

## 眼窩内の静脈に関する肉眼解剖学的研究

村上 敬子\*, 村上 弦\*\*, 小松 章\*, 佐藤 達夫\*\*, 太根 節直\*

\*聖マリアンナ医科大学眼科学教室, \*\*東京医科歯科大学医学部解剖学教室

### 要 約

著者らは眼窩内の静脈について肉眼解剖学的に再検討を加え、上眼静脈を中心とした眼窩内の静脈還流形態を明確にした。さらに、図示されることの稀だった眼窩内の静脈と外眼筋、神経、動脈等の位置関係を正確に記載して、涙腺静脈等2.3の静脈を除く多くの静脈が動脈・神経に伴走しないことを示した。上眼静脈の根には、内直筋と視神経の間から眼球のすぐ後方を上内側に回り込むように経過する“上行枝”が恒常的に存在する。下眼静脈は通常この上行枝の延長として成立し、眼窩下部の多くの静脈が同枝を経て上眼静脈に注ぐ。上眼静脈は上眼窩裂にはいる前に外直筋の起始腱膜の上下側に密着して狭窄しているが、一方、眼球後方では正常でも著明に拡張しており（最大径平均、6.2mm）、眼窩内の静脈還流における一時貯留庫の役割が示唆された。（日眼会誌 95：31-38, 1991）

キーワード：眼窩内の静脈, 上眼静脈, 上行枝, 人体解剖学

## Gross Anatomical Study of Veins in the Orbit

Keiko Murakami\*, Gen Murakami\*\*, Akira Komatsu\*

Tatsuo Sato\*\* and Sadanao Tane\*

\*Department of Ophthalmology, St. Marianna University School of Medicine

\*\*Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Tokyo Medical and Dental University

### Abstract

The aim of this study is to clarify the major route of venous return in the orbit. Minute dissections were performed in 10 adult cadavers (5 males and 5 females) after being fixed in a 10% formalin solution. The superior ophthalmic vein (SOV) and its ascending anastomotic branch were consistently well-developed (the average maximum diameter: 6.2mm and 3.2mm, respectively) and these two veins formed the main venous channel from the orbital contents. The ascending anastomotic branch ran between the optic nerve and the medial rectus just behind the eyeball and joined the SOV. A large number of veins, including the inferior ophthalmic vein, which originated from the inferior contents of the orbit, drained into the ascending anastomotic branch. Arteries and/or nerves did not accompany their respective veins in the orbit, except for the lacrimal and ethmoidal veins. The posterior end of the SOV was severely narrowed lateral to the aponeurosis of the lateral rectus, while being conspicuously dilated just behind the eyeball. The above findings suggested that the dilated portion of SOV may act as a reservoir of the venous return of the orbit. (Acta Soc Ophthalmol Jpn 95: 31-38, 1991)

別刷請求先：213 神奈川県川崎市宮前区菅生2095 聖マリアンナ医科大学眼科学教室 村上 敬子

(平成2年3月1日受付, 平成2年4月19日改訂受理)

Reprint requests to: Keiko Murakami, M.D. Department of Ophthalmology, St. Marianna University School of Medicine

2095 Sugao, Miyamae-ku, Kawasaki 213, Japan

(Received March 1, 1990 and accepted in revised form April 19, 1990)

**Key words:** Veins in the orbit, Superior ophthalmic vein, Ascending anastomotic branch, Human Grossanatomy

## I 緒 言

眼窩内の静脈は上・下眼静脈を中心にして海綿静脈洞に収斂する網工として理解されている。成書ではLangら<sup>1)</sup>の記載が最も詳しく、下眼静脈を弱小枝として退ける一方で上眼静脈にいくつかの側副枝を規定し、基本的には後方に収斂する網工モデルを踏襲している。数少ない原著においては、本邦における神作<sup>2)</sup>の労作を含めて最大公約数的な静脈の分枝形態に注目するとどまり、位置関係の把握が不十分と言える。本研究では肉眼的に忠実に図示することによって、網工の中で主幹となる最小公倍数的な静脈を提示した。

