



Title	生体の横断面的研究眼窩とその周囲器官の横断面的観察
Author(s)	佐藤, 幸雄
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1958, 18(9), p. 1223-1232
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17944
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

生体の横断面的研究

眼窩とその周囲器官の横断面的観察

関東通信病院放射線科（部長 吉村克俊）
名古屋大学医学部放射線医学教室（高橋 信次教授指導）

佐藤 幸雄

（昭和33年8月31日受付）

内 容

- I. 研究目標
- II. 検査対象
- III. 検査方法
- IV. 予備実験
- V. 検査結果
 - A. 眼窩横軸横断面写真の所見
 - B. 眼窩横軸横断面の計測
 - C. 計測値の変異
- VI. 考 按
- VII. 結 論
- VIII. 文 献

I. 研究目標

眼窩とその周囲器官の位置及び内部状況を、在来のエックス線検査の場合より更に具体的に知るために、これを横断面的に観察する。兼ねて、眼窩、視束管の大きさを横断面の状況で計測しようとした。

II. 検査対象

被検者は、正視眼で、眼科的、耳鼻科的に健全な20才から39才迄の男子25例と女子22例、計47例である。

尙、研究の正確を期するために、健全成人の乾燥頭蓋骨17例を用いた。

III. 検査方法

廻転横断撮影¹⁾²⁾³⁾⁴⁾には立位式廻転横断撮影装置を用いた。エックス線管焦点(焦点の大きさ $1.5 \times 1.5\text{mm}$)と人体廻転台との距離 155cm 、人体廻転台とフィルム廻転台との距離 45cm 、フィルム平面とエックス線主軸とのなす角度(管球傾斜角)

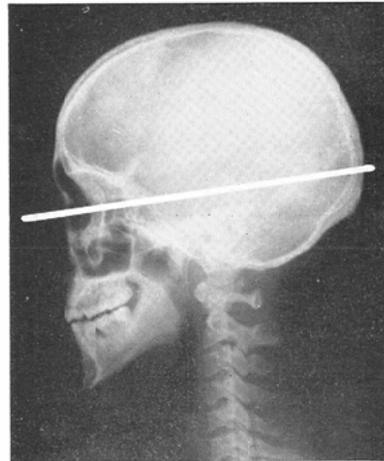
20° とした。

撮影条件は、 70kVp 、 100mA 、 5.5 秒で、廻転台の廻転範囲は 190° を標準とした。被検者の頭部はよく固定せねばならないが、このためには特に頭部固定装置を試作して使用した(第2図)。

眼窩横軸を含む横断面のエックス線写真を得るには、山口氏の視束管撮影法⁵⁾を修飾応用した。即ち、前点を眼外背にとり、後点は原法と同様な方法で求めた。外耳道口と眼外背部骨端を結ぶ直線を設け、この直線に対して前者から 110° 、後

第1図 側面写真

前点と後点を結ぶ直線が視束溝を通過している。



者から 35° の直線を引く。両直線の後頭部に於ける交点が求める後点である。この前後の標識点を含む平面に眼窩横軸及び視束管が含まれることになる。実際には、標識点に鉛の小点を貼布して側

方向の単純撮影を行い、前後の標識点を結ぶ直線が確実に視束溝を通過するかを確かめる必要がある(第1図)。著者の用いた被検例47例の中15例は後点を上方に3mmから7mm, 11例は下方に3mmから10mm移動させる必要があった。

第2図は固定装置に頭部を載せ、前後点に横断面を合せて廻転横断撮影を行っている実況写真である。

第2図 廻転横断撮影実況写真

前点と後点に横断面を合せて、頭部を固定台に帯で固定する。



次に廻転横断写真の所見と比較するために、眼窩周辺又は頭蓋全般について種々なるエックス線撮影を行った。即ち、まず正面方向と側面方向の単純撮影を、撮影距離2mで行った。これによつて頭蓋計測を行うことが出来る⁹⁾。更に視束管撮影、視束管軸を含む断層撮影、眼窩縦軸を含む断層撮影等を行った。

尚、廻転横断写真による計測にあつては、写真の拡大率が $200/155 = 1.29$ なので、測定値に $1/1.29$ を乗じて実大値を求めた。

IV. 予備実験

左右側夫々の眼窩横軸と眼窩尖を含む平面は、解剖学的には、厳密に同一の平面には並ばない^{6) 7) 8)}。又、視束管の方向線が眼窩入口部を通過する位置は、解剖学的な眼窩横軸よりも下部である。著者は両側眼窩及び視束管を一挙に撮影し、

且左右を比較対照し乍ら計測をする目的のために、横断面の前点を眼外背部にとつた。即ち解剖学的な眼窩横軸よりは2mm乃至4mm下部を横断していることになる。実際に眼窩計測を行う場合に、これによつて生ずる誤差はどの程度であるかを乾燥頭蓋骨を用いて精密に比較検討してみた。その結果は次に示す如くである。

解剖学的横断面 著者による横断面

眼窩軸角	15.0°	15.2°
眼窩外側壁角	35.0°	36.0°
眼窩開角	42.0°	43.0°
眼窩横径	38mm	37mm
眼窩深径	43mm	44mm
視束管軸角	40.5°	40.5°
視束管長	8.0mm	8.0mm

