静脈洞交会の型式、洞腔面積並びに静脈洞壁の組織学的所見について

日本医科大学解剖学教室 (指導 金子丑之助教授)

諏 佐 雄 平

Yūhei Susa

緒 言

上矢状静脈洞・直静脈洞・後頭静脈洞および左右の横静脈洞が内後頭隆起で、会合形成する静脈洞交会 (Confluens sinuum) には種々の型式があり、それにもなつて各静脈洞腔の広さ、ひいては脳静脈血の循環状態に差異を生じ、臨床中耳炎の頭蓋内合併症などのさい、その症状経過に影響することが知られている。さらに最近脳外科領域において、静脈洞血栓症・小脳橋角部腫瘍などの診断のさい行われる Tobey-Queckenstedt test に関する研究・外頸動脈と内頸静脈との吻合による脳の Revascularization の試み・頸部腫瘍剔除のさいの内頸静脈剔除による脳静脈血還流の問題などあつて、頭蓋内静脈系の特殊性並びに静脈洞の変異がこれらの結果に影響するであろうことは想像に難くなく、該方面研究の緊要性が強調されるわけである。

解剖学成書における静脈洞交会についての記載をみると「諸静脈洞が実際に一時に合流することはむしろまれのこと、上矢状静脈洞は多くの場合に右横静脈洞に、まれに左横静脈洞に、また直静脈洞は多く左横静脈洞に入る」とあり、静脈洞交会の型式によつて脳静脈血の還流に変化のあることがうかがわれる。

「ひと」の静脈洞交会に関する研究は欧米にては Knott, Dumont, Streit, Henrich-Kikuchi, Mannu, Edwards, Gibbs, Woodhall, Browning らのものがあるが、本邦にてはただひとり牧浦の成人屍についての観察報告をみるのみである。

いま上記諸先人の業績を通覧すると、Knott (1882) および Streit (1903) は脳硬膜静脈洞全般にわたりその走行並びに大きさについて研究し、静脈洞交会を形成する各静脈洞合流型式の変化が多岐なることを報告している。Henrich-Kikuchi (1903) は静脈洞交会の種々の型式をあげ之と静脈洞血栓症との関係について述べ、Mannu (1907) は静脈洞交会を中心とする諸静脈洞の金属性鋳型をつくり、各静脈洞の形態並びに洞腔の広さおよび分岐・合流について、検索報告してい

る。その後、Edwards (1931) は静脈洞交会について検索し静脈洞交会の型式をはじめて 4 型に大別した。ひきつづいて Woodhall (1936), Browning (1953) からも同様 4 型に分類しているが、これら 3 氏における分類の基準には多少の相違がみられる。

牧浦は静脈洞交会の型式を 10 型に分類し、本邦成人屍 40 例の各型別の出現頻度について報告している。

著者は上記諸先人の業績を比較照合しつつ、本邦人屍 120 例について主として静脈洞交会の型式を調査分類し、静脈洞交会を形成する上矢状静脈洞・直静脈洞・横静脈洞の洞腔面積を計測し、併せて静脈洞壁の組織学的構造を追求し、いささか知見を得たのでここに報告し御批判を仰ぐ次第である。

1. 検索資料及び検索方法

資料：東京都監察医務院における剖検屍より肉眼的に出血など脳硬膜病変の認められるものを除いて撰んだ 2 才より 86 才に至る 120 例 (♂ 73 例, ♀ 47 例) で、これら検索資料を人生期別に示すと表 1 の如くである。

表 1. 検 索 資 料

人生期(才)	例 数	♂	♀
乳 歯 期 (2~5)	2	1	1
学 令 期 (6~11)	3	3	0
移 行 期 (12~16)	3	2	1
青 年 期 (17~20)	9	6	3
第一成熟期 (21~30)	28	15	13
第二成熟期 (31~40)	16	10	6
第三成熟期 (41~50)	15	9	6
第四成熟期 (51~60)	15	11	4
第一老年期 (61~70)	15	7	8
第二老年期 (71~80)	11	7	4
81 才以上	3	2	1
計	120	73	47

検索方法：剖検のさい、脳硬膜を静脈洞交会部を中心とし出来得るかぎり広く頭蓋内面より剥離し、これを 10% ホルマリン液中に固定する。固定後上矢状静

脈洞および左右の横静脈洞については洞交会中心部より約 3 cm の所、直静脈洞は約 2 cm 離れた所において静脈洞の走行に直角に組織片を採取した。各静脈洞腔の横断面は上記の個所にてほぼ三角形をなしているの、各辺に相当する硬膜を軽く緊張させつつ3辺を計測した後、各静脈洞を洞交会中心部に向かって消息子を使用し開口方向を確認しつつ剪刀にて慎重に開き静脈洞交会形成の状況を観察記載した。

また、一方組織切片標本を作製し、セロイジン包埋、ヘマトキシリン・エオジン重染色法、ワイゲルト弾性線維染色法を施行し、組織学的構造を観察した。

II. 検索結果・総括及び考案

1. 静脈洞交会の型式について

緒言にて述べた如く静脈洞交会が一時に共同の受容個所として認められる場合は、むしろまれのことと属し、上矢状静脈洞・直静脈洞の横静脈洞に対する合流様式には多くの型式が分類されている。しかも両静脈洞の合流諸型式がそれぞれ独立的に存在し得るので、全体として、静脈洞交会の型式はきわめて多様となるも、根本的には上矢状静脈洞・直静脈洞各々の横静脈洞への合流様式が基本となつている。

・ 著者は各静脈洞の合流型式を下記の如くに分類した

a. 上矢状静脈洞については

- i. S 型：分岐して左右の横静脈洞に入る場合、
- ii. S_r 型：分岐せずに右の横静脈洞に入る場合、
- iii. S_l 型：分岐せずに左の横静脈洞に入る場合、
- iv. S_c 型：分岐せずに左右横静脈洞の交会部に入る場合

の4型に分ち(図 1, 1~4 参照),

b. 直静脈洞についても同様に

- i. R 型：分岐して左右の横静脈洞に入る場合、
- ii. R_r 型：分岐せずに右の横静脈洞に入る場合、
- iii. R_l 型：分岐せずに左の横静脈洞に入る場合、
- iv. R_c 型：分岐せずに左右横静脈洞の交会部または左右の横静脈洞を結ぶ交通枝に入る場合

の4型に分類した(図 1, 5~8 参照)。かくて静脈洞交会の型式をこれら上矢状静脈洞および直静脈洞が横静脈洞と合する各4型ずつの組合せによつて生ずる16型に分類した。以下これらの各型について述べる。