## II 方 法

篤志献体による東京医科歯科大学解剖学研究用成人屍体10体(男性5体, 女性5体), 計20側の眼窩を用いた。約7-8リットルの10%ホルマリンを大腿動脈から注入して固定した後、眼窩の上壁, 外側壁, 下壁の順に骨を除去しながら順次深部に剖出を進め、この間に描いた各例につき複数のスケッチをもとに、眼窩内容を上外側から見た図を作製して比較検討した。同固定方式では眼窩内の静脈は虚脱して内腔がつぶれている。注入処置によって固定液ないし血液が眼窩内に押込まれ、静脈が人為的に拡張することはない。なお、虚脱して扁平な状態の最大幅を静脈最大径として計測した。

## III 結 果

眼窩の静脈網の中で恒常的に発達する静脈は、上眼静脈(SV)を中心にしてその根としての“上行枝”(A)および涙腺静脈(LV)である(図1-10)。

上眼静脈の記載を後方から行なう。外直筋と上直筋の間の眼窩尖部外側から眼窩外側を前走し、眼窩前後軸の中点付近から内側に向きを変え、ここで通常は涙腺静脈を受ける。次いで上直筋のすぐ下方に接して、眼球後方を内側に回り込むように上斜筋の滑車部に至る。滑車部では動脈や神経の変異に関わらず、滑車の上下を通る静脈に分れることが多い。上眼静脈の分流形成(島形成)は、眼球のすぐ後方(図3, 7)および眼窩後部(図10)で観察された。

上眼静脈は全体としてはクランク状ないしS字状の経過を示す。このうち涙腺静脈合流部から“上行枝”を受けるまでの内外側方向の部分は、上直筋の筋膜に続くハンモック状の筋膜に下方から支えられ、眼球の上後方で著明に拡張している(図1)。同部の最大径(以下、虚脱状態における最大幅を指す)の20例平均は6.2mm(最大8.0mm, 最小5.0mm)だった。上渦静脈を含む眼球上面からの静脈を中心に多くの根を受けるものもまたこの部分である。

上眼静脈に注ぐ“上行枝”は、最大径平均3.2mmと発達し、眼球のすぐ後方を内直筋と視神経の間から上内側に回り込むように経過する。内直筋への動脈や上斜筋の滑車部に至る眼動脈遠位部の外側を通る。同枝は下渦静脈を含む眼球下面や眼窩下部からの静脈を根としており、下眼静脈はこの上行枝の下方への延長として形成される。

眼球内側下方から内眼角にかけては静脈の有力な起発部位であり、後方に向かう静脈は上眼静脈か“上行枝”に注ぐ。また、下斜筋と下直筋にはさまれる眼球の外側後下方からも恒常的に静脈が起発しており、“上行枝”に集まっている。このように、同枝は眼窩下部の広い領域と上眼静脈を連絡しており、結果的に眼窩内の静脈の多くは眼窩の上部に集約されている。上眼静脈と上行枝については開放して弁を検索したが、観察されなかった。ただ、上行枝が上眼静脈に流入する部位は、外観と異なり内腔はややくびれている。

下眼静脈は細く、通常は下直筋の上面を前後に縦走して根を集め、下斜筋の神経や動脈とは独立して経過する。“上行枝”の根がほうき状に広がり、眼窩の下部を縦走する静脈が欠如することがある(図4)。

涙腺静脈は上直筋外側方の眼窩外側上縁を後走して上眼静脈に注ぐ。合流部に島形成を見ることがある(図7, 10)。この静脈は神経や動脈と伴走する傾向が強く、涙腺神経がしばしば静脈の上面に密着して経過する。

上眼静脈は眼窩尖部できわめて細くなり、外直筋の起始腱膜の上外側、すなわち上直筋起始腱膜のすぐ外側に密着して上眼窩裂にはいる。涙腺神経が静脈の外側に接し、前頭神経が内側前方から近接して来る。一方、下眼静脈もやや細くなって、外直筋の起始腱膜の下方外側に密着して上眼窩裂にはいることが多い。総腱

