

(東女医大誌 第40巻 第10号)  
(頁 671 ~ 679 昭和45年10月)

# 単眼児の解剖学的研究 特に眼の組織学的研究について

東京女子医科大学第一解剖学教室 (主任 久保田くら教授)

浅 谷 衣 子  
アサ タニ キズ コ

(受付 昭和45年 7月28日)

## Anatomical Study of Human Fetal Cyclops, especially on the Histological Investigation of the Eye.

Kinuko ASATANI

Department of Anatomy (Director: Prof. Kura KUBOTA) Tokyo Women's Medical College

A case of male fetal cyclops of sixth month was investigated. This case was thought to be a perfect cyclops according to Hippel's classification. The removed eyeball was embedded in celloidin, stained with hematoxylin-eosin and cut into horizontally serial sections of 45  $\mu$  in thickness. The following results were obtained:

- 1) There were lacrimal ductuli on both sides of the lacrimal caruncle at the anterior part of the center of the eyeball.
- 2) The ocular sphincter and lacrimal gland undergrew on the right side. Moreover, the conjunctiva was not found on the right.
- 3) Two ciliary ganglion located between the eye muscle. The eye muscles were so various as double, insufficient or abnormal in their arrangement that they were difficult to be distinguished one from the other.
- 4) A small cavity that projected in the anterior pole of the eyeball, were recognized, and it gave a oppression the optic nerves to the left side.
- 5) There encountered no invasion of the optical nerve fibers to the retina of the right side of the eyeball.

From these facts, this case was found to be very rare case in point of asymmetrically developed accessory organs of the eye, although it was a perfect cyclops.

### I. 緒 言

今日までの報告によると、単眼児のほとんどは出生後なお生存することは不可能である。したがって産科を中心とした臨床報告例が多くみられるが、組織学的検索は比較的少ない。そのみか組織学的には未だ十分に解明されていない。

三谷<sup>16)</sup> (1968) によれば、単眼児の出生率は本

邦においては総分娩数の 0.004% 前後で、奇形児総数の 0.48% を占めており、最近 5 年間における種々の奇形の発生頻度は増加の傾向にあるという。

本胎児の解剖学的検索および脳の組織学的検索については、大田・永野<sup>21)</sup> (1966) の詳細な報告がある。著者は上記の研究の一連のものとして、

単眼児と思われる眼球および副眼器の水平断連続切片を作製し、組織学的に検索追究することにより、その発生機序を知る手掛りとしていたいと思う。

なお重複奇形の結合眼については、当教室では井上<sup>10)</sup> (1958) が組織学的検索を行なっている。

## II. 研究材料

本例は第5回目の妊娠で、妊娠6カ月の時、出血、悪心のため救急入院し、2時間後に自然分娩した胎児の眼球である。

身長29cmの男子胎児で、外観としては、頭部は小さく、顔面の中央部に左右癒合した眉毛があり、その下に眼球が1個存在している。外鼻としての形態を整えたものではなく、外鼻の位置に横走る溝があり、その下方に口に相当するものが突出し、突端に小孔が認められる。

摘出した眼球および副眼器は、10%ホルマリン液で数カ月間固定し、次いでセロイジンに包埋し、厚さ45 $\mu$ の水平断連続切片を作製し、2~3枚おきにヘマトキシリン・エオジン染色を施し、低倍率(2.5 $\times$ 10)で眼球下部より上方に向つて順次観察した。

なお本研究の標本の連続切片枚数は450枚におよんだ。

## III. 各眼球切片標本の所見

標本30(写真16)：中央部分に筋膜が見られ、その前部には脂腺を有する重層扁平上皮の隆起があり、これは左右癒合した涙丘と思われる。その両側には後内方から前外方に向う重層扁平上皮の管腔の断面が認められる。これは涙小管と思われる。

筋膜の外側に放線状に眼輪筋が見られるが、左側に比較し右側の発育はやや悪い。

標本55(写真1)：この位置では結膜は両側に存在している。右側眼瞼には脂腺が多く、生毛も発育が良い。これに対し左側の眼瞼には発達した眼輪筋および涙小管の断面が見られるが、脂腺はほとんど認められない。