即ち、両者の間には眼窩計測値について重大な相違はないことが分つた。

V. 検査結果

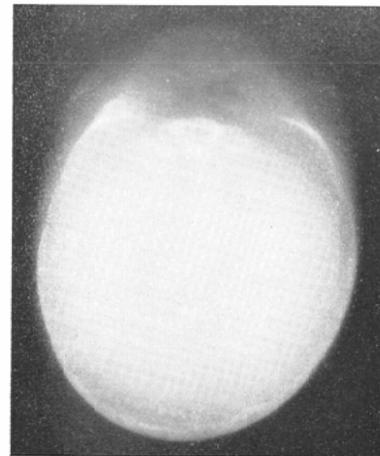
A. 眼窩横軸横断面写真の所見

第3図は両側の眼外背部骨端と眼窩尖を含む平面の廻転横断写真とその模型図である。

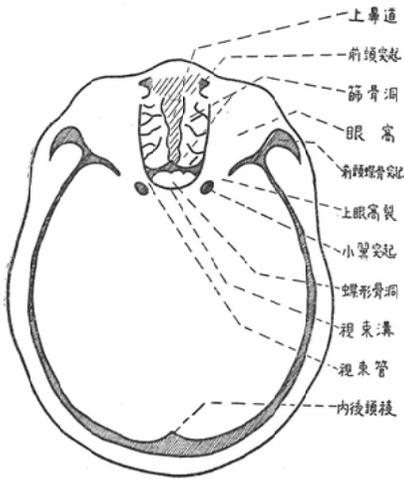
この横断面を眼窩横軸横断面と呼ぶことにする。

頭蓋横断面は略く楕円形を示した。軟部組織の

第3図 眼窩横軸横断面の廻転横断写真とその模型図。写真の上方が体の前方、左方が体の右方を示している。



眼窩横軸横断面模型図



輪廓もその全周にわたって明瞭に認めることが出来る。骨組織は、髓質と緻密質とが区別して観察される。

横断面の前方約 $\frac{1}{3}$ を占めて、眼窩とその周囲器官がみられる。正中線上にある約1cm幅の辺縁の不規則な陰影は、骨鼻中隔と上鼻道にあたる。29例の中2例は、左右の上鼻道は細い帯状の透亮像を示したが、その他の例ではうすい軟部陰影として認められた。この陰影の外側にある蜂巣状の透亮像は篩骨洞である。透亮像の前の部分は、前篩骨洞の略々中央の高さにあたり、後部は後篩骨洞の上部にあたる。この横断面は篩骨の並ぶ面と一致せぬからである。

蜂巣の隔壁は菲薄で濃い尖鋭な線状陰影を示す。蜂巣の数を29例について調べると、一側で3個から6個、平均4.3個認められた。蜂巣の大きさは、後部のものの方が前部に較べて大きく、従って数は少ない。

篩骨洞の前側方にあつて、外側に頂点を向けた楔状の濃い陰影は、上顎骨の前頭突起の上部にあたる。外側に向いた頂点は前涙囊稜の上方起始部である。即ち眼窩入口部の内側縁にあたる。この陰影の後方に並んだ略々円形の透亮像は涙骨切痕である。内側縁は骨性の濃い陰影を示すが、外側は明らかな境界なしに眼窩の軟部陰影に移行して

いる。

鼻腔、篩骨洞の後方にあつて、周囲を濃い陰影によつて囲まれた透亮像は蝶形骨洞である。その後縁は視束溝にあたる。

蝶形骨洞は、元来は更に後方の斜台迄広がる副鼻腔であるが、この横断面に現われるのは、前上部のみに過ぎない。

この横断面に現われる面積を29例についてプランイメーターにて計測するに、 2.06cm^2 から 6.54cm^2 、平均値 $3.52\text{cm}^2 \pm 0.56$ で、個人差が著明であつた。

蝶形骨洞と篩骨洞との間には、29例の中22例について明瞭な隔壁が認められたが、他の7例では境界が不明瞭であつた。この不明瞭な場合は、横断面が蝶形骨洞口に一致した場合と考えられる。

蝶形骨洞中隔は、29例中13例について認められた。この中隔は常に正中線上に存在するとは限らなかつた。即ち、中隔を認めた13例の中、略々正中線に一致してみられたものは3例のみで、7例は右に、3例は左に偏在していた。この偏位は、前方よりも後方で著明なものが多かつた。即ち、洞を横断的にみた場合、中隔が12時から8時の方向に走るもの4例、12時から6時に走るもの1例、1時から8時に走るもの2例、11時から6時に走るもの1例、12時から4時に走るもの2例であつた。

横断面の前外側部にある濃い鎌状の陰影は頬骨の前頭蝶形骨突起である。その前内側端は、眼外背骨部、即ち眼窩入口部外縁にあたる。この陰影の後方に続いて、蝶形骨大翼、側頭鱗、頭頂骨、後頭骨が頭蓋骨横断面の輪廓を作る。横断面に於けるこれ等の骨の厚さは、頬骨から蝶形骨大翼への移行部と蝶形骨大翼から側頭鱗への移行部が最もうすく、後方の輪廓に移行するに従つて厚くなる。