図の略号 以下の図はすべて右眼を上外側から見ている。

SV：上眼静脈，SO：上斜筋，IV：下眼静脈，LR：外直筋，LV：涙腺静脈，SR：上直筋，A：上眼静脈の“上行枝”，LG：涙腺，CS：海綿静脈洞（前部）

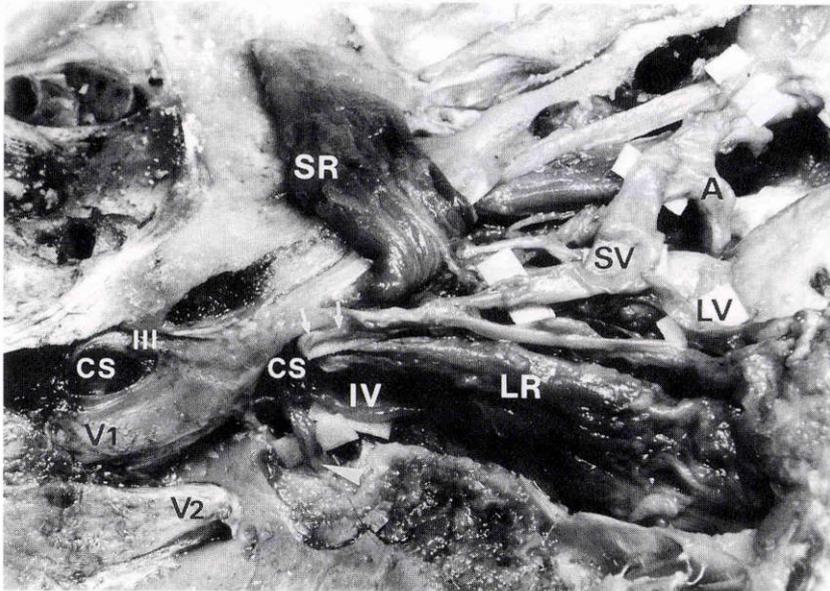


図1 拡張した上眼静脈 (SV) と“上行枝” (A) の剖出所見。静脈下に挿入した紙片は長辺が5mmである。海綿静脈洞は眼神経 (V1) の前後で開放されている (CS)。外直筋起始腱膜 (下) および涙腺神経 (上) に接して上眼静脈は狭窄する (arrows)。下眼窩裂から翼口蓋窩に至る静脈 (arrow-head) が、下眼静脈 (IV) に近接して観察される。