後頭静脈洞は一般に上矢状静脈洞並びに直静脈洞に比しきわめて小であり、その静脈洞交会への開口部も認められないことが相当数にのぼり、後頭静脈洞をも含めた静脈洞交会型式の分類はいたずらに複雑性をますのみで実際上行われない。後頭静脈洞については後に一括して述べる。

第 I 型=S-R 型(附図 1~5)：上矢状静脈洞・直静脈洞がともに分岐して左右の横静脈洞に入る型であり、120 例中 11 例 (9.2%) にみられた。本型に属するものは左右の横静脈洞を結ぶ交通枝の有無により、さらに I_a 型 2 例 (附図 1, 2), I_b 型 9 例 (附図 3, 4, 5) に分けられる (II 型以下においても同様に交通枝の有無により a, b 型に分たれる)。後述する如く、上矢状静脈洞・直静脈洞の左右分枝の大きさの差は一般にはさほど著明でないが、I_a 型に属する No. 25 (附図 2), I_b 型に属する No. 119 (附図 4) の 2 例では上矢状静脈洞の左側分枝が右側分枝に比し著しく小であ

図 1. 上矢状静脈洞・直静脈洞開口型式模型図 (略字は附図説明参照)

り、また I_b 型に属する No. 19 (附図 5) では直静脈洞の左側分枝が右側分枝に比し著しく小である。

第 II 型 = $S-R_r$ 型 (附図 6~9) : 上矢状静脈洞は分岐して左右の横静脈洞に入り、直静脈洞は分岐せず右の横静脈洞に入る場合で、120 例中 10 例 (8.3%) にみられ、 II_a 型 2 例 (附図 6)、 II_b 型 8 例 (附図 7, 8, 9) に分けられる。 II_b 型に属する No. 22 では上矢状静脈洞の左側分枝が著しく小さく、No. 75 では上矢状静脈洞の右側分枝が著しく小さい (附図 8, 9)。

第 III 型 = $S-R_l$ 型 (附図 10~12) : 上矢状静脈洞は分岐して左右の横静脈洞に入り、直静脈洞は分岐せずに左の横静脈洞に入る場合で、120 例中 6 例 (5.0%) にみられ、 III_a 型 3 例 (附図 10)、 III_b 型 3 例 (附図 11, 12) に分れる。なお、No. 30, No. 113 の 2 例では上矢状静脈洞の左分枝が著しく小さい。

第 IV 型 = $S-R_c$ 型 (附図 13, 14) : 上矢状静脈洞は分岐して左右の横静脈洞に入り、直静脈洞は左右の横静脈洞を結ぶ交通枝に入る場合で、120 例中 4 例 (3.3%) にみられた。No. 54 (附図 14) では上矢状静脈洞の左側分枝が右側分枝に比し著しく小である。

第 V 型 = S_r-R 型 (附図 15~19) : 上矢状静脈洞は分岐せず右の横静脈洞に入り、直静脈洞は分岐して左右の横静脈洞に入る場合で、120 例中 22 例 (18.3%) にみられ、16 型中最も多くみられた。さらに V_a 型は 6 例、 V_b 型は 16 例に分れる。No. 13 (附図 17) では左横静脈洞の起始部は上矢状静脈洞の方向にあたかも上矢状静脈洞の左分枝の如く延びるが、上矢状静脈洞との連絡はなかつた。また、No. 5 (附図 18) では直静脈洞の左分枝が著しく小さく、No. 108 (附図 19) では後頭静脈洞が著しく発達し、直静脈洞の主流はこれと連絡し、左右の横静脈洞はそれぞれ直静脈洞および後頭静脈洞よりの分枝を受けている。

第 VI 型 = S_r-R_r 型 (附図 20~22) : 上矢状静脈洞、直静脈洞ともに右の横静脈洞に入る場合で、120 例中 9 例 (7.5%) にみられた。 VI_a 型 6 例、 VI_b 型 3 例に分れる。No. 53 (附図 21) では上矢状静脈洞および直静脈洞からの血液はすべて右の横静脈洞に入り、左の横静脈洞は静脈洞交会の近くより盲端をもつてはじまる。また No. 28, No. 115 (附図 22) では後頭静脈洞が著しく発達し、静脈洞交会近くにて 2 枝に分岐し、この後頭静脈洞の左側分枝がそのまま左の横静脈洞として延長し、右側分枝は右の横静脈洞に入っている。

第 VII 型 = S_r-R_l 型 (附図 23~25) : 上矢状静脈

洞は右の横静脈洞に入り、直静脈洞は左の横静脈洞に入る場合で、120 例中 17 例 (14.2%) 存在し、 VII_a 型 10 例、 VII_b 型 7 例である。No. 57 (附図 25) では上矢状静脈洞と直静脈洞の間に連絡なく、後頭静脈洞は著しく発達して直静脈洞の主流は後頭静脈洞に入り、後頭静脈洞の右側分枝が上矢状静脈洞とともに右横静脈洞に合流する。また、直静脈洞と後頭静脈洞の左側分枝は合流して左横静脈洞を形成している。

第 VIII 型 = S_l-R_c 型 (附図 26) : 上矢状静脈洞は右の横静脈洞に入り、直静脈洞は左右の横静脈洞の交会部に入る場合で、120 例中 15 例 (12.5%) にみられた。

第 IX 型 = S_l-R 型 (附図 27, 28) : 上矢状静脈洞は左の横静脈洞に入り、直静脈洞は分岐して左右の横静脈洞に入る場合で、120 例中 5 例 (4.2%) にみられた。 IX_a 型 1 例、 IX_b 型 4 例である。

第 X 型 = S_l-R_r 型 (附図 29) : 上矢状静脈洞は左の横静脈洞に入り、直静脈洞は右の横静脈洞に入る場合で、120 例中 2 例 (1.7%) 存在した。本型においては 2 例とも X_b 型に属するもので、 X_a 型に相当する例はみられなかつた。

第 XI 型 = S_l-R_l 型 (附図 30, 31) : 上矢状静脈洞・直静脈洞ともに左の横静脈洞に入る場合で、120 例中 4 例 (3.3%) にみられた。 XI_a 型 3 例、 XI_b 型 1 例である。No. 59 (附図 31) では上矢状静脈洞と直静脈洞よりの血液はすべて左横静脈洞に入り、右の横静脈洞は静脈洞交会附近より盲端をもつてはじまっている。

第 XII 型 = S_l-R_c 型 (附図 32) : 上矢状静脈洞は左横静脈洞に入り、直静脈洞は左右横静脈洞の交会部に入る場合で、本型に属するものは 2 例 (1.7%) であつた。