骨と軟部の厚さについては測定結果の項で後述するが、個人差と部位による差が著明であつた。

眼窩は横断面上、外側からは前頭蝶形骨突起と大翼により、内側からは篩骨洞に挟まれていて、うすい均等な陰影を示す。

眼窩横断面の内側縁と外側縁とは、前外方に開いたV字形をなすが、両壁共に軽く外方に彎曲している。即ち、内側壁は篩骨の眼窩板にあたるが、この曲率は大きい。外側壁は、後部は大翼にあたる部分であるので内方に凸の彎曲をなす。前部は頬骨にあたる辺に相当するが、これは外側に凸である。

即ち、全体としては蛇行状の彎曲をなす。

眼窩外側壁の後方は遊離した尖端で終わっている。此の部分は上眼窩裂にあたる。

上眼窩裂の後方の略く楕円形の濃い陰影は、蝶形骨の小翼突起根部である。楕円の長軸を前外方から後内方に向け、蝶形骨洞の後外側に対峙して左右対称に並んでいる。この蝶形骨洞との間の透亮な部分が視束管である。視束管はその中央部が最も狭く、眼窩口部及び頭蓋口部は次第に広くなつて、明瞭な境界なしに眼窩及び中頭蓋窩に移行する。

視束管の外側壁をなす小翼突起根部の横断面の形を詳しく検討してみると、円滑な辺縁をもつた楕円形のもののみとは限らなかつた。即ち、29例中2例は後内側縁に陥凹をもつた腎形を示し、2例は後部が稍と尖つた鎌状の形を示した。

B. 眼窩横軸横断面の計測

この横断面について眼窩横軸の計測をするにあつて、横断写真に現われる各測定点は解剖学的な測定点とは完全には一致しない場合もある。そこで測定点を次の様に定めて計測を行った。

眼窩入口部の内側端は前涙囊稜とし、外側端は前頭蝶形骨突起の前内側端と定めた。

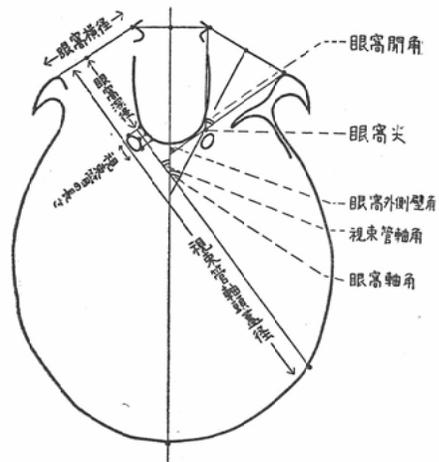
視束管の眼窩口部は小翼突起根部横断面の前端と視束管内側壁とを結ぶ最短距離の部分とし、その中点を眼窩尖と定めた。