眼球の後部で右後方から左前方に斜めに走る3つの筋が見られる。

標本65(写真2)：左側の結膜は発育は良いが、右側は眼瞼および眼球結膜共に消失しており、皮下組織は直接強膜に接着している。

眼球後部中央に外側直筋の起始部が表われ、こ

の部には多数の神経線維が存在する。

前述の三筋は更に発達し、特にその内の左側の筋(これをa筋とする)の先端は眼球左後部の近くで左後方より右前方に向う筋肉と癒合する。

標本75(写真3)：左側結膜囊および眼球の左後部に近い箇所に涙腺が認められる。眼球の前面には毛様体および網膜の一部が出現する。

前述の三筋のうち、右二筋は直筋のうちのいずれかと思われるが、眼部摘出の際総腱輪を取り残した事も相俟つて命名に苦しむ。

しかしこれらの筋はいずれも最後まで外側直筋の起始部に接近せず、全く別の走行をたどる。また右側二筋の間には神経線維が右後方から左前方にかけて縫うように走っているのが見られる。

標本85(写真4, 17)：a筋の一端は眼球の右後部に接し、大きな弧を描いて左後方に屈曲している。

左外側直筋の内前方に左から右にほぼ横走する小さな筋肉が見られる。この筋肉とa筋のほぼ中間において眼球後部中央に毛様体神経節が認められる。

左右外側直筋の中心にあたる神経線維は、標本80におけるより更に線維束が大きくなり数本の分枝を出す形をとる。

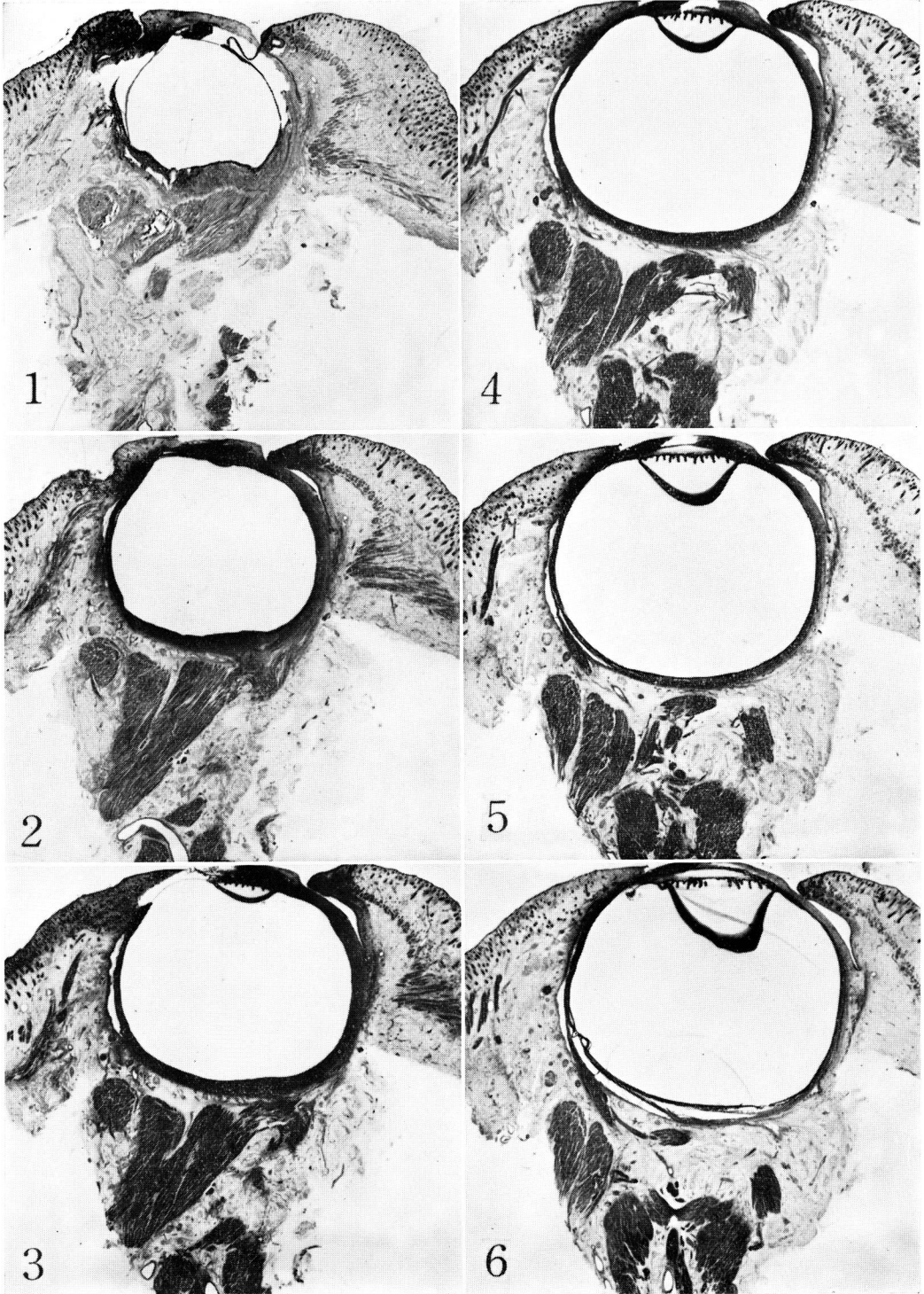
標本90(写真5, 17)：a筋は三つに分断される。すなわち一つは右後方から左前方に、もう一つは眼球後部に沿つて横に、最後は眼球のやや左側後方において前後方向にと分かれる。