第 XIII 型 = S_c-R 型 (附図 33) : 上矢状静脈洞は左右横静脈洞の交会部に入り、直静脈洞は分岐して左右の横静脈洞に入る場合で、本型に属するものは 2 例 (1.7%) にみられた。

第 XIV 型 = S_c-R_r 型 (附図 34) : 上矢状静脈洞は左右横静脈洞の交会部に入り、直静脈洞は右の横静脈洞に入る場合で、120 例中 2 例 (1.7%) にみられた。

第 XV 型 = S_c-R_l 型 (附図 35) : 上矢状静脈洞は左右横静脈洞の交会部に入り、直静脈洞は左の横静脈洞に入る場合で、120 例中 2 例 (1.7%) にみられた。

第 XVI 型 = S_c-R_c 型 (附図 36) : 上矢状静脈洞・直静脈洞・左右横静脈洞が一時に同一個所に合流する

場合で、真の意味の静脈洞交会に相当する型式であり、120 例中 7 例 (6.3%) に存在した。

出現頻度順による記載

以上の分類結果をその出現頻度の多いものの順に記載すると、次の如くなる。

1) 上矢状静脈洞が、分岐せずに右の横静脈洞に入り、直静脈洞が分岐して左右の横静脈洞に入る型式のもの：22 例 (18.3%)。

2) 上矢状静脈洞が右の横静脈洞に入り、直静脈洞が左の横静脈洞に入る型式のもの：17 例 (14.2%)。

3) 上矢状静脈洞が右の横静脈洞に入り、直静脈洞が左右の横静脈洞の交会部に入る型式のもの：15 例 (12.5%)。

4) 上矢状静脈洞、直静脈洞がともに分岐して左右の横静脈洞に入る型式のもの：11 例 (9.2%)。

5) 上矢状静脈洞が分岐して、左右の横静脈洞に入り、直静脈洞が分岐せずに右の横静脈洞に入る型式のもの：10 例 (8.3%)。

6) 上矢状静脈洞・直静脈洞がともに右の横静脈洞に入る型式のもの：9 例 (7.5%)。

7) 上矢状静脈洞・直静脈洞・左右横静脈洞が同一個所に集まる真の意味の静脈洞交会に相当する型式のもの：7 例 (6.3%)。

8) 上矢状静脈洞が分岐して、左右の横静脈洞に入り、直静脈洞が分岐せずに左の横静脈洞に入る型式のもの：6 例 (5.0%)。

9) 上矢状静脈洞が分岐せずに、左の横静脈洞に入り、直静脈洞が分岐して左右の横静脈洞に入る型式のもの：5 例 (4.2%)。

10) 上矢状静脈洞が分岐して、左右の横静脈洞に入り、直静脈洞が左右の横静脈洞を結ぶ交通枝に入る型式のもの：4 例 (3.3%)。

11) 上矢状静脈洞・直静脈洞がともに左横静脈洞に入る型式のもの：4 例 (3.3%)。

12) 上矢状静脈洞が左横静脈洞に入り、直静脈洞が右横静脈洞に入る型式のもの：2 例 (1.7%)。

13) 上矢状静脈洞が左横静脈洞に入り、直静脈洞が左右横静脈洞の交会部に入る型式のもの：2 例 (1.7%)。

14) 上矢状静脈洞が左右横静脈洞の交会部に入り、直静脈洞が分岐して左右の横静脈洞に入る型のもの：2 例 (1.7%)。

15) 上矢状静脈洞が左右横静脈洞交会部に入り、直静脈洞が右横静脈洞に入る型のもの：2 例 (1.7%)。

16) 上矢状静脈洞が左右横静脈洞の交会部に入り、直静脈洞が左横静脈洞に入る型のもの：2 例 (1.7%)。

小括および考按

静脈洞交会に関する先人の報告をみると、Knott (1882) は 44 例、Dumont (1894) は 50 例、Mannu (1907) は 50 例について、いずれも上矢状静脈洞或いは直静脈洞単独の横静脈洞に対する開口型式について分類報告しているが、上矢状静脈洞・直静脈洞ならびに左右横静脈洞の総合的交会型式についての分類は行われていない。かかる静脈洞の総合的交会型式の状況については Dumont, Mannu の両氏は「各静脈洞が同一個所に集まる真の意味の静脈洞交会を形成する例は比較的まれ (Dumont 8%, Mannu 4%) である」と述べているに過ぎない。

Henrici-Kikuchi (1903) は 35 例について静脈洞交会の 8 種類の型式をあげ、これと横静脈洞血栓症との関係について述べているが、静脈洞交会型式の分類としては例数少なく不十分と考える。

その後に至り Edwards (1931) は、はじめて静脈洞交会の総合的型式の分類を行い、4 型に区別している。すなわち

第 1 型=Common reservoir：各静脈洞が同一個所に集まる真の意味の静脈洞交会形成に相当する場合、

第 2 型=Unequal deviation：上矢状静脈洞と直静脈洞とが分岐せずに、両者がそれぞれ反対側の横静脈洞に入る場合、

第 3 型=Plexiform or Bifurcating sinus：上矢状静脈洞・直静脈洞がともに分岐し、両者の左側分枝、右側分枝がそれぞれ左右の横静脈洞に入る場合、

第 4 型=Unilateral deviation：上矢状静脈洞・直静脈洞とも左または右の横静脈洞のいずれか一側に同時にする場合、

の 4 型に分類し、50 例中第 1 型 6 例、第 2 型 18 例、第 3 型 24 例、第 4 型 2 例であつたと述べている。

なお、Woodhall (1936) は Edwards とほとんど同様な型式分類を行い、その基本型を 4 型に大別して報告しているが、これら 4 基本型の各型における変異型をも分類しており、結局 11 の型式を記載している (表 2 参照)。

Browning (1953) もまた前 2 者とわずかに相違し、しかも根本的には大差のない 4 型に分類した。すなわち

第 1 型=Common pool、第 2 型=Double bifurcation、第 3 型=Straight sinus bifurcation、第 4 型=

表 2. 静脈洞交会型式 (例数下段括弧内数字は%を表わす)