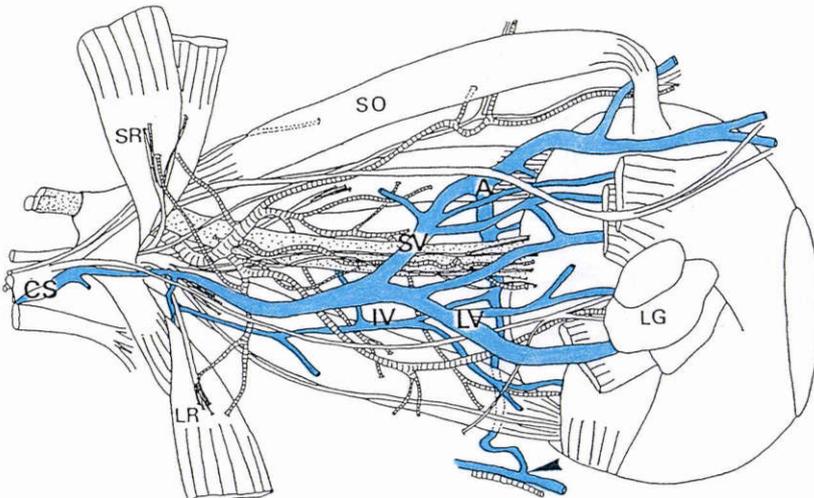


図2 “上行枝” (A) の根が下直筋の下方を経て下眼窩裂の眼窩下静脈と吻合している (arrow-head)。

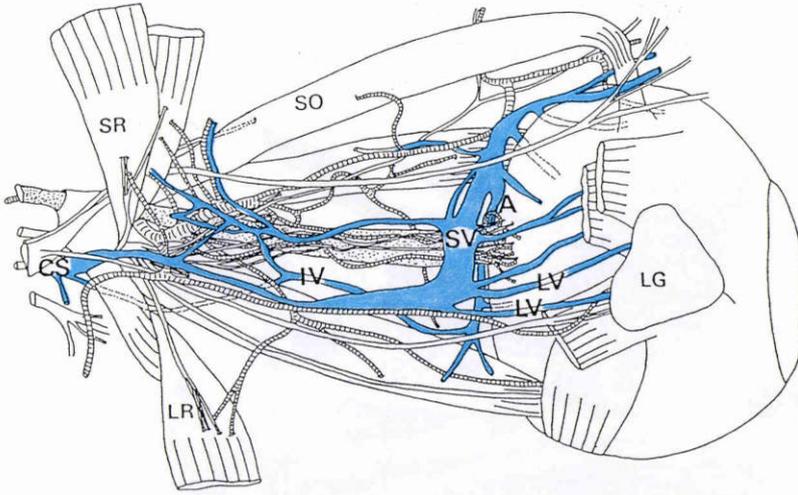


図3 上直筋下方に発達した静脈が上眼静脈 (SV) の側副路を形成する一方、下眼静脈 (IV) にも吻合する。下眼静脈は下直筋の下方を後走する。

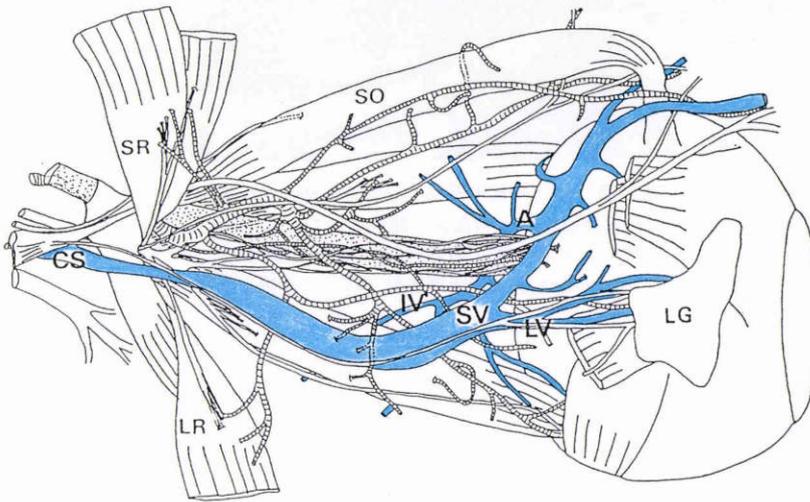


図4 眼窩下方からの静脈はすべて上眼静脈の“上行枝” (A) に集まる。

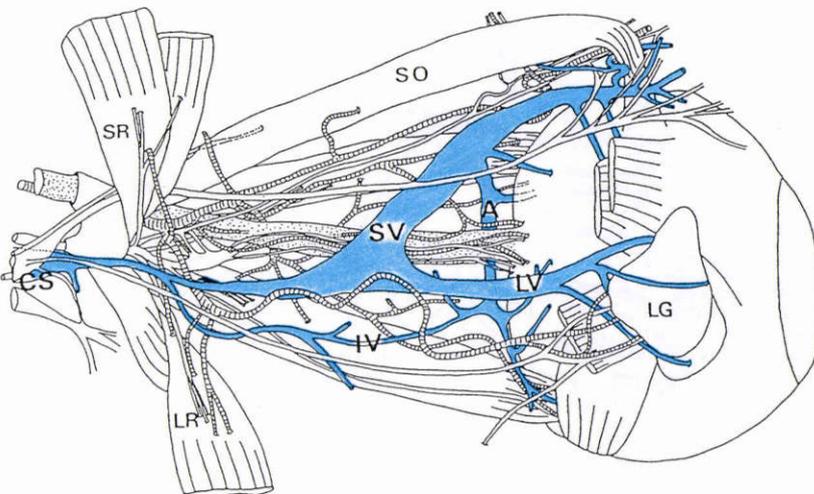


図5 外直筋起始腱膜の直前で下眼静脈 (IV) が上眼静脈 (SV) に注ぐ。