毛様体神経節からは前方に向つて分枝が拡がっている。右端より第一、第二枝は斜走する三筋の間に侵入していくが、第三枝目は横走するa筋の間に侵入して眼球後部に到達している。

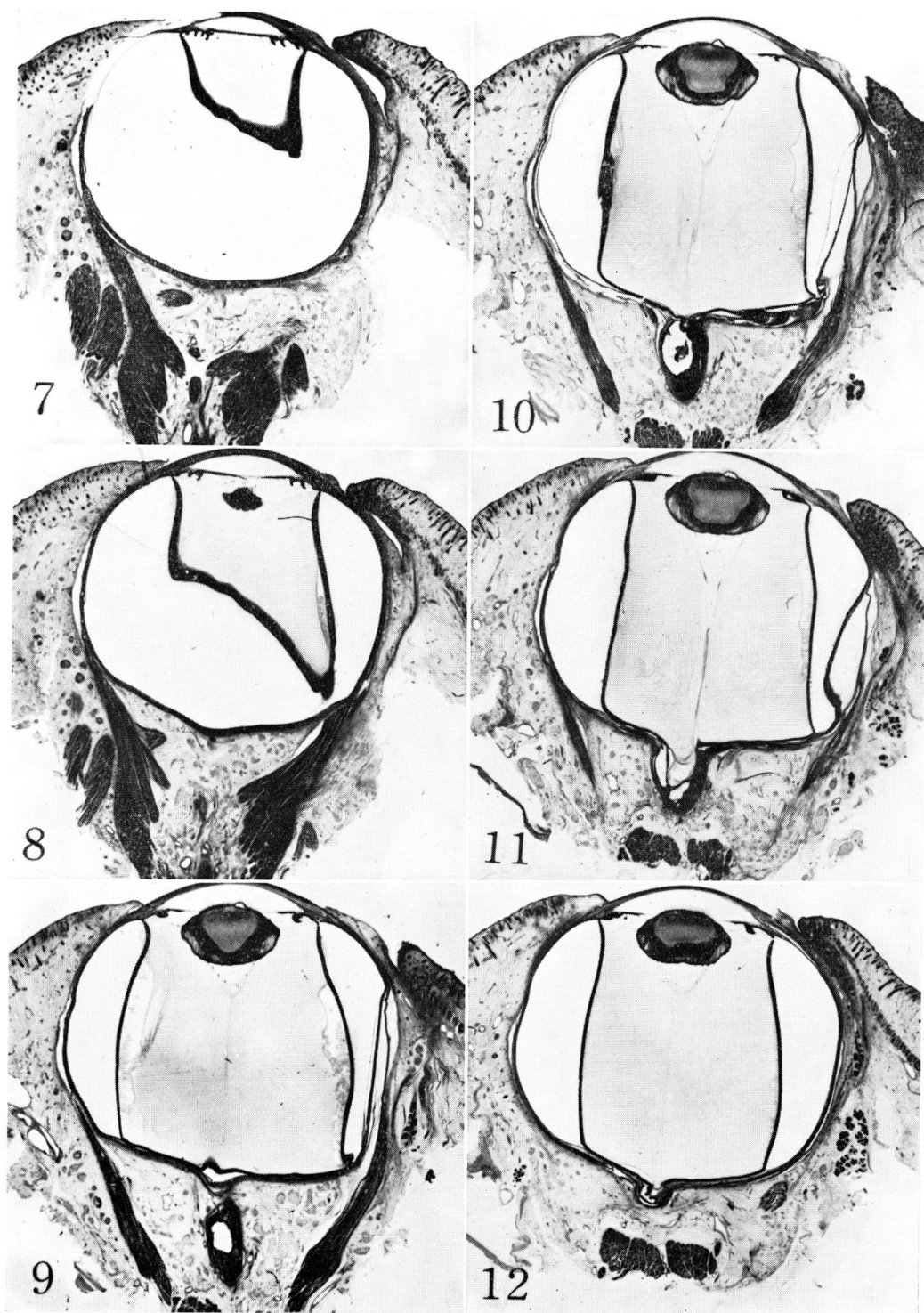
この毛様体神経節の後部で両外側直筋の内前方に翼を上げたような形で左右に横走する筋肉が見られる。これは二つの筋の癒合したものではないかと思われる(b筋とする)。