報告者	型 I S-R	II S-R _r	III S-R _l	IV S-R _c	V S _r -R	VI S _r -R _r	VII S _r -R _l	VIII S _r -R _c	IX S _l -R	X S _l -R _r	XI S _l -R _l	XII S _l -R _c	XIII S _c -R	XIV S _c -R _r	XV S _c -R _l	XVI S _c -R _c
諏佐 (120 例)	11 (9.2)	10 (8.3)	6 (5.0)	4 (3.3)	22 (18.3)	9 (7.5)	17 (14.2)	15 (12.5)	5 (4.2)	2 (1.7)	4 (3.3)	2 (1.7)	2 (1.7)	2 (1.7)	2 (1.7)	7 (6.3)
牧浦 (40 例)	3 (7.5)	4 (10.0)	4 (10.0)	—	6 (15.0)	0	4 (10.0)	—	1 (2.5)	0	1 (2.5)	—	—	—	—	17 (42.5)
Woodhall (100 例)	18 (18.0)	6 (6.0)	25 (25.0)	3 (3.0)	3 (3.0)	1 (1.0)	26 (26.0)	—	1 (1.0)	5 (5.0)	3 (3.0)	—	—	—	—	9 (9.0)

Superior sagittal sinus bifurcation に分類したが、例えば Edwards の第 4 型=Unilateral deviation をきわめて少数の変異例であるとして第 3 型=Straight sinus bifurcation に入れているなどの点に不合理が認められる。

上記 Edwards, Woodhall, Browning 3 氏はいずれも静脈洞交会の総合的型式を 4 基本型に分類しているが、かくの如く 4 型をもつて静脈洞交会型式の全部を表現するには無理を生じ、ことに上矢状静脈洞が多くの場合右の横静脈洞に入るという如き重要な左右の非対称性の関係が表わされない。

しかるに、牧浦 (1953) は上矢状静脈洞が分岐して左右の横静脈洞に入る場合を S、分岐せずに右の横静脈洞に入る場合を S_r、左の横静脈洞に入る場合を S_l とし、直静脈洞についても全く同様 R, R_r, R_l に分かち、真の交会形成に相当する場合を C で表わし、これらの組合せによつて考えられる 10 型を分類したが、著者は自己の検索結果よりさらにこれを 16 型に分類した。

いま、著者の静脈洞交会型式についての分類結果を牧浦, Woodhall の報告と比較すると、表 2 の如くである。

牧浦の例では真の交会形成 (S_c-R_c 型) が 42.5% を占め、Woodhall の 9%, 著者の 6.3%, さらに前記せる Dumont 8%, Mannu 4% に比し著しく多数例を占めるが、これは著者の 16 型に対し 10 型の分類にとまづけているため、S, R の種々の組合せにより生ずる型式のうち、著者の分類型式にみられる S-R_c 型・S_r-R_c 型・S_l-R_c 型・S_c-R 型・S_c-R_r 型・S_c-R_l 型に相当するものの一部が牧浦例では S_c-R_c 型の中に含まれる結果と考えられる。Woodhall の例では S-R_l 型および S_r-R_l 型が著者に比し多数例をしめしており、また一方 S_r-R_c 型・S_l-R_c 型・S_c-R 型・S_c-R_r 型・S_c-R_l 型については記載がない。

つぎに、上矢状静脈洞および直静脈洞各々の横静脈

洞への開口型式を先人の諸業績と比較すると表 3、表 4 の如くなる。

上矢状静脈洞の横静脈洞への開口型式は、著者の検索結果では分岐せずに、右の横静脈洞に開く場合 (S_r 型) が過半数例で 52.6% をしめ、ついで分岐して左右の横静脈洞に分かれる場合 (S 型) が 25.8% であり、分岐せずに左の横静脈洞に入る場合 (S_l 型) と左右横静脈洞の交会部に入る場合 (S_c 型) とはともに 10.8% となつている。Dumont の例では S_r 型 36.0%, S 型 30.0%, S_c 型 20.0%, S_l 型 14.0% では著者の検索結果と同様の傾向を示すが Henrici-Kikuchi, Mannu, Woodhall では分岐する場合 (S 型) が最も多く、特に Mannu では 68.0% に達し、右の横静脈洞に入る場合 (S_r 型) がこれに次ぎ、S_l 型・S_c 型はやはり少なくなつている。

以上いずれの報告においても上矢状静脈洞は右の横静脈洞に開口する場合 (S_r 型) の方が左の横静脈洞に

表 3. 上矢状静脈洞開口型式

報告者	型 S	S _c	S _r	S _l
諏佐 (120) 例	25.8%	10.8	52.6	10.8
牧浦 (40)	27.5	42.5	25.0	5.0
Dumont (50)	30.0	20.0	36.0	14.0
Henrici-Kikuchi (35)	43.0	11.4	28.6	14.3
Mannu (50)	68.0	4.0	22.0	6.0
Woodhall (100)	52.0	9.0	30.0	9.0

表 4. 直静脈洞開口型式

報告者	型 R	R _c	R _r	R _l
諏佐 (120) 例	33.3%	23.3	19.2	24.2
牧浦 (40)	25.0	42.5	10.0	22.5
Knott (44)	27.3		13.6	59.1
Henrici-Kikuchi (35)	80.0	11.4	0	8.6
Mannu (50)	90.0	8.0	—	—
Woodhall (100)	22.0	12.0	12.0	54.0

開口する場合 (S_1 型) よりも圧倒的に多く、その割合は牧浦では5倍、著者のものでは4.8倍、Mannu では3.7倍、Woodhall では3.3倍、Dumont では2.6倍、Henrici-Kikuchi では2.0倍の順である。また上矢状静脈洞が分岐して、左右の横静脈洞に分かれるさい、一般に右の横静脈洞に入る右脚の方が強大なことが多く、著者の検索では31例中左脚に比し特に右脚強大なるもの5例、逆に左脚強大なるもの1例を認めMannu では34例中右脚大なるもの17例、左脚大なるもの11例、ほぼ等しい場合6例となっている。

ついで、直静脈洞の横静脈洞への開口型式であるが著者の検索では分岐して左右の横静脈洞に分かれる場合 (R 型) がやや多く33.3%をしめ、左横静脈洞に開口する場合 (R_1 型)24.2%、左右横静脈洞の交会部または左右横静脈洞を結ぶ交通枝に開く場合 (R_e 型)23.3%、右の横静脈洞に開く場合 (R_r 型)19.2%の順である。これに対して Knott および Woodhall では分岐せずに左の横静脈洞に開口する場合 (R_1 型) がそれぞれ59.1%、54.0%で過半数をしめ、Henrici-Kikuchi, Mannu では分岐する場合 (R 型) が各々80% および90%の高率を示しており、各報告者によりその成績が甚だまちまちである。これは検索方法とともに開口型式の分類そのものの基準が一定していないためと考えられる。また直静脈洞においては上矢状静脈洞の場合とは反対に、左の横静脈洞に開口する場合が右の横静脈洞に開口する場合に比しより多く、Woodhall 4.5倍・Knott 4.3倍・牧浦2.3倍・著者1.3倍の順であるが、分岐したさいの左脚と右脚の大きさについては顕著な差異は認められなかった。