矢状面、即ち横断面に於ける正中線は、両側の前涙囊稜を結ぶ直線の中点と内後頭稜を結ぶ直線をもつて定めることにした。

第4図は、計測点、計測部位を示した模型図である。

以下に示す数値は、生体23例についての左右夫々の平均値、標準偏差、極値である。

第4図 眼窩横軸横断面に於ける計測点



1) 眼窩軸角：眼窩横径の中点と眼窩尖を結ぶ直線が正中線となす角度である。これは眼窩縦軸と矢状面とのなす角度にあたる。

男性 右 $17.9^{\circ} \pm 2.81$, $23.0^{\circ} - 15.0^{\circ}$

左 $17.9^{\circ} \pm 2.72$, $24.5^{\circ} - 15.0^{\circ}$

女性 右 $17.7^{\circ} \pm 2.17$, $19.5^{\circ} - 13.0^{\circ}$

左 $17.3^{\circ} \pm 2.21$, $20.5^{\circ} - 14.0^{\circ}$

2) 眼窩外側壁角：眼窩入口部外側端と眼窩尖を結ぶ直線が正中線となす角度である。

男性 右 $38.5^{\circ} \pm 3.62$, $46.0^{\circ} - 33.5^{\circ}$

左 $39.1^{\circ} \pm 3.17$, $44.0^{\circ} - 32.5^{\circ}$

女性 右 $38.0^{\circ} \pm 2.42$, $42.0^{\circ} - 34.2^{\circ}$

左 $38.0^{\circ} \pm 2.80$, $40.5^{\circ} - 33.0^{\circ}$

3) 眼窩開角：前涙囊稜と眼窩尖を結ぶ直線と前述の外側壁とのなす角度である。

即ち、眼窩の横軸に於ける開きである。

男性 右 $40.9^{\circ} \pm 5.11$, $50.0^{\circ} - 32.0^{\circ}$

左 $42.0^{\circ} \pm 4.12$, $50.0^{\circ} - 36.0^{\circ}$

女性 右 $40.6^{\circ} \pm 5.46$, $48.0^{\circ} - 32.0^{\circ}$

左 $39.5^{\circ} \pm 3.92$, $43.5^{\circ} - 32.0^{\circ}$

4) 眼窩横径：前涙囊稜と眼外眥部骨端との距離である。

男性 右 $35.7\text{mm} \pm 4.37$, $42.0 - 29.0\text{mm}$

左 $36.5\text{mm} \pm 2.62$, $41.0 - 31.0\text{mm}$

女性 右 $35.7\text{mm} \pm 4.32$, $42.0 - 29.0\text{mm}$

左 $36.7\text{mm} \pm 2.42$, $40.0 - 34.0\text{mm}$

5) 眼窩深径：眼窩横径の midpoint から眼窩尖迄の距離である。

男性 右	45.2mm±3.64, 54.0—38.0mm
左	45.2mm±4.05, 54.0—39.0mm
女性 右	43.7mm±4.75, 50.0—35.0mm
左	44.2mm±3.31, 50.0—39.0mm

6) 眼窩横断面面積：眼窩横断面に於ける，内外側壁，視束孔，眼窩横軸によつて囲まれた部分の面積である。

男性 右	8.33cm ² ±0.88, 9.56—7.40cm ²
左	8.35cm ² ±0.78, 9.80—7.45cm ²
女性 右	8.30cm ² ±0.46, 9.50—7.86cm ²
左	8.15cm ² ±0.69, 9.44—7.33cm ²

7) 視束管軸角：視束管長軸の方向線と正中線とのなす角度である。

男性 右	39.0°±5.60, 43.0°—32.0°
左	40.4°±4.01, 51.0°—34.5°
女性 右	37.9°±2.97, 44.0°—32.0°
左	39.6°±1.58, 43.0°—37.5°

8) 視束管幅径：

a. 視束管眼窩口部 小翼突起根部横断面の最前点から，視束管内側壁への最短距離を以つて計測した。

男性 右	6.9mm±1.10, 9.2—5.0mm
左	7.0mm±1.50, 9.3—4.7mm
女性 右	7.7mm±2.70, 10.0—5.4mm
左	7.0mm±1.30, 9.6—5.4mm

b. 視束管中間部 視束管長軸の略々中央部にあたり，最も狭い部分の幅径である。

男性 右	4.0mm±1.06, 5.8—2.3mm
左	4.0mm±0.78, 5.8—3.1mm
女性 右	4.6mm±0.82, 5.6—3.3mm
左	4.1mm±0.79, 5.2—2.6mm

c. 視束管頭蓋口部 小翼突起根部横断面の内後端から視束溝迄の最短距離である。

男性 右	7.0mm±1.10, 8.5—5.2mm
左	6.7mm±1.14, 8.9—5.0mm
女性 右	6.9mm±1.13, 8.1—5.2mm
左	6.3mm±0.72, 7.4—5.2mm

9) 視束管長：視束管の眼窩口部から頭蓋口部

迄の距離である。

男性 右	8.2mm±1.17, 9.6—5.4mm
左	8.9mm±1.22, 11.6—6.6mm
女性 右	8.1mm±0.73, 9.3—7.0mm
左	8.2mm±1.14, 10.0—7.4mm

10) 眼窩尖間距離：両側眼窩尖の間の距離である。

男性	35.2mm±1.95, 37.0—32.0mm
女性	35.9mm±2.55, 39.0—32.0mm

11) 視束管軸頭蓋径：視束管長軸の延長線上，眼窩横径から後頭骨外縁迄の距離である。

男性 右	169mm±6.16, 177—154mm
左	167mm±4.68, 179—162mm
女性 右	165mm±8.75, 181—149mm
左	164mm±6.23, 178—155mm

12) 眼窩横軸横断面に於ける長幅率：頭蓋計測に於ける頭蓋長幅率の如く，該横断面での最大幅径の長径に対する百分比である。頭蓋横断面の前端には，必ずしも鼻骨が撮影されるとは限らないので，横断面長径は左右前涙囊後の中点から後頭骨後縁迄の距離と定めることにした。

男性	82.5±3.99, 89.4—76.2
女性	81.9±5.14, 88.2—73.0

13) 前涙囊後—視束溝距離の長径比：前涙囊後から視束溝迄の距離と横断面長径との百分比である。横断面長径に於ける視束溝の位置を示すことになる。

男性	45.0±2.74, 48.8—40.0
女性	45.8±2.77, 51.6—40.5

14) 頭蓋骨骨厚：この横断面に於ける骨の厚さは，側頭骨から後方の輪廓に移行するに従つて厚さを増すことは前述した。そこで，横断面最大幅径の部分と両側について，後頭骨正中線部の合計3点について計測を行つた。後頭骨正中線部は，内後頭隆起への移行部にあたるので，個人差が特に著明であつた。

	後頭骨正中線部	最大幅径の部分
男性	7.4±1.81, 9.7—6.2,	右 3.5±1.2, 5.7—2.5 左 3.5±0.7, 4.4—2.5
女性	7.8±1.84,	右 3.2±0.6, 4.3—2.6

10.1— 6.0, 左 3.4± 0.7, 5.0— 2.6
(単位はmmである)