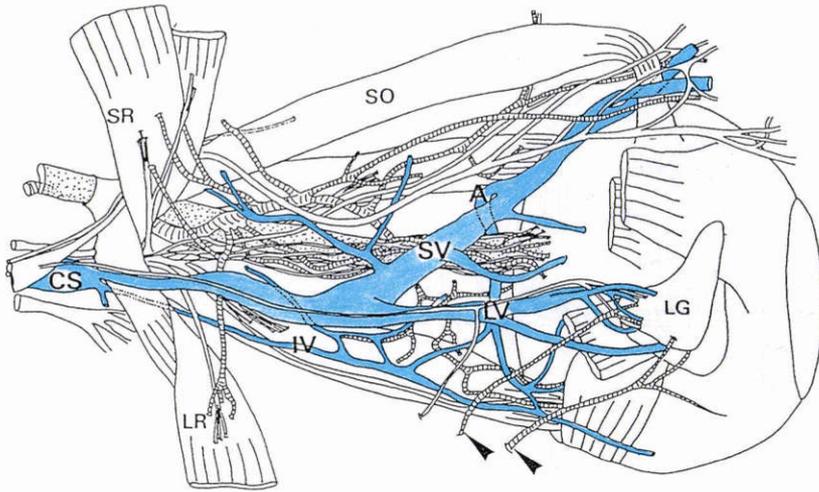


図6 下直筋上面に下眼静脈 (IV) の根が多数観察される。眼窩尖部から前走して上眼静脈 (SV) に注ぐ強い静脈がある。中硬膜動脈由来の涙腺動脈が見られる (arrow-heads).

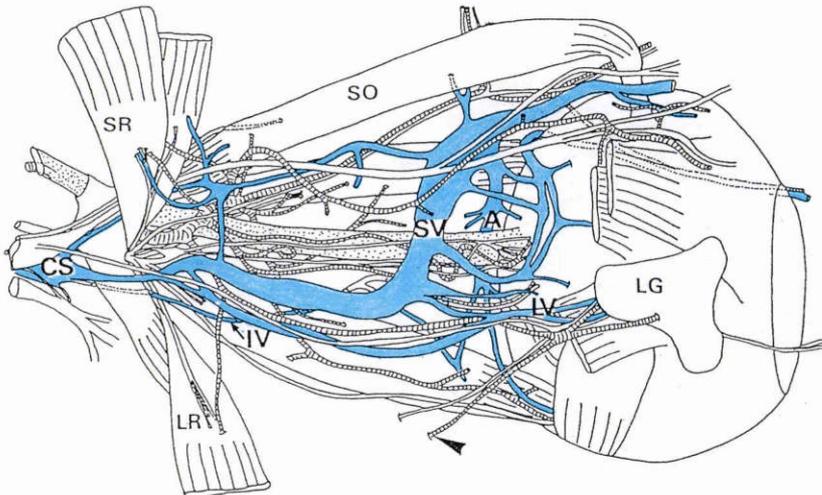


図7 上直筋 (SR) 下方に発達した静脈が上眼静脈 (SV) の側副路を形成する一方、その枝が上直筋起始腱膜上面に密着して独立に海绵静脈洞 (CS) に注ぐ。上眼静脈の分流から分かれ、眼球後方から内側をまわって内眼角に至る太い静脈があり、鼻背動脈に伴走する。中硬膜動脈由来の涙腺動脈 (arrow-head) が通常の涙腺動脈と吻合している。