附、後頭静脈洞について

静脈洞交会型式の分類にさいして、後頭静脈洞は静脈洞交会を形成する他の静脈洞に比し一般にきわめて小さく、かつ静脈洞交会への開口部が複雑で変化の多いことなどのため、後頭静脈洞をも含めた交会型式の分類は実際上行われていない。Knott は後頭静脈洞について詳細な観察を行い、44例中2例に後頭静脈洞が存在せず、9例には2本の静脈洞を認め、他の33例は単一の静脈洞であったと報告している。また後頭静脈洞の起始部については18例が静脈洞交会 (Toricular Herophili), 7例が左横静脈洞・5例が右横静脈洞・3例が直静脈洞であったという。Browning は後頭静脈洞はその大きさより考えて通常は血液の循環に大した意義をもたないが、100例中9例は直静脈洞と同程度の大きさを有し、その中の3例は明かに小な

る側の横静脈洞の側副枝として役立つていたと述べている。

著者の観察結果においても後頭静脈洞は他の静脈洞に比し、形態・大きさ・分岐ともに不定で、なかには静脈叢の形をとるものもあり静脈洞交会に加わる型式分類は不可能であると考え、後頭静脈洞についてはその静脈洞交会部への開口部を細い消息子を用いて確認するにとどめた。以下これらの成績について述べる。

後頭静脈洞の開口部は左の横静脈洞起始部が最も多く30例、右の横静脈洞起始部24例、分岐して同時に左右の横静脈洞に開くもの22例、左右の横静脈洞を結ぶ交通枝に開くもの3例、交通枝と同時に左の横静脈洞に開くもの1例、直静脈洞に開くもの3例、直静脈洞と同時に左の横静脈洞に開くもの1例、直静脈洞と右の横静脈洞に開くもの2例、直静脈洞と左右の横静脈洞に開くもの2例であり、開口部の確認できないもの20例 (18.5%) であった。

間崎 (1959) は胎生4,5ヵ月においては後頭静脈洞は他の静脈洞に比し発達可良、その後月令の増加とともに縮小退化の傾向にあると報告しているが、著者の検索例においてもNo. 1 (2才) よりNo. 4 (7才) までの4例では、なお成人の場合に比して後頭静脈洞が比較的良好に発達している傾向がみられた。

2. 静脈洞腔の測定結果

上矢状静脈洞・直静脈洞・左右横静脈洞の洞腔面積について、Woodhall および Browning は静脈洞の横断面を円形とみなしてその直径を測定し Edwards および Gibbs はそれぞれ Wax, Celloidin の鋳型をつくり、その横断面について測定している。Gibbs は25例について各静脈洞腔の断面積を測定しその値を記載しているが、Edwards, Woodhall, Browning らは特に左右の横静脈洞の広さの差、さらにこれと静脈洞交会型式との関係について比較検討し、左右の横静脈洞の広さの差によつて生ずる循環状態の差異、臨床症状に及ぼす影響について論じている。

静脈洞交会周辺における諸静脈洞の壁は厚く強靱な硬膜組織によつて形成されており、その横断面は一般にこれら硬膜を3辺とする類三角形とみなされているが、著者の検索結果では上矢状静脈洞、左右横静脈洞の横断面はその形が一定しない不正三角形をなし、直静脈洞は上方がより鋭い角をはさむ三角形を形成している。

実際の測定にさいしては上矢状静脈洞、左右横静脈洞については頭蓋骨面、直静脈洞については小脳テ

表 5. 人生期別各静脈洞腔測定値

人生期別 (例数)	上矢状静脈洞				直静脈洞			
	底 mm	右 mm	左 mm	面 mm ²	底 mm	右 mm	左 mm	面 mm ²
乳 歯 期 (2)	7.1±(5.8)	6.6±(17.8)	6.0±(12.1)	17.4±(55.3)	4.2±(9.5)	4.4±(14.0)	4.5±(4.6)	7.7±(26.0)
学 令 期 (3)	6.4±(4.2)	8.1±(4.2)	7.5±(5.1)	20.2±(4.6)	4.4±(3.2)	5.8±(6.9)	6.0±(5.8)	11.1±(12.8)
移 行 期 (3)	7.5±(2.5)	6.3±(4.7)	6.5±(3.9)	19.8±(22.9)	2.4±(2.5)	5.8±(1.6)	5.4±(3.9)	5.3±(6.1)
青 年 期 (9)	8.3±1.1	8.2±1.1	5.6±1.4	20.1±4.4	4.1±1.0	5.5±1.0	5.3±1.2	9.6±3.6
第一成熟期 (28)	7.4±0.7	7.4±0.6	6.8±0.6	20.5±2.5	3.9±0.5	5.5±0.5	5.3±0.6	8.9±4.2
第二成熟期 (16)	7.2±0.8	7.5±1.3	7.3±1.0	21.2±5.5	3.8±0.5	4.9±0.7	4.9±0.9	8.3±1.9
第三成熟期 (15)	6.6±0.6	8.2±0.8	6.9±1.0	20.7±3.1	3.7±0.6	5.4±0.7	5.7±0.6	9.5±2.1
第四成熟期 (15)	6.7±0.8	8.0±0.6	6.5±0.7	19.7±1.9	3.2±0.6	4.7±0.7	4.6±0.7	6.8±2.1
第一老年期 (15)	7.0±1.4	7.6±0.9	6.3±0.8	17.6±2.3	3.5±0.5	5.9±0.6	5.0±0.6	8.5±1.8
第二老年期 (11)	7.0±1.0	7.7±0.9	6.7±1.8	19.6±4.9	3.5±0.7	5.4±0.7	4.8±0.7	8.2±2.4
81才以上 (3)	7.7±(5.8)	7.2±(2.9)	6.1±(2.4)	21.0±(20.2)	3.6±(2.2)	5.0±(3.8)	4.9±(3.4)	8.5±(11.1)
平 均 (120)	7.2±0.3	7.7±0.3	6.6±0.3	20.0±1.2	3.7±0.2	5.3±0.2	5.1±0.3	8.5±0.7

ト面を底辺とし、他の2辺を静脈洞交会の方向に向かってそれぞれ右辺・左辺とし、各辺にあたる硬膜壁を軽く緊張伸展させつつ3辺を測定した。測定箇所は静脈洞交会形成のために起る腔形状の変化部位を避け、かつ静脈洞交会に可及的近き点を撰んだ結果、上矢状静脈洞・左右横静脈洞では交会中心部より凡そ3cm、