標本95(写真6)：左右の外側直筋に囲まれた中心部分には視神経と中心動静脈があり、その左に新たにもう1個の毛様体神経節が出現する。これらの毛様体神経節の厚さは前方のものが450 $\mu$ 、後方のものが250 $\mu$ 前後のものである。

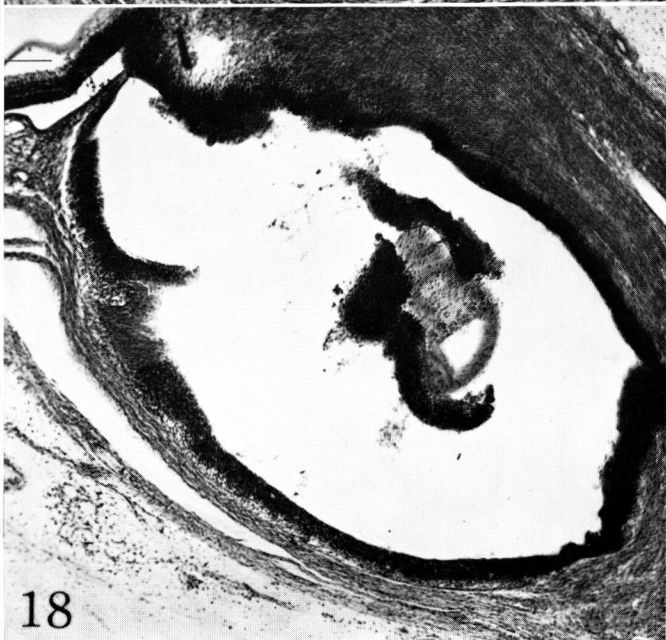
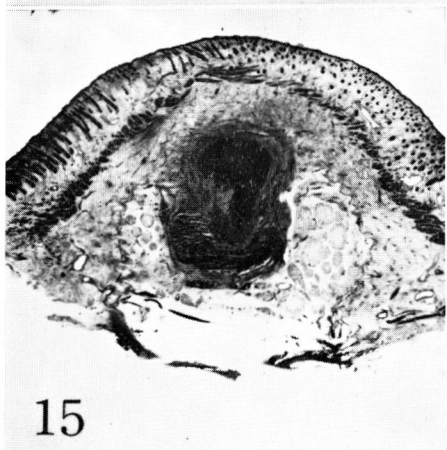
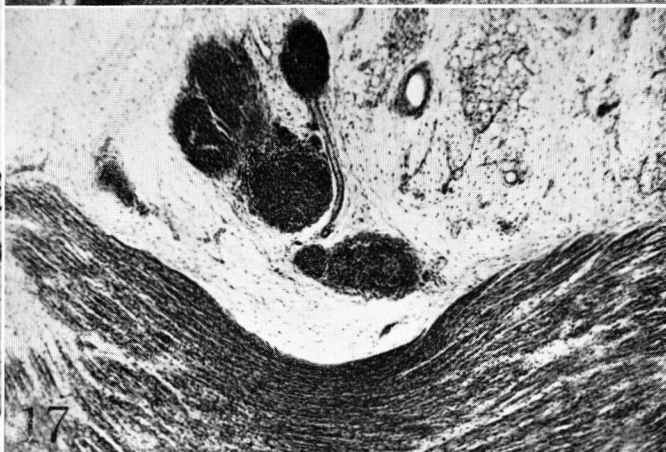
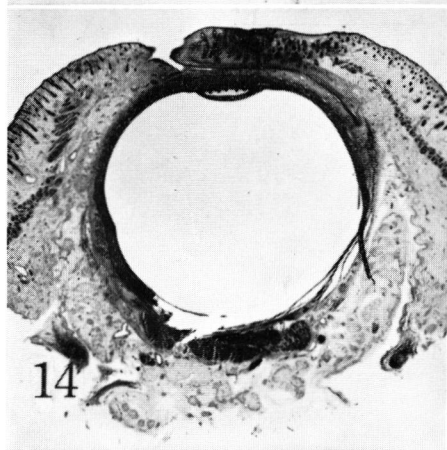
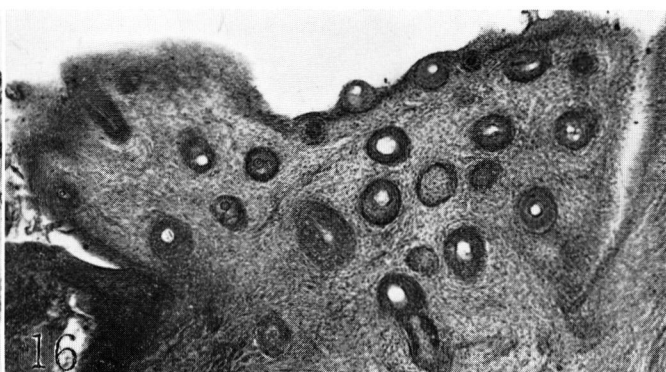
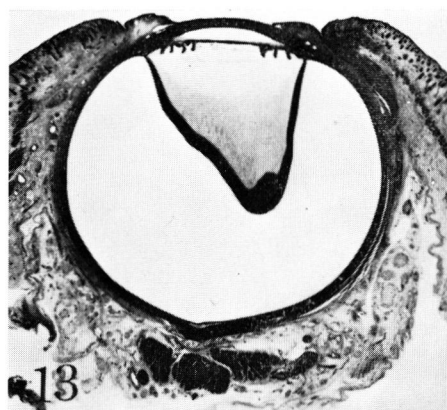
浅谷論文付図 1