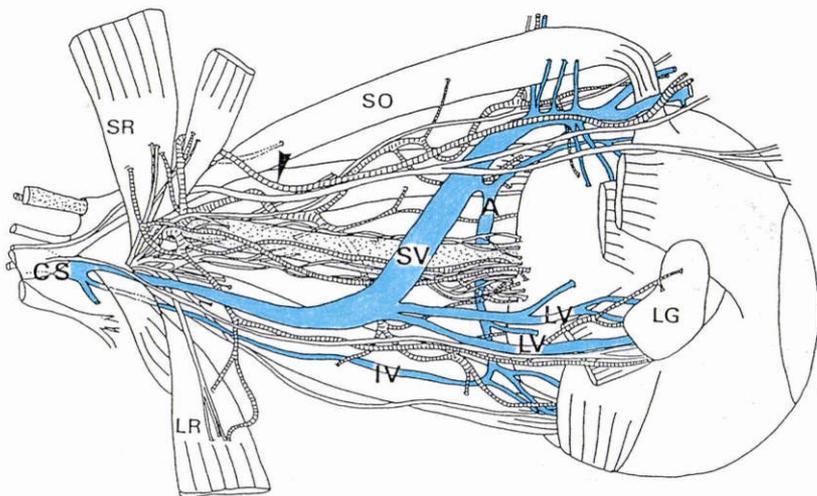


図8 浅層の動脈に変異 (上直筋と上眼瞼挙筋の間を通る眼窩上動脈, arrow-head) があるが、静脈については基本型である。

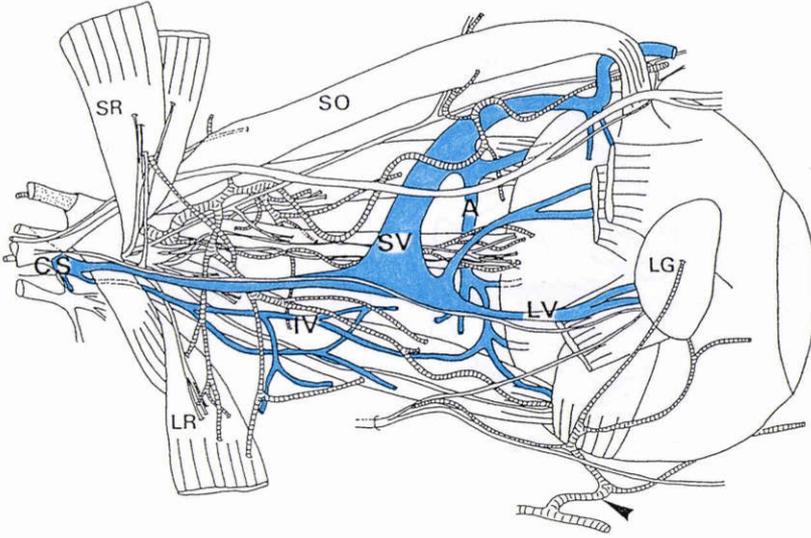


図9 下直筋上面に下眼静脈(IV)の根が多数観察される。“上行枝”(A)から眼球内側面に沿って前走する太い静脈がある。涙腺動脈および外側眼瞼動脈が眼窩下動脈に由来する(arrow-head)。