直静脈洞では凡そ2cmの部位とした。いまこれらの部位における3辺の長さおよび洞腔面積(三辺長より算出す)を人生期別に整理掲載すると表5、図2の如くなる。

小括および考按

各静脈洞腔断面の形状、洞腔断面積は個々によりてはかなり大なる変移を示すが、これを人生期別にまとめてみるとその差異はあまり顕著でない。

洞腔断面積の平均値は右横静脈洞 28.0 mm² で最も大きく、上矢状静脈洞 20.0 mm²、左横静脈洞 16.2 mm²、直静脈洞 8.5 mm² の順序であり、Gibbsの測定値に比較すると表6の如くになり、著者の測定結果は各静脈洞ともに少しずつ小さくなるが、静脈洞別の大きさの割合はほぼ同様な傾向を示している。

つぎに、各例について左右の横静脈洞の広さを比較したが、そのさい左右横静脈洞の大きさの差異を3倍以上、3倍以下、等大の3群に分け、表7に示した。

表 6. 静脈洞腔断面積 (mm²)

報告者	上矢状洞	直 洞	右 横 洞	左 横 洞
Gibbs (25)例	28.7	14.8	29.7	24.2
取 佐 (120)	20.0±1.2	8.5±0.7	28.0±2.2	16.2±1.7

図 2. 人生期別洞腔面積

(表中の数値は平均値の 95% 信頼区間を示す)

右 横 静 脈 洞				左 横 静 脈 洞			
底 mm	辺 mm	右 mm	左 mm	底 mm	辺 mm	右 mm	左 mm
面 mm ²	面 mm ²	面 mm ²	面 mm ²	面 mm ²	面 mm ²	面 mm ²	面 mm ²
7.0±(1.3)	6.6±(14.0)	5.3±(3.8)	16.7±(31.8)	5.7±(3.8)	6.3±(1.3)	4.4±(8.4)	12.0±(24.8)
8.8±(2.4)	8.0±(4.1)	8.2±(4.3)	30.6±(22.6)	4.9±(7.8)	6.3±(4.9)	6.5±(2.8)	12.6±(21.0)
7.4±(3.2)	6.8±(9.7)	7.6±(5.0)	20.8±(33.2)	5.2±(3.5)	5.0±(0.9)	4.1±(3.0)	8.7±(0.4)
8.8±1.7	8.5±1.4	8.4±1.1	30.9±7.9	6.2±1.3	6.3±1.1	6.4±1.6	16.4±6.5
7.9±0.9	8.4±0.6	8.5±0.6	28.4±4.1	6.8±0.9	6.9±0.7	6.6±0.9	18.5±3.6
7.8±1.5	7.3±1.3	7.8±1.5	26.8±7.6	5.9±1.4	5.8±1.1	5.5±0.9	14.2±4.7
8.3±0.9	8.3±1.2	8.3±0.9	29.6±5.6	7.5±1.1	6.4±1.0	6.6±1.4	20.4±6.4
7.2±1.2	8.0±1.6	7.5±1.4	25.8±8.2	6.1±1.1	5.7±1.2	6.2±1.0	15.8±5.6
8.0±0.7	8.7±1.2	8.2±1.4	29.1±6.5	6.0±1.0	5.8±1.1	6.1±1.0	15.8±5.0
7.8±1.2	8.0±1.3	8.3±1.4	27.2±8.3	5.0±1.4	5.9±1.3	5.4±1.2	12.5±4.0
8.8±(2.4)	9.4±(3.9)	9.2±(1.0)	35.5±(11.3)	5.9±(3.7)	5.8±(3.0)	6.5±(3.2)	15.1±(7.8)
7.9±0.4	8.1±0.4	8.1±0.4	28.0±2.2	6.2±0.4	6.2±0.3	6.1±0.4	16.2±1.7

Browning および著者では洞腔面積の差が 5 mm² 以内のものは等しいものとして取扱つてある。また同表における Edwards の数値は頸静脈上球に達する直前の S 状静脈洞と下椎体静脈洞の洞腔面積を集計した値について左右を比較したものである。横静脈洞の大きさは全体として右横静脈洞の大なる例が左横静脈洞の大なる例よりはるかに多く 2 倍以上 (210 : 88) に達する。ただ Edwards の場合はこの差が比較的少ないがこれは前述の如く測定個所が異なるためであろう。

表 8, 図 3 は静脈洞交会型式別の測定値を示したもので、右横静脈洞の洞腔断面面積は上矢状静脈洞が左横静脈洞に開口する S₁-R・S₁-R₁・S₁-R₁・S₁-R_c の 4 型では特に小であり、左横静脈洞の洞腔面積は上矢状静脈洞が右横静脈洞に開口する S_r-R・S_r-R_r・S_r-R₁・S_r-R_c の 4 型において特に小さい。さらに上矢状静脈洞の横

表 7. 左右横静脈洞の洞腔断面面積比較

報 告 者	例数	右横洞 > 左横洞の例			右横洞 < 左横洞の例			左右等 しき例
		3 倍以上	3 倍以下	小計	3 倍以上	3 倍以下	小計	
Edwards	50	1	24	25	1	20	21	4
Woodhall	100	4	35	39	3	10	13	48
Gibbs	25	5	8	13	1	5	6	6
Browning	100	19	32	51	7	22	29	20
諏 佐	120	34	48	82	7	12	19	19

図 3. 静脈洞交会型式別洞腔面積

静脈洞への開口型式別に左右横静脈洞の面積の平均を比較すると、上矢状静脈洞が分岐して左右の横静脈洞に入る S 型では、右 27.8 mm² : 左 18.0 mm² でその比