## 浅谷論文付図Ⅱ



浅谷論文付図Ⅲ





## 浅谷論文付図 IV



## 写真説明

写真1～15 眼球水平断

1～7 下部

8～12 中央部

13～15 上部

写真16～19 顕微鏡写真

16 (×32) 正中中部で癒合した涙丘

17 (×32) 左右癒合し横走する眼筋, 上方は毛様体神経節

18 (×32) 眼球後極部に認める小腔

19 (×100) 視神経乳頭部 左方には視神経を認めない。

標本 105 (写真7) : 虹彩, 毛様体などは特に異常所見はないようである。角膜輪部に接して眼瞼皮膚があるが, 結膜組織はやはり見られない。b筋は左右外側直筋と同一の走行をたどるようになる。

a筋はひきつづき左側を後方に走り, 左外側直筋の後方に到る。

標本 120 (写真8) : 水晶体の下端が表われる。

水晶体表層部には細い血管の断面が多数見られ, 瞳孔膜も認められる。水晶体包および水晶体上皮の走行には特に異常はなく, 水晶体線維は前後に走る。

眼球の左側面にある涙腺は結膜囊付近に存在している。標本 110より認められるようになり, 次第に発達する。標本 190前後が最も大きく認めら

れ, 以後急激に小さくなり, 標本 220において涙腺は認められない。

標本 135 (写真9) : 網膜組織は部位によつては各層それぞれを, 内境界膜, 神経細胞層, 内顆粒層, 外顆粒層, 杆錐層, 色素細胞層などで見分ける事ができる。

眼球後部において斜めに切断された視神経の中に不定型の小腔が見られ, これは次第に大きくなつて標本 149に至ると, 眼球後極部に接し眼球内容物はこの小腔と連絡するようになる。