15) 軟部組織の厚さ: 眼窩の後側部は, 側頭窩にあたり, 最も厚い。頭蓋の後方の輪廓では略々同じ程度の厚さを示すが, 最大幅径の辺で稍々厚くなっている。これは咬筋の存在によるものである。

計測部位は骨の厚さの場合に準じた。

後頭部正中線部 最大幅径の部分

男性	8.0±0.84,	右 7.2±1.04,	9.0— 5.2
	9.3— 6.7,	左 7.3±1.01,	9.0— 5.2
女性	7.0±1.09,	右 6.4±1.12,	8.6— 5.4
	9.8— 5.5,	左 6.5±0.90,	8.6— 5.4

(単位はmmである)

C 眼窩横軸横断面諸計測値の変異

1) 非対称性について 横断面の輪廓に於ける対称性については, 模写図を正中線で折りたゝんで左右を比較対照した。非対称の度合は, 重なり合わない輪廓に於ける切線間の最大距離の大きいことを示すことにした。

計測値の左右差については, まず平均値に於ける左右差の有意性を検定し, 次に個々の被検例に於ける左右差を比較検討した。

頭蓋横断面の輪廓は, 左右の歪みが3mm以下で略々対称と考えられるものは23例中8例であった。残りの15例の中, 歪みの最も大きいものは8mmであった。

横断面を前半部と後半部とに分けて検討すると次の様である。前半部では右の大きいもの12例, 左が大きいもの3例で, 右の大きい場合が多かった。後半部では, 右が大きいもの6例, 左が大きいもの5例で, 左右側の何れかゞ大きいと云える傾向はなかつた。軟部組織及び骨の厚さには, 個々の例についても, 平均値についても, 著明な左右差は認められなかつた。

蝶形骨洞の対称性をみると, まずその後縁を形成する視束溝は, 全例について左右対称であつた。視束溝から前方, 即ち視束管内側壁, 篩骨眼窩板へと移行するに従つて, 非対称が明らかになるものが多かつた。即ち, 23例中15例は視束管内側壁

から前涙囊稜に至る迄対称であつたが, 4例は右側, 4例は左側の方がより強く外側に凸な彎曲を示した。歪みの大きさは最大3mmであつた。

蝶形骨洞横断面の面積は, 右側平均1.73cm²±0.38, 左側平均1.62cm²±0.36で, 平均値の間には有意の左右差は認められなかつた。個々の被検例別にみても, 左右差の最も大きい例は14.1%で, 平均8.4%の差であつた。即ち眼窩横軸横断面に現われる蝶形骨洞の面積については, 左右差が殆どないと考えてよい様である。

眼窩諸計測値については, まず左右夫々の平均値の間には有意の差はみとめられなかつた。然し各被検例別に検討してみると, 次の様な非対称が認められた。23例の中, 左右の差が10%以上を示す例について検討し, 左右夫々の方が大きい例数と, 最も差の大きい場合を列記する。尚, こゝに示す百分率は, 大きい方の値に対する左右差の百分率である。

眼窩軸角	右 2例	左 2例	18.7%
眼窩外側壁角	右 3例	左 5例	17.0%
眼窩開角	右 3例	左 4例	15.6%
視束管軸角	右 1例	左 3例	12.4%
視束管長	右 3例	左 4例	18.1%
視束管横径			
眼窩口部	右 7例	左 6例	23.6%
中間部	右 9例	左 4例	24.1%
頭蓋口部	右 6例	左 2例	20.5%
眼窩横径	右 3例	左 4例	17.6%
眼窩深径	右 1例	左 1例	13.8%
眼窩横断面面積	右 1例	左 2例	24.4%
視束管軸頭蓋長径	右 0例	左 0例	7%以下

即ち, 各測定値について, 10%以上の差を示す例は, 全被検例の略々20%の例数にあたる。然し, 左右の何れか一方が大きい値を示す様な傾向は認められなかつた。

2) 個人差について 眼窩計測値と頭蓋計測値との関係, 又は眼窩諸計測値相互の関係を知るために, 相関係数(r)を求め, これによつて相関係数の有無を調べた。

眼窩深径: 頭蓋最大長径とは r=0.56の相関関

係が認められた。頭蓋長幅率とは、 $r=0.52$ で、逆比例をする相関関係が認められた。

眼窩横径：眼窩開角との間に $r=0.47$ の相関関係が認められた。然し、頭蓋最大幅径、頭蓋長幅率との間には相関関係は見出し得なかつた。

眼窩外側壁角：頭蓋長幅率と $r=0.82$ の相関関係を示した。

眼窩横軸横断面に於ける長幅率：頭蓋長幅率との間に $r=0.80$ の相関関係を示した。

此等の他、視束管長と眼窩深径又は頭蓋最大長径との間、眼窩尖間距離と頭蓋最大幅径又は頭蓋長幅率との間、眼窩開角と頭蓋最大幅径との間、などには相関関係は認められなかつた。

尙、性による変異について検討してみると、眼窩諸計測値の平均値は、一部を除いて、男性の方が女性よりも大きな値を示している。然しこれを推計学的に検定してみると、有意の差とは云えなかつた。