表 8. 静脈洞交会型式別洞腔測定値

洞交会型 (例数)	上矢状静脈洞				直 静 脈 洞			
	底 mm	右 辺 mm	左 辺 mm	面 mm ²	底 mm	右 辺 mm	左 辺 mm	面 mm ²
I S-R 型 (11)	8.3±1.6	7.4±0.9	6.6±0.7	21.5±3.5	3.9±0.7	5.4±1.1	5.2±1.3	8.6±2.5
II S-R _r 型 (10)	7.3±1.8	7.3±1.2	7.6±1.2	20.8±4.4	3.4±1.1	5.6±1.2	6.0±1.1	8.5±3.1
III S-R _l 型 (6)	7.1±(0.4)	7.4±(2.2)	7.5±(3.7)	22.2±(12.1)	3.6±(1.1)	5.4±(1.1)	5.2±(1.5)	9.1±(5.1)
IV S-R _c 型 (4)	8.0±(3.7)	8.4±(2.4)	6.3±(3.5)	21.0±(2.9)	3.8±(0.9)	5.3±(2.6)	4.1±(3.0)	7.1±(4.9)
V S _r -R 型 (22)	7.1±0.7	8.1±0.6	5.6±0.5	17.8±1.0	3.8±0.5	5.7±0.6	5.4±0.5	9.1±1.4
VI S _r -R _r 型 (9)	6.2±1.1	7.8±1.2	6.4±0.9	17.9±8.6	3.4±0.8	4.9±0.8	4.6±0.8	7.0±1.8
VII S _r -R _l 型 (17)	7.1±0.7	7.4±0.9	5.8±0.6	18.0±2.9	3.5±0.7	5.1±0.6	4.5±0.4	7.5±1.8
VIII S _r -R _c 型 (15)	7.4±0.4	8.1±0.9	6.1±0.9	21.1±5.5	3.7±0.5	5.2±0.7	4.8±0.7	8.2±1.8
IX S _l -R 型 (5)	7.0±(2.5)	6.3±(1.0)	8.3±(2.8)	18.1±(4.9)	3.7±(0.8)	5.4±(1.3)	6.3±(1.4)	9.4±(2.9)
X S _l -R _r 型 (2)	7.7±(1.3)	4.0±(26.1)	8.3±(9.5)	15.1±(101.7)	3.1±(16.5)	4.9±(14.6)	4.2±(12.7)	7.0±(52.1)
XI S _l -R _l 型 (4)	6.3±(1.7)	7.7±(0.9)	8.2±(1.3)	22.2±(3.8)	4.3±(1.2)	4.9±(3.1)	5.3±(2.2)	9.6±(8.9)
XII S _l -R _c 型 (2)	7.7±(16.5)	7.2±(22.2)	7.5±(5.1)	22.6±(70.5)	3.7±(3.3)	4.4±(5.8)	6.0±(14.0)	7.8±(14.6)
XIII S _c -R 型 (2)	7.7±(7.1)	8.6±(9.5)	7.7±(1.3)	26.7±	6.0±	7.0±(3.3)	7.0±(3.3)	18.7±
XIV S _c -R _r 型 (2)	5.0±(15.3)	8.4±(19.1)	8.0±(12.7)	18.2±(14.0)	3.6±(15.9)	7.1±(6.4)	7.0±(3.3)	12.1±(58.5)
XV S _c -R _l 型 (2)	8.5±(12.1)	8.6±(3.8)	7.3±(7.6)	27.5±(5.1)	3.6±(10.8)	5.3±(12.1)	5.3±(28.6)	8.9±(62.3)
XVI S _c -R _c 型 (7)	6.2±1.3	8.1±1.1	8.0±1.3	22.5±7.1	3.6±1.0	4.7±0.6	4.3±0.9	7.4±3.2
平 均 (120)	7.2±0.3	7.7±0.3	6.6±0.3	20.0±1.2	3.7±0.2	5.3±0.2	5.1±0.3	8.5±0.7

は約 3:2, 上矢状静脈洞が右の横静脈洞に開口する S_r 型では右 30.8 mm²: 左 12.4 mm² でその比は約 5:2, S_c 型では右 30.8 mm²: 左 21.2 mm² でその比は約 3:2 となり, いずれも右横静脈洞の方が大となっている。これに反して上矢状静脈洞が左の横静脈洞に開口する S_l 型では右 12.1 mm²: 左 25.4 mm² で, 左横静脈洞の方が大きくその比は約 1:2 である。最後に左右の横静脈洞の大きさの差異を前記同様 3 倍以上, 3 倍以下, 等大の 3 群に分け静脈洞交会型式別に示すと表 9 の如くになり, 右横静脈洞と左横静脈洞と

表 9. 左右横静脈洞の洞腔断面面積比較

型	例数	右横洞 > 左横洞の例			右横洞 < 左横洞の例			左右等 しき例
		3 倍 以上	3 倍 以下	小計	3 倍 以上	3 倍 以下	小計	
S	31	7	14	21	1	4	5	5
S _r	63	27	26	53	0	1	1	9
S _l	13	0	1	1	6	5	11	1
S _c	13	0	7	7	0	2	2	4

の面積比が 3:1 以上に達する例はほとんど上矢状静脈洞が右横静脈洞に開口する S_r 型に集中し, 逆に左横静脈洞が右横静脈洞の 3 倍以上になる例は上矢状静脈洞が左横静脈洞に開口する S_l 型に集中している。

3. 静脈洞壁の組織学的所見

静脈洞は, ほぼ三角形の断面を有する導管 (Röhre) で, その壁は通常の血管壁と異なり, 脳硬膜の離開せる 2 葉の間に閉ざされ, 内腔は薄い内皮層により被われる独特の構造を示し, 血流に対し自動的調節作用をもたない。

脳硬膜は主として弾性線維にとむ強靱な結合組織よりなり, これら線維の走行より, 内外の 2 葉に大別され, これに分布する血管・神経は比較的乏しい。血管は脳硬膜外面において疎血管網をつくり, 頭蓋骨ならびに脳硬膜を灌流し, 脳硬膜内面においては内皮細胞に接して毛細血管網を形成する。

脳硬膜構造に関する研究業績は従来比較的少なく, その主なるものを挙げると次の如くである。すなわち

(表中の数値は平均値の 95% 信頼区間を示す)

