前後方向となるもののやはり 45° 患側に傾斜する位置をとることを成書は述べている。その結果 Stenvers Position では患側の錐体がフィルムに平行となり、Mayer Position では目的の錐体がフィルムに垂直となるとされている。特に Stenvers Position だけをとってもすでに多くの類似法が提唱されている(表2)。比較してみるとおおよそ横方向の頭部の傾斜角は $45^\circ \sim 50^\circ$

をとり、縦方向のX線管の回転角は $10^\circ \sim 15^\circ$ であることが判る。従来この種の撮影法を実施するには、標準の角度 45° を中心に頭の型を見極め、長頭、短頭について半経験的に若干の補正を行なっていた(図2)。しかしそれでは、客観性に乏しく、再現性も少ない。本報告では、錐体の撮影法のために、錐体の真の開き角度を適確に握む方法を案出し、実用に役立つための必要な事項を求めた。

実験方法

頭部ファントム

ムとして、James Girdleの頭部ファントムと晒骨を選び、晒骨には、錐体の上稜がほぼ錐体長軸を代表するものと考え、左右の錐体上稜に鉛細線を付着して用い種々な撮影を行ない、撮影法と鉛線の陰影との関係を調べた。

実験 1 結果および考察

晒骨ファントムのドイツ水平線(眼窩下縁—外耳孔上縁線)がフィルムに垂直の時、左右の鉛線が一直線上にあって、ドイツ水平線とほぼ一致することを確認した(図3)。またドイツ水平線をフィルムに平行にした軸

図2 頭型と錐体開き角

表2 Stenvers position の類似法

Position	基準線	頭傾斜角度	X線管回転角	体位
Stenvers	眼窩下縁—外耳孔	横 45°		伏 臥
Arcelin	〃	横 45°		仰 臥
Löw-Beer	〃		横 33°	側 面
Lysholm	眼外眥—外耳孔	横 15°	横 30°	側 面
Granger	〃	横 50°		伏 臥

射撮影を行ない左右の鉛線の真の開き角度を測定し 120° を得た(図4)。このことからファントームに用いている本晒骨の錐体は正中面に対しおよ 60° の開き角度であることがわかる。

軸射撮影から真の開き角が得られることは全く自明の理であり、目的の真の開き角度を知ること自身は極めて容易なことであるが、軸射撮影の特殊性やその撮影頻度からみて、他の錐体撮影に必要な角度を得るために事前に行なう撮影法としては適さないものである。

Stenver 氏法やMayer 氏法を施行するに先立って行なう撮影法は比較的容易なそれでいて基本的な耳の撮影法であることが好ましい。

Stenvers Position や Mayer Position と組合せるにふさわしい撮影法として、筆者等は側方向の撮影法群(表3)の中から選ぶことにした。さらにしぼって縦方向にのみ傾斜する撮影法の中で選択する方針とした。

表3 耳部側方向撮影法

Position	縦方向傾斜角	横方向傾斜角
Henschen	15°	
Schüller	25°	
Lysholm	35°	
Honjo	45°	
Law	15°	15°
Sonnenkalb	15°	15°
Granger	15°	13°

図3 眼窩下縁—外耳口基準がフィルムに垂直

図4 軸射

実験2 結果および考察

縦方向に 15° , 25° , 35° , 45° と 10° 毎に晒骨を傾斜して撮影した。フィルムは正中面に平行の場合と、X線方向に垂直の二つの場合とし、左右の鉛線の間開き角度をフィルム上で測定し、(図5)のごときカーブを得た。

これによると、傾斜角 θ が増す程開き角は真の開き角まで次第に増加し、 θ が 45° すなわち本城氏法における開き角は、軸射による開き角に等しく、これは真の開き角度である。言いかえると本城氏法によっても、直接求める錐体の真の開き角を知ることが出来る。またそれ以外の撮影法によっても、ある簡単な方法、操作によって真の開き角が得られることが容易に想像される。

日常の撮影頻度を考えれば本城氏より、Schüller Positionの方が圧倒的に多く、耳の第一次的撮影法としての条件をより多く備えている。したがって Schüller position から真の錐体開き角を求める簡単な方法の考案が必要である。今仮に耳の側方向の撮影法(図6)を模型化すると(図7)のごとくなる。すなわち正中面と左錐体上稜とのなす角 X 、フィルムの傾斜角 θ 、角 X のフィル

図5

図6 耳部の側方向撮影法

ムの射影 φ , 正射を φ' とし, 図中の辺々をそれぞれ a , b , c , d , 錐体上稜の長さを 1 とすると

$$\tan x = \frac{b}{a}$$

$$\sin \theta = \frac{c}{b}$$

$$\cos \theta = \frac{c}{d}$$

$$\tan \varphi = \frac{d}{a}$$

$$\tan \varphi' = \frac{c}{a}$$

となる.

このことから,

$$\tan x \cdot \sin \theta = \frac{b}{a} \cdot \frac{c}{b} = \frac{c}{a}$$

$$\tan \varphi \cdot \cos \theta = \frac{d}{a} \cdot \frac{c}{d} = \frac{c}{a}$$

となるので

$$\tan x \cdot \sin \theta = \tan \varphi' = \tan \varphi \cdot \cos \theta$$

である.