VI. 考 按

研究目標について：

複雑な構成を示す眼窩及びその周囲器官の内部状況をエックス線的に知るためには、単純撮影のみでは十分とは云い難い。これを断層撮影によつて断面的に観察する試みは既に報告されている^{10) 11) 12)}。

然し断層撮影は結像の過程に歪みがあり、必ずしも信用出来ない惧れがある。然もこれ等の報告は、眼窩の上壁及び下壁の状況を知るにとゞまり、眼窩尖、視束管の観察には触れられていない。著者の経験によつても、眼窩縦軸を含む平面で断層撮影を行つてみたが、眼窩尖を正確に決定することは困難であつた。

眼窩計測を乾燥頭蓋骨について行つた報告は多数あるが^{13) - 19)}、これをエックス線的に生体について行つた報告は、一部の測定点についてのみにとゞまっている。Brunetti²⁰⁾、若月²¹⁾は、1枚のフィルムに3方向からの分割単純撮影を行う方法で、生体の眼窩深径を測定している。この方法では眼窩の後部目標として、上眼窩裂下縁の突角部を採つている。従つて、計測される眼窩の深さ

は、実際の深さよりも小さい値をとることになる。又、3方向から撮影される突角部は、辺縁が鈍であるために、常にその同一点がフィルムに投影されることにはならないので、精密性を欠く欠点がある。

これ等の他には、眼軸に直角な方向から、細隙で絞られたエックス線を曝射して網膜の後端を知る方法^{22) - 25)}、造影剤を用いて眼軸の長さを知る方法²⁶⁾等の報告がある。然しこれ等の方法は何れも眼窩の形状を直接計測しようとするものではない。

研究の方法に就いて：

眼窩の内部状況を具体的に知るには、廻転横断撮影が適しているだろうことは予想される。高橋、小原は、頭部を9個の横断面に分けて廻転横断撮影を行い、横断面的な観察を行つている²⁾。然しこの横断面は、眼外背と外耳道口を含む基準面に平行な横断面を選んでいるために、眼窩計測又は視束管の観察には適当ではなかつた。

著者の方法はそれらとは少しく横断面の傾斜が異つている。即ち著者の方法によると、眼窩横軸を含む横断面が得られ、眼窩横径、眼窩の内外側壁、眼窩尖、視束管などが、1枚のフィルムに一挙に撮影される。又、篩骨洞、蝶形骨洞等の周囲器官も同時に観察される。

廻転横断写真には、像の歪みがなく、読影を妨げる障害陰影が殆ど現われないので¹⁾、確実に且容易に眼窩計測が可能となるのである。

視束管の撮影法については多数の報告があるが^{27) - 39)}、これらは視束管を長軸方向の投影で観察する方法である。従つて生体に於ける視束管の内外側壁及び奥行の状況は、従来のエックス線検査では知り得なかつたものである。又、視束溝は従来は頭部の側面方向撮影によつてその側面像を知り得るのみであつた。

眼窩及びその周囲器官を検査するにあつて廻転横断撮影の有利な点は、第1には、複雑に重畳した器官を重複陰影なしに観察出来る点である。次は、左右側の対照を確実にいづれ一挙に観察が出来る点である。第3には、諸種の横断面的な

計測が煩瑣な操作を必要とせず具体的に確実に可能なことである。

計測結果について：

著者が得た眼窩諸計測値のうち、生体について従来計測可能だったものは、眼窩横径⁴⁾、眼窩深径²⁰⁾²¹⁾のみである。その他の部分の計測は、横断面的観察によつて始めて可能となつたものである。

眼窩深径については、正視眼の生体で、平均値34.2mm(若月)²¹⁾、乾燥頭蓋骨では平均値41.1mm(足立)¹³⁾の報告がある。著者の得た平均値は44.5mmで、両者より大きい値である。これは眼窩の後部目標の設定の差異によるものであろう。即ち、若月は上眼窩裂下縁の突角部、足立は小翼突起下根前縁を後部目標としているため、実際の眼窩尖よりは浅い位置をとることになる。従つて眼窩深径は、著者が得た実際の値よりも小さい値を示すことになるのである。

眼窩横径については、乾燥骨による結果から、37.3mm¹²⁾、最大50mm、最小34mm¹³⁾、40mm¹⁴⁾、37.7mm⁷⁾、等の報告がある。著者の計測値はこれらの値よりも稍と小さい。

これは前述せる如く、著者が選んだ横断面での眼窩横径は解剖学的なそれよりも小さい値を示すことによるものであろう。即ち、眼窩横軸の内側端は解剖学的には前頭上顎縫合であるが、この点は著者が選んだ測定点の前涙囊後上部よりは鼻側に位置しているからである。

著者は眼窩横軸横断面について、眼窩の面積を測定することが出来た。これは、眼窩の他の高さの横断面についても同様に可能なことである。このことは、生体の眼窩容積の正確な測定も可能なこととなる。

視束管の太さは、従来の視束管撮影法を用いて計測することが出来る。然しこの方法でフィルムに現われる視束管の輪廓は、その最も狭い部分の輪廓であつて、奥行全体についての太さは分らない。これを横断面的に観察することによつて、著者は始めて視束管の奥行の状況を知り得たと考える。