小腔の内面は未分化の網膜組織に被われているが, 色素細胞層は認められない。

視神経線維および中心動静脈等は, 小腔の存在のために左側に偏している。

外側直筋の起始部近くで, 前上方に斜めに走るほぼ同大の二つの筋肉の断面が見られる。

これらの筋肉の周囲には多数の神経が分布している。

標本 147 (写真10, 18, 19) : 小腔は眼球後極部に接し, 視神経の線維はすべて眼球の左網膜に分布し, 網膜右側には全く認められない。

眼球の右側の網膜が小腔内に入り, 小腔の左側から右側に向い内壁面を形づくる。

眼球の横径は12mmで, この部が最大である。

標本 160 (写真11) : 眼球内の硝子体は小腔の左側網膜背部と視神経との間に突出し, 色素細胞層は小腔の入口において終り, 小腔内には入らない。

硝子体動脈はなお発達した形で認められる。

標本 167 ~ 190に至る間には小腔内の網膜組織に所々にロゼット形成を認める。

標本 190 (写真12) : 眼球の左後部において涙腺の近くに右後上方に向う小さな筋肉(cとする)を認める。この筋は次第に太さを増し, 標本 210の部分において二つの上直筋と接するようになる。

左涙腺は十分発達した状態でみられるが, 眼球の右後方にはじめて発育の悪い涙腺の小塊が認められる。これは標本185 ~ 標本195までの僅かの間である。

ロゼット形成はほぼ小腔内の網膜にのみ認められていたが, 標本 193において一カ所だけ眼球の小腔に近い部分にも見られる。

標本 220 (写真13) : c筋は上直筋の右端に接し眼球後部に近づく。

眼輪筋は次第に発育の左右差が少なくなり, 右側の眼瞼皮膚の生毛は発育が良くなる。

標本 240 (写真14) : 眼瞼は左眼瞼が舌状にのびて眼球前面を被う形となり, その先端部では脂腺が異常に発達している。また眼球の右側面から左側面に向つて, 眼球上部を被うように走る筋肉が認められる。

上直筋およびc筋是一群となり区別しにくい。

標本 280 (写真15) : 眼球はここで終り, 眼輪筋は左右が連なる。標本 285以後の切片には眼瞼の皮膚組織を認め, なお左右癒合し発育の良好な眉毛の毛根が多数存在するが, 特に著明な形態的

変化はないようである。

#### IV. 考 按

現在のところでは, 単眼は発生の極く初期に前脳領域に何らかの刺激が加えられるために局所の発育障害が起こり, その障害に準ずる程度の種々の奇形が成立すると言われているが, その成立機序については未だ不明の点が多い。

単眼の分類は, Mann<sup>14)</sup> (1957), 本邦では三谷<sup>17)16)</sup> (1941, 1968) が発表しているが, その形態がいろいろあるため, 厳密な分け方は難しいようである。動物実験での奇形眼の成立段階については村上<sup>18)</sup> (1966) らの報告がある。

またHippel<sup>6)</sup> (1909) はBock<sup>2)</sup> (1889) の分類を基に単眼の程度を10種類に分けている。

本例はそのうちの角膜, 水晶体, 強膜, 脈絡膜および網膜などがすべて重複していない。更に視神経は全く欠除しているか, あるいは単一なものという完全単眼の範疇に入ると思われる。

単眼児の報告例は古来数多いがGartner<sup>5)</sup> (1947) によれば, 完全単眼は極く珍らしく, 多くは二眼が部分的に結合したものであると述べている。

完全単眼の報告例は, 本邦においては池田<sup>9)</sup> (1928), 村上<sup>19)</sup> (1935), 佐々木<sup>25)</sup> (1949) および幸野<sup>12)</sup> (1953) ら, 外国においてはWhitehead<sup>27)</sup> (1907), Humphrey<sup>8)</sup> (1924), Smith<sup>26)</sup> (1926) およびGartner<sup>5)</sup> (1947) らを数えるに過ぎない。

本例は眼球そのものの大きさは6カ月の正常胎児の眼球と大差はない。

眼球は連続切片を観察するに興味ある種々の形態をみることができた。

眼球をはさんで副眼器の発育に左右差があり, 左側の涙腺は結膜円蓋部に連らなつて発育は良好であるのに反し, 右側は一般に発育が悪い。すなわち, 結膜組織と脂腺は眼球下部に僅かに存在が認められたので, 以後全く見られず, 涙腺の発育は悪く, 腺葉も極く少数である。Gartner, 幸野らは涙腺が欠除している例を報告しており, 池田は組織学的に涙腺の存在を確認している。多くの報告例において涙腺は存在し, しかもなお良く発達していると述べており, 本例の如く一方の涙腺は発育が良く, 他方は組織学的にはじめて確め得