したがって求める真の開き角 x は頭部の傾斜角 θ とフィルム上の開き角 φ との間に,

$$\tan x = \frac{1}{\tan \theta} \tan \varphi \quad \dots\dots\dots(1)$$

なる関係のあることがわかる. またフィルムを X 線に垂

図7 耳部側面撮影法の模型

直にした場合のフィルム上の開き角 φ' との間には

$$\tan x = \frac{1}{\sin \theta} \tan \varphi' \quad \dots\dots\dots(2)$$

となることを明らかにする.

①式で θ を 45° と置くと, 角 x と角 φ とが等しくなることから, 本城氏法における X 線フィルム上の開き角度が真の開き角度に等しいことが証明できる.

図8 角度 φ と x の換算

θ を 25° として Schüller Position とした場合角 x と角 φ との間には (図 8) のごとき関係にありこれによって, Schüller Position のフィルム上の開き角を知ってただちに真の開き角を求めることが出来る。

次に Schüller Position のフィルム上から錐体の上稜を見出す方法あるいは目標について晒骨の X 線フィルムによって検討した。(図 9) に見られるごとく, 患側の錐体はその上稜が線状として現出しないが鉛線の走行から推して, 大よそ S 状洞の上膝部に接し外耳孔の下縁を通るものと考えられる。一方健側の錐体は明らかにその上稜を線状陰影として認めることが出来る。フィルム上の開き角はまさしく両方の直線の間の角度の $\frac{1}{2}$ である。

図 9 Schüller position における錐体長軸の走行

実 写 例

実際に人体について本法を実施した。まず Schüller Position によって (図 10) のごとく角度 38° を得え, 換算して真の開き角 60° を得た。傾斜角 60° の Stenvers Position と 45° のそれとを比較 (図 11) すると明らかに錐体は 60° の方が長くしかも側頭骨鱗部のすぐ内側から上稜をたどることが可能で良好な結果を得ることが出来た。モデルの頭部は軽い短頭に属していたため開き角度

図 10 実写例 $\varphi=38^\circ$ $x=60^\circ$

図 11 比 較

が大きかったものと思われる。

結 論

従来 Stenvers Position や Mayer Position を行なうには, 標準を 45° として, 頭型によって半経験的に若干の補正を加えつつ頭部の位置付けを実施して来た。しかしこれらの頭の傾斜角のそもそもの根拠を考えると, 決して安易な位置付けではないし, またより客観的でしかも再現性の高い撮影法に作り上げるためにも, 本法すなわち Stenvers Position あるいは Mayer Position のとき錐体の開き角によって Position の決まる撮影法のために, より簡単で, より基本的な目的を同じくする前段階的な撮影法 (ここでは Schüller Position を用いたが) を事前に行ない, その X 線写真から真の錐体と正中面との間の角度を見出す方法は何らかの役に立つものである。

(本論文の主旨は第 3 回日放技東海北陸部会で発表した)

参 考 文 献

- 1) Merrill : Atlas of Roentgenographic Positions, Vol two.
- 2) K. C. Clark : Positioning of Radiography
- 3) 末広恵三他 : 食道, 外頸部 X 線学的診断と治療. 第 2 冊 X 線学的診断と治療. 日本医書.
- 4) 中村実他 : 耳鼻科領域の断層撮影法. さくら X-ray 研究, 1960.

(10) 昭和 43 年 12 月

日本放射線技術学会雑誌

- 5) 吉井正清他 : Studies on the tomography in otopharyngo Laryngology Mie Medicine Journal Vol X No. 1 1960.
- 6) 野村正美 : 乳嘴突起の撮影について, 第 1 回日放技総会, 1946.
- 7) 渋谷慶一郎 : Mayer 氏法の一般法について, 第 2 回日放技総会, 1947,
- 8) 野村正美 : 乳嘴突起の孤立撮影法について, 日放技誌 5 巻 1, 2号, 1950,
- 9) 小野昭人 : 乳様突起部の撮影に関する報告, 日放技誌 10 巻 1 号, 1955,
- 10) 荒井安夫 : 断層撮影の回転角度と錐体断層撮影法について, 第 12 回日放技総会, 1957,
- 11) 内藤義親 : 耳小骨撮影法の検討, 第 21 回日放技総会 1966,

X-レイフィルムに最適
スピード・スタミナ・抜群!

ニッサン
粉末

フィルム専用迅速酸性硬膜定着剤

ラピッドフィクサー-F

定着時間を $\frac{1}{6}$ に短縮

ハイスピード定着処理を行なえます。1秒を争う急ぎの仕事に最適、能率をグーンと高めます。

処理能力は6倍も伸る

大量の処理に最適です。疲労度は小さく確実な性能と安定性を最後まで持続致します。非常に能率的且つ経済的です。

水洗時間を $\frac{1}{2}$ に短縮

水洗効率が非常に良く大巾に水洗時間の短縮が行なえますので能率的です。

詳細はパンフレットをご請求下さい。送呈致します。

中外写真薬品株式会社

本社 東京都中央区日本橋本町4-5

☎03(241)7255(代)・5211(代)地方専用03(241)3611

営業所 大阪 札幌 福岡 名古屋