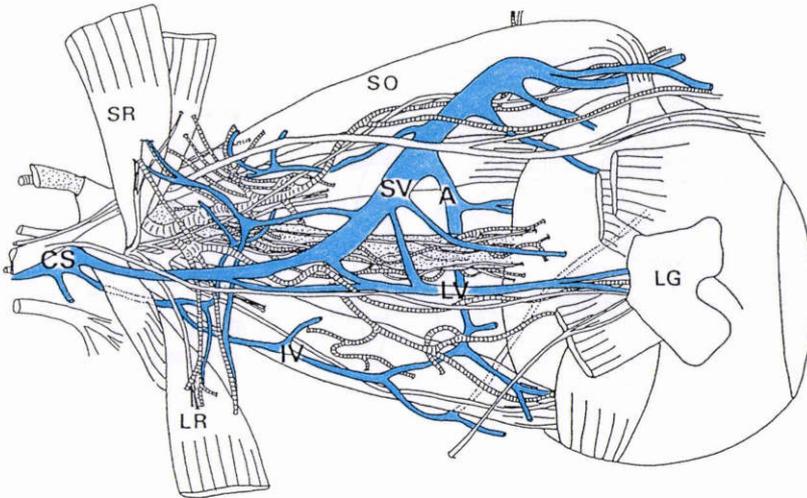


図10 下眼静脈(IV)の枝が下直筋下方から眼球下面を経て内眼角に向う。眼窩尖部の静脈が発達しており、上・下眼静脈に注ぐ。

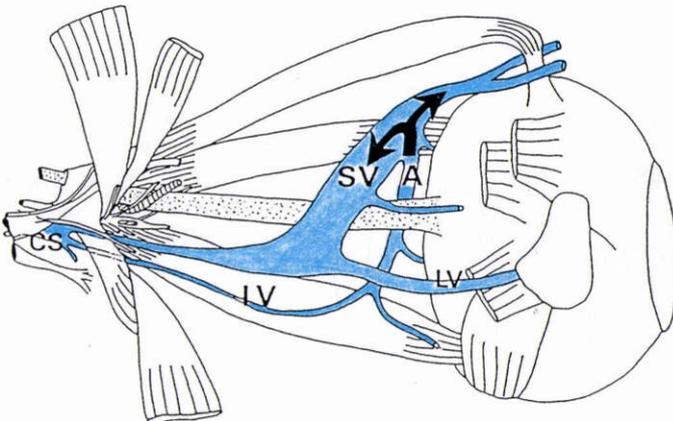


図11 眼窩内の主幹静脈を示す模式図。眼窩下部の静脈は“上行枝”(A)を経て上眼静脈(SV)に注ぐ。

輪内や下眼窩裂などを通る静脈の流出路は痕跡的である。海綿静脈洞入部の外側には眼神経の根が上下に拡がって密着しており、上・下眼静脈は近接しているものの独立して静脈洞に注ぐ。なお、海綿静脈洞から下眼窩裂を経て翼口蓋窩に至る静脈がしばしば観察された。

涙腺静脈の前部および前・後篩骨静脈を除くと、静脈は独立に経過して動脈には伴走していない。今回の検索では下記のような動脈の変異が観察されたが、これら変異動脈に伴走する静脈は認められなかった。1. 前頭神経に伴走する強力な眼窩上動脈が眼動脈の近位部から分れて、上眼瞼挙筋と上直筋の間から浅層に出る例(図8)。2. 中硬膜動脈から起こり、頬骨神経の枝とともに眼窩外側壁を貫く涙腺動脈(図6, 7)。3. 眼窩下動脈から起こり、眼窩下溝から上行する涙腺動脈(図9)。4. 涙腺動脈から起こる硬膜枝がよく発達して、蝶形前頭静脈洞(sphenoparietal sinus)の浅側を走行する例(図3)。さらに、眼窩下方への筋枝のうち視神経の内・外側いずれを経過するものが有力であっても、これらに伴走する静脈は観察されなかった。なお、外眼筋および神経支配の変異は全例を通じて認められなかった。

#### IV 考 按

著者らの所見は、眼窩内の静脈網が上・下眼静脈、特に上眼静脈に集約される点、および両静脈の経過については、概ね従来の知見と一致している(Duke-Elder<sup>3)</sup>, Jakobiec<sup>4)</sup>, 他)。しかし、上眼静脈の“上行枝”が、下眼静脈域の大半を含む眼窩下部の静脈をいったん眼窩上部に集めている所見は、多くの成書の記載と異なっている。精密さで名高いHochstetter<sup>5)</sup>の図譜には同上行枝が明示されており、はからずも下眼静脈と命名されている。海綿静脈洞に注ぐ教科書的な下眼静脈は、出現頻度(Jo<sup>6)</sup>)や太さの点(図1-10)から見て、上眼静脈に並ぶ静脈還流の主流とは考えにくい。眼窩上部と下部それぞれに前後方向の流出路が存在するという従来の模式図は適当ではないと考えられ、筆者らが提示するモデルは、上眼静脈とその“上行枝”が眼窩内の静脈還流の大半を担っているという視点に立っている(図11)。やや位置が異なるが、神作<sup>2)</sup>は上・下眼静脈の吻合枝が眼球の後極に近くその内側面に沿うと記載しており、Doyon<sup>7)</sup>の指摘するmedial apical veinもこれに類似する。前者は弱小な吻合枝であり、後者は下方からの根のひとつとして扱