然し、得られた視束管の横断面像が、確実にその中心軸に一致せるものであるかには疑問がある。従つて著者が示した視束管の横径の測定値には誤差があると考えねばならない。

視束管の長さについては明確な定義はなされていない様である⁶⁾⁷⁾⁸⁾。中村は視束管の外側壁をなす小翼突起下根の幅を以て視束管の長さとして定めている³¹⁾。著者の横断面による測定点はこれに一致している。

視束管軸角については、乾燥骨による計測結果が報告されている。男性 $34^{\circ}50'$ 、女性 $36^{\circ}4'28''$ 、 $37^{\circ}50'31''$ 、 $42^{\circ}28''$ 、 $30'36''$ 、 $20^{\circ}30'40''$ 、 $50^{\circ}27''$ 、 $37^{\circ}28''$ 、 $39^{\circ}29''$ 等が平均値とされている。著者の生体計測では、本邦人乾燥骨による中村の計測結果に略と一致している。

視束管軸頭蓋径については、乾燥頭蓋骨によつて166mm³¹⁾の報告がある。生体に於ける著者の計測結果と一致している。

眼窩横軸横断面に於ける頭蓋輪廓の長幅率と頭蓋長幅率との間には、略と直線的な相関関係が認められた。このことは、視束管撮影法で視束管の後部通過点を後頭部に設定する場合、被検者の頭蓋の形、特に頭蓋長幅率に関連のある標識点を利用して求むべきであることを示している。Hartmann²⁸⁾は、後部通過点を選ぶにあつて、顔面頭蓋骨より脳頭蓋骨の標識を用いるべきであると述べている。著者の横断面的な観察の結果からも、このことは正当を得ていることが確かめられたのである。

VII. 結 論

- 1) 健常成人47例について廻転横断撮影を行い、眼窩とその周囲器官を横断面的に観察した。
- 2) 眼外眦と眼窩尖を含む平面を眼窩横軸横断面と定め、この平面の横断写真によつて眼窩、眼窩尖、視束管、視束溝などの状況を、重畳陰影なしに具体的に観察出来ることが判つた。
- 3) これによつて、横断面に於ける眼窩計測が生体について可能となつた。
- 4) 23例についての眼窩計測値を述べ、更にそ

の変異を非対称性と個人差について観察した。被検例の略々20%の例に於いて、左右の計測値の間に10%以上の差が認められた。眼窩深径及び眼窩外側壁角と頭蓋長幅率との間、及び眼窩横径と眼窩開角との間には相関関係が認められた。

5) 眼窩計測を行うにあたって廻転横断撮影法の有利な点は、得られた像から直接に、容易に具体的な計測が可能な点、左右の対照を確実に行える点、重複陰影、障害陰影なしに観察が可能な点などである。

6) 眼窩横軸横断面写真によつて、視束管、視束溝に接する蝶形骨洞前上部、後篩骨洞上部の状況を観察することが出来た。

(本研究の一部は昭和32年5月2日第16回日本医学放射線学会総会に於いて発表せり)。

(本研究に種々便宜を与えて援助を賜つた関東通信病院戸塚清眼科部長、三辺武右衛門耳鼻科部長、東京大学理学部人類学教室近藤四郎博士に深謝する)。

文 献

- 1) 高橋信次他：日医放誌，10，1，(1950)。
- 2) 高橋信次他：日医放誌，11，8，(1951)。
- 3) 佐藤幸雄：医療，7，11，(1953)。
- 4) 佐藤幸雄：医療，8，8，(1954)。
- 5) 山口保：Tohoku J. Exp. Med. 54，3，(1951)。
- 6) Rauber-Kopsch: Lehrbuch u. Atlas d. Anatomie Band1. — 7) 菅一男，高安晃：日本眼科全書，13巻1分冊。 — 8) 戸塚清，大石省三：日本眼科全書，5巻2分冊。 — 9) Brunetti L.: La Rad. Med. 22，7，(1935)。
- 10) Ziedes des Plantes: Nederl. Tijd. v. Ge-neesk. (1931)。
- 11) 山田章次：中眼，32，1，(1940)。
- 12) 今井良平：眼臨，31，5，(1936)。
- 13) 尾立文太郎：東京医学会雑誌，13，18—24，(1899)。
- 14) 日眼誌，3，p. 774，863，995，(1897)。
- 15) 宮本博人：人類学雑誌，39，10—12，(1924)。
- 16) 畑文平：新眼科学，上巻，(1932)。
- 17) 大野六郎：日眼誌，22，23，24，25，(1918—1921)。
- 18) 佐竹秀一：京城医誌，10，1，(1927)。
- 19) 石井武雄：解剖学雑誌，19，3，(1942)。
- 20) 西岡道隆：日眼誌，28，4，(1938)。
- 21) Brunetti L.: Riv. di Rad. Oct. (1931)。
- 22) 若月春雄：日眼誌，47，p. 221，1507，(1943)。
- 23) Pirie A.H.: Brit. J. Rad. 7，1，(1934)。
- 24) Berg H.: Fortschr. Roentg. 48，1，(1933)。
- 25) 若月春雄：日眼誌，46，p. 1414，(1942)。
- 26) 大塚任：日眼誌，54，p. 311，(1950)。
- 27) Katz, Bedoux: Am. J. Ophth. Oct. (1935)。
- 28) Rhese: Arch. f. Laryn. u. Rhin. 24，p. 383，(1911)。
- 29) Hartmann E.: Soc. d'Arthrop. de Paris Juin (1923)。
- 30) Goalwin: Fortschr. Roentg. 3，4，(1924)。
- 31) Frimann-Dahl: Acta Rad. 470，(1933)。
- 32) 中村康：日眼誌，31，p. 985，p. 1163，(1927)。
- 33) 城所信五郎，戸塚清：日医放誌，3，8，(1942)。
- 34) Speciale-Piccihe: Ann. di Oft. et Clin. Ocul. Oct. (1927)。
- 35) Brunetti L.: Rad. e fis Med. 2，1，(1935)。
- 36) Thiel R.: Roentgendiagnostik d. Schaedels bei Erkrankungen d. Auges u. seinen Nachbarorgane. Springer, Berlin (1932)。
- 37) Druckmann: Zentr. f. Aug. 29，p. 440，(1933)。
- 38) 三宅寿：日眼誌，5，1，(1937)。
- 39) 清水宗一郎，平松博：十全会誌，39，5，(1934)。
- 40) 山田章次：眼臨，34，p. 867，(1939)。
- 41) 山口正比古：眼臨，2，6，(1948)。
- 42) 山田章次：日眼誌，44，p. 1637，(1940)。