右 横 静 脈 洞				左 横 静 脈 洞					
底 mm	辺 mm	右 辺 mm	左 辺 mm	面 mm ²	底 mm	辺 mm	右 辺 mm	左 辺 mm	面 mm ²
8.2±1.1	8.6±1.4	8.5±1.0	30.5±7.2	6.3±1.4	6.8±1.0	6.3±1.0	17.4±5.8		
7.6±1.7	8.0±1.3	7.9±1.2	27.3±8.6	6.6±1.8	6.9±1.6	6.2±2.5	18.7±10.0		
7.5±(1.7)	8.3±(3.1)	8.5±(1.5)	27.3±(11.9)	7.0±(2.6)	7.3±(2.0)	6.1±(3.2)	17.7±(13.3)		
7.7±(2.4)	6.7±(2.8)	8.1±(3.7)	22.6±(13.2)	7.6±(2.8)	6.4±(3.1)	6.2±(1.2)	18.3±(10.0)		
8.8±0.5	8.8±0.6	8.4±0.8	32.0±3.8	4.9±1.0	4.9±0.8	5.5±0.9	11.2±3.7		
8.3±1.2	8.4±1.1	7.6±1.3	27.7±7.5	4.5±0.4	4.6±1.5	4.9±1.7	10.1±5.7		
8.2±0.9	8.0±0.9	8.5±1.1	28.8±6.0	5.5±0.8	5.7±0.6	5.6±0.9	12.6±2.3		
8.6±1.1	9.0±1.2	9.2±0.8	33.1±6.7	6.4±0.7	5.8±0.6	6.0±0.9	15.4±2.8		
5.5±(2.4)	6.1±(1.9)	5.9±(2.1)	14.6±(10.7)	8.3±(1.3)	7.3±(2.0)	7.6±(2.4)	24.9±(5.6)		
4.9±(19.7)	5.3±(19.7)	5.0±(10.2)	11.6±(71.8)	9.3±(1.3)	8.2±(10.2)	7.2±(33.0)	26.4±(75.6)		
3.8±(4.3)	3.9±(2.4)	3.9±(2.0)	6.6±(8.6)	8.5±(2.1)	8.8±(3.3)	8.0±(2.2)	29.2±(16.2)		
6.4±(15.9)	6.0±(12.7)	6.2±(15.3)	17.1±(77.5)	7.4±(8.4)	6.3±(7.1)	6.2±(7.6)	18.1±(11.4)		
7.8±(16.5)	7.9±(2.5)	8.4±(7.6)	27.9±(62.9)	7.7±(5.1)	7.0±(22.9)	8.0±(14.0)	23.8±(76.2)		
10.7±(34.3)	12.3±(31.1)	11.2±(38.8)	47.4±(101.6)	6.2±	8.5±(4.6)	7.2±(10.2)	21.4±(20.3)		
9.4±(6.4)	8.3±(6.4)	9.4±(3.3)	34.7±(2.2)	8.9±(4.6)	7.1±(2.5)	6.8±(28.0)	23.1±(92.8)		
7.2±1.2	8.4±2.0	7.9±2.1	25.8±9.5	6.9±2.0	7.0±0.6	6.7±1.5	19.9±7.8		
7.9±0.4	8.1±0.4	8.1±0.4	28.0±2.2	6.2±0.4	6.2±0.3	6.1±0.4	16.2±1.7		

Key-Retzius (1875) は脳硬膜について 詳細な組織学的ならびに実験的研究を行い、今日の知見の基礎を確立した。Melnikow-Raswedenkow (1900) は Key-Retzius の所見に若干の補足を加え、特に弾性線維の配分および年令の変化について詳述している。また、Nose (1923) は 6 カ月より 73 才に至る 30 例について脳硬膜の 7 カ所より組織切片を製作し、上皮細胞・弾性線維・結合組織・Lacunae・血管・神経・クモ膜顆粒などの年令の変化を追求した。

本邦にては佐久間が人屍体脳硬膜の病理組織学的研究を行い、被覆細胞の限局性増加・基質の硝子様変化・遊走細胞・脂肪組織・層状体・石灰沈着・骨形成・脳硬膜出血・色素沈着・動脈壁肥厚などについて報告している。

以上を要するに静脈洞壁について各年令層を通じてのいわゆる系統的組織学的研究は少なく、ここにおいて、著者は静脈洞交会型式の検索と計測にさいし、該静脈洞壁の組織学的検索を併せ行い、主として弾性線

維の年令的变化につき若干の知見を得た。

以下各人生期における上矢状静脈洞の所見を中心として記載する。

1) 乳歯期所見：静脈洞壁の外層は、比較的緻密な 2,3 層の結合組織線維束が竝列して走り、中層は錯走する疎性結合組織線維束よりなり、静脈洞の隅角部では特に厚さを増し静脈にとむ。内層は外層と同様比較的密に竝列する 2,3 層の結合組織線維束よりなり、最内層に扁平内皮細胞列をみる。一般に壁を構成する線維は繊弱かつ疎に排列し、静脈網にとみ、軟かい感じがする。洞腔内面は隅角部にて波状走行を呈するほかは概ね直行的である。上矢状静脈洞天蓋部すなわち頭蓋骨面には中層より外層にかけて Lacunae 多く、その大きさは平均径 50 μ 程度であるが、大なるものは 100 μ 以上に及び、形は脂肪滴の如き類円形を呈するものが多い。

静脈洞壁における弾性線維の発達はまだ不良で、わずかに最内層に 1,2 列弱く認められる。その厚さは約

5 μ である。

2) 学令期所見：静脈洞壁を構成する結合組織線維束は全体としてゆるやかな波状走行を示す。中層より外層にかけて微細血管ならびに神経が豊富で、天蓋部における Lacunae の性状は前時期のものとはほぼ同様である。

洞壁最内層における弾性線維膜の厚さはおよそ 5 μ 前後で前時期の例に比しほとんど変化を認めないが、概して前者よりやや濃染され、わずかに発達した感じである。

3) 移行期所見：静脈洞壁の外層は 2,3 層の結合組織線維束が並列しやや緻密な感じを呈する。中層は血管特に静脈にとみ、天蓋部中層より外層にかけて Lacunae の蜂窩状に群在するのが特徴的で、Lacunae の大きさは平均して径 100 μ 前後に及ぶ。内層は外層に比し厚い結合組織線維束の並列層からなり、最内層にはやや明確な内皮細胞列がみられる。

弾性線維は洞壁内外層にて比較的明瞭に出現しはじめるが、なお層的走行を示すには至らない。内外層における弾性膜の厚さはともに 8 μ 前後で同程度の発達を示す。洞壁内に存する動脈壁の弾性線維の発達もまだ十分ならず内外弾性膜とはほぼ同程度に認められる。

4) 青年期所見：静脈洞壁外層は 2,3 層の比較的緻密な結合組織線維束が並列し、明確な境界なく中層に移行する。中層もこれまでの各人生期に比し比較的に密となり、内外層の走行に平行して走る。内層は最も密な感じの数層の結合組織線維束群がみられ、また所々に波状走行を認める。全体としてこの時期には洞壁が緻密となり、いわゆる壁状をなして観察される。洞腔内面は隅角部において細かな鋸歯状を呈している。天蓋部における Lacunae の大きさは小なるもの径 20 ~ 30 μ 、大なるもの径 150 μ 以上に及ぶ。

弾性線維は外層ならびに中層にてはさほど明かでないが、内層にては内弾性膜として明かに認められる走行を示し、その厚さは 10 μ 前後となる。

5