る程度のものという例は未だ報告されていない。

角膜、虹彩、毛様体および水晶体等に異常はなく、これらは相当月令の正常胎児とほぼ同様の発育程度を示している。

なお幸野は、水晶体が存在しない例を報告している。

また硝子体中には未だ硝子体動脈が見られる。中村<sup>23)</sup>(1950)は硝子体動脈の発育が最も盛んな時期は胎生5~6カ月であると報告し、広瀬<sup>7)</sup>(1964)はその時期には退行していると述べているが、本例では水晶体後面付近の動脈分枝と共にある程度発達した状態で残っている。

網膜は6カ月胎児のものとしては順調な発育状況で、特に山本<sup>29)</sup>(1961)の報告の如き異常所見は見られない。

本例では眼球後極部に突出する小腔が見られる。これは村上が同部に嚢状もしくはポケット状になったものがあると述べているものに匹敵すると思われる。村上はまた色素上皮が嚢状の入口部で切断されたようになり、その内周に色素上皮層は見られないと述べているが、後極部の網膜組織の変化についてはGartnerも同様な報告をしている。

本例では小腔中にロゼット形成が多数見られるが、眼球内の網膜にはほとんど認められない。なおGartnerはロゼットと色素上皮および脈絡膜の間における相互の関係とその重要性につき報告している。硝子体は押し出されたように侵入している。この形は無脳児の眼球にみられる事が多く、坂上<sup>24)</sup>(1967)、Mayou<sup>15)</sup>(1906)らの発表がある。Mayouは視神経の線維の欠除と篩板の弱体化とのために眼内圧に抗しきれず陥凹が起こつたものと述べ、Duke Elder<sup>4)</sup>(1963)は眼杯の形成異常ないしは眼杯裂の閉鎖障害に基づく内板の眼杯裂縁で起こる外反であると述べている。この理論は最初 von Ammon<sup>1)</sup>(1831)によつて発表されたが、Hippel(1903)、Gerard Müller<sup>20)</sup>(1951)らがこれを実験的に裏付けている。完全単眼例の視神経については、池田、幸野らは欠除していたと報告しているが、村上、佐々木、Whitehead、Smithらは視神経の存在を認めている。著者の例

では、視神経は1本存在しているが、後極部の小腔により左側に偏し、視神経の線維が眼球の右網膜に侵入している形跡は全く見られない。

毛様体神経節は2個存在し、眼球後方の眼筋の間にほぼ前後に並んでいる。毛様体神経節については、Humphrey および池田は左右癒合して1個、村上および佐々木らは左右相接して2個を認めている。毛様体神経節から出る数本の短毛様体神経は、前方を斜めに走る筋肉を通過して眼球に分布しているが、後方の毛様体神経節の枝は左側直筋内部で途絶えている。

眼筋については、神経の走行と相俟つて問題点が多い。本例においても走向異常を示す筋肉が多数見られるが、眼球下部に近く眼球の右後方より左前方に走る三筋と、左右の外側直筋の間に、翼を拡げたような形を示し横走し、癒合する筋が存在する。幸野は二つの下直筋の間に横走する筋肉を観察し、これに M. transversus と名づけ、下斜筋の癒合したものとして報告している。また Mall<sup>18)</sup>は眼球が、結合する際、90度外転して合体した例を発表している。

本例においては、総腱輪を観察できなかったため、直筋としからざるものとの大ざっぱな区別すら眼筋の位置によつては困難であつた。

また永野は本例の脳の組織学的所見を報告しているが、その興味ある点として、錐体路に属する神経束を欠除する事、視床後部は1側のみである事、すなわち左右非対称性の脳髓である事を挙げている。

## V. 結 語

本例は6カ月の男子胎児で、Hippelの分類によると完全単眼に属するものである。眼球を摘出し、セロイジンに包埋した後、45 $\mu$ の水平断連続切片にて観察すると、発育状態は正常胎児の同時期の眼球とほぼ同程度であるが、中央前部の1個の涙丘をはさみ、涙小管が左右に見られる。

眼球下部における発育程度の差は少ないが、赤道部付近よりやや上方にかけて左右差が強い。

眼輪筋および涙腺は両側に見られるが、発育程度の差が強く、結膜は右側には存在しない。

毛様体神経節は眼筋の間に2個あるが、眼筋は



重複するもの、欠除するもの、走向異常などさまざまで、筋肉の命名は非常に困難である。また眼球後極部に突出した小腔が認められ、視神経を左側に圧迫している。視神経の線維は、眼球の右網膜に侵入している形跡はない。