Study on the Cross Section of the Living Human Body.

Rotatory Cross Section Radiography of the Orbit and Adjacent Organs.

By

Yukio Sato

Department of Radiology, Kanto Tele-communication Hospital, Tokyo.

(Chief; Katsutoshi Yoshimura)

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Nagoya University.

(Director: Prof. Shinji Takahashi)

The present author observed the orbit and adjacent organs of 47 healthy adults cross-sectionally by the method of the rotatory cross section radiography.

Choosing the plane involving horizontal diameter of orbit and optic canal as the cross

section, he determined the base point on the skull surface according to the technique taking the X-ray image of optic canal by Yamaguchi with a little modification. He found from this cross section photograph that he can concretely observe the inner circumstances of the orbit, apex of orbit, optic canal, optic groove, anterior superior part of sphenoidal sinus, superior part of ethmoid sinus and so on without duplication of shadows.

The optic canal is situated between the sphenoidal sinus and the elliptical root of anterior clinoid process. This cross section is the plane approximately coincident with the long axis of the optic canal, so the inner circumstance can be observed.

By this method of cross-sectional observation, the orbital measurement of the living has come to be capable.

The following values were obtained on 13 males and 10 females.

- Angle between orbital axis and sagittal plane (male, $17.9^\circ \pm 2.18$, female $17.7^\circ \pm 2.18$)
- Angle between temporal orbital wall and sagittal plane ($39.1^\circ \pm 3.17$, $38.0^\circ \pm 2.42$)
- Angle between nasal and temporal walls of orbit ($40.0^\circ \pm 5.11$, $40.6^\circ \pm 5.46$)
- Horizontal diameter of orbit ($36.5 \text{ mm} \pm 2.62$, $36.7 \text{ mm} \pm 2.42$)
- Depth of orbit ($45.2 \text{ mm} \pm 3.64$, $44.2 \text{ mm} \pm 3.31$)
- Area of orbital cross section ($8.35 \text{ cm}^2 \pm 0.78$, $8.30 \text{ cm}^2 \pm 0.46$)
- Angle between long axis of optic canal and sagittal plane ($40.4^\circ \pm 4.01$, $39.6^\circ \pm 1.65$)
- Diameter of optic canal (orbital part $7.0 \text{ mm} \pm 1.5$, $7.0 \text{ mm} \pm 1.3$, middle part $4.0 \text{ mm} \pm 0.78$, $4.1 \text{ mm} \pm 0.79$, cranial part $7.0 \text{ mm} \pm 1.5$, $6.3 \text{ mm} \pm 0.72$)
- Length of optic canal ($8.2 \text{ mm} \pm 1.17$, $8.1 \text{ mm} \pm 0.73$)
- Distance of both apices of orbit ($35.2 \text{ mm} \pm 1.95$, $35.9 \text{ mm} \pm 2.25$)
- Length of skull parallel to axis of optic canal (167 mm 4.68, 164 mm 6.23)

As for the lateral symmetry of the skull contour in cross section photograph, 15 cases of asymmetry were found out of 23 (65%). The anterior part of the cross section was remarkably asymmetrical and in most cases the right side was more so than left. Cases of right and left superiority amounted to approximately the same number in the posterior part.

In the sphenoidal sinus and the optic groove, no remarkable asymmetry was found.

As to each of the metrical values of orbit, 20% of the subjects showed 10 to 17% lateral asymmetry.

Thus the rotatory cross section radiography has made the cross-sectional observation of the orbit and adjacent bone organs without complicated and superfluous shadows possible which had been hitherto impossible.