われている。

多くの成書では、Doxanas<sup>8)</sup>を除けば眼窩内で動・静脈が伴走すると記載されており(Duke-Elder<sup>3)</sup>, Warwick<sup>9)</sup>, 他)、中には上眼静脈が眼動脈に伴走するという記載さえ見られるが(Hollinshead<sup>10)</sup>, Schaeffer<sup>11)</sup>, Williams<sup>12)</sup>, 他)、今回の所見では涙腺静脈前部など一部の静脈だけに動脈との伴走傾向が認められた。頭頸部の静脈、特に側頭窩や側頭下窩のように筋の動きの顕著な空間では、静脈が動脈に伴走せず、しかも流出路が周辺部に複数存在することを考えると、眼窩内の静脈の形態も首肯できるだろう。なお、動脈の伴走に関する所見(2.~4.)で記載した動脈変異は、過去の文献(西<sup>13)</sup>, Duke-Elder<sup>3)</sup>)に照しても未だ報告されていないものである。

眼窩内の静脈還流の主流である上眼静脈は、眼窩上部で狭窄する一方、眼窩中央部では顕著に拡張している。海綿静脈洞への通常の流出は静脈の狭窄部によってある程度制限されると考えられる。上眼静脈の拡張は頸動脈・海綿静脈洞瘻等において画像診断上顕著なことが知られているが、その直径は自家所見では10mm程度のことが多く、これは今回の計測値平均6.2mmと比較しても大差はない。本計測値は静脈造影(Brismar<sup>14)</sup>)や正常CT像による計測値(Bacon<sup>15)</sup>)よりかなり大きい。他の解剖所見(Jo<sup>6)</sup>)には近い。この差異は、今回の剖出例から推測されるように、拡張していても内腔が虚脱してつぶれているため、画像化されない結果と考えられる。上眼静脈の拡張部は、前方流出路の容量が顔面筋の運動等により生理的に変動することに対して、眼窩内の静脈還流を調節する一時貯溜庫の役割を果していると考えている。

#### 文 献

- 1) Lang J, Wachsmuth W: Lanz Praktische Anatomie. Teil 1B, Springer, Berlin, 534-537, 1979.
- 2) 神作敏男: 眼窩内ノ静脈ニ就キテ. 東京医学会誌 51: 1186-1193, 1937.
- 3) Duke-Elder S, Wybar KC: The anatomy of the visual system. in System of Ophthalmology, Vol 2, Henry Kimpton, London, 467-479, 1961.
- 4) Jakobiec FA: Ocular Anatomy, Embryology and Teratology, Harper & Row, Philadelphia, 859-867, 905, 1982.
- 5) Hochstetter F: Toldt-Hochstetter Anatomischer Atlas. III. Bd, Urban & Schwarzenberg, Berlin, 695, 1927.
- 6) Jo A, Trauzettel H: Topographische Bezie-

- hungen der Venen in der Orbita. Verh Anat Ges 68: 539—548, 1974.
- 7) **Doyon DL, Aron-Rosa DS, Ramee A**: Orbital Veins and Cavernous Sinus. in Radiology of the Skull and Brain, Vol 2, Book 3. Newton TH, Potts DG eds., Mosby, St. Louis, 2220—2254, 1974.
  - 8) **Doxanas MT, Anderson RL**: Clinical Orbital Anatomy. Williams & Wilkins, London, 160—169, 1984.
  - 9) **Warwick R**: Eugene Wolff's Anatomy of the Eye and Orbit. 7th ed, H.K. Lewis, London, 412—414, 1976.
  - 10) **Hollinshead WH**: Anatomy for Surgeons. Vol 1, 3rd ed, Harper & Row, Philadelphia, 154—155, 1982.
  - 11) **Schaeffer JP**: Morris' Human Anatomy. 11th ed, Blakiston, New York, 760—761, 1953.
  - 12) **Williams PL, Warwick R**: Gray's Anatomy. 36th ed, Churchill Livingstone, London, 748, 1980.
  - 13) **西 清文**: 眼窩内動脈とその分布に関する研究 (1—3). 鹿児島大学医学雑誌 12: 87—131, 1960.
  - 14) **Brismar J**: Orbital phlebography, II. Anatomy of superior ophthalmic vein and its tributaries. Acta Radiol Diag 15: 481—496, 1974.
  - 15) **Bacon KT, Duchesneau PM, Weinstein MA**: Demonstration of the superior ophthalmic vein by high resolution computed tomography. Radiology 124: 129—131, 1977.
-