以上の事から、完全単眼ではあるが、副眼器が左右非対称的に発育した珍しい例と思われる。

擲筆にあたり、ご懇篤なるご指導、ご校閲をいただいた久保田くら教授に深謝致します。

(本稿の 大要は東京女子医科大学学会第162回例会で発表した。)

#### 文 献

- 1) **von Ammon:** System of ophthalmology. [Congenital deformities in Duke-Elder, vol. III, Part 2, Henry Kimpton, London (1964) p. 458]
- 2) **Bock, E.:** Beschreibung einer atypischen Zyclopia. Klin Mbl Augenheilk 27 508 (1889)
- 3) **Brodsky, I.:** A description of a monster, deprosopus tetophthalmus, with notes on histology of median eyes by John monde. Brit J Ophthal 23 250 (1939)
- 4) **Duke-Elder, S.:** System of ophthalmology. vol III Part 2 Congenital deformities in Duke-Elder, S. Henry Kimpton. London (1964) p. 429~461
- 5) **Gartner:** Cyclopia. Arch Ophthal 37 220 (1947)
- 6) **Hippel, E.:** Die Missbildungen des Auges. Schwalbe, E.: Die Morphologie der Missbildungen des Menschen und Tiere. III Teil. Jena (1909) S. 1.
- 7) 広瀬金之助: 日本眼科全書 2巻 金原出版 東京 (1964) 57頁
- 8) **Humphrey, R.R.:** A case of cyclopia in homo. Anat Rec 28 3 (1924)
- 9) **Ikeda, Y.:** Beiträge zur anatomischen Kenntnis der menschlichen Zyclopia mit besonderer Berücksichtigung der Kopfmuskeln. Arbeit Anat Inst Sendei 13 255 (1928)
- 10) 井上和子: 重複奇形児の解剖学的研究, 単対称頭胸結合重複奇形の結合眼について. 東女医大誌 28 245 (1958)
- 11) 市川 達: 人胎児網膜の発生に就て. 臨眼 8 38 (1954)
- 12) 幸野次郎・他: 単眼人胎児の解剖学的検索例. 長崎医学会誌 28 124 (1953)
- 13) **Mall:** A study of the causes underlying the origin of human monsters. Jour Morph 19 3~368 (1908)
- 14) **Mann, I.:** Developmental abnormalities of the eye. 2nd ed Brit Medical Association London (1957)
- 15) **Mayou, M.S.:** The condition of the retina and optic nerves in anencephaly. Trans Ophthal Soc U K 24 150 (1904)
- 16) 三谷 茂: 奇形とその分類. 産婦人科治療 17 265 (1968)
- 17) 三谷 茂・他: 単眼児の三例及猿猴喉様頭奇形の1例. 日医大誌 12 331 (1941)
- 18) 村上氏広: 単眼症無嗅脳症耳頭症群に属する畸形の成立発生段階の実験的研究. 臨床神経 6 525 (1966)
- 19) 村上満寿児: 単眼児に於ける組織学的所見. 日眼 39 1346 (1935)
- 20) **Müller, G.:** System of ophthalmology. [congenital deformities in Duke-Elder, S. vol. III part 2 Henry Kimpton London (1964)]
- 21) 永野貞子・大田 豊: 単眼児の解剖学的知見. 東女医大誌 36 616 (1966)
- 22) 永野貞子: 単眼児の解剖学的知見, 特に脳について. 東女医大誌 39 780 (1969)
- 23) 中村 康: 胎児眼球の発生過程(硝子体). 日眼 54 415 (1950)
- 24) 坂上 隆: 無脳児の眼球形態の異常. 大阪市立大医誌 16 (11) 661 (1967)
- 25) 佐々木甚八: 人の単眼性奇形の研究. 昭和医大紀要 1 3 (1949)
- 26) **Smith, S.:** A case of cyclopia. J Anat 61 105 (1926)
- 27) **Vishnu Sarma:** Ocular abnormalities of the faetus with special reference to cyclopia. Brit J Ophthal 47 193 (1963)
- 28) **Whitehead, R.H.:** A case of cyclopia. Anat Rec 3 285 (1907)
- 29) 山本保固: 奇形眼網膜の組織学的所見について. 日眼紀要 12 767 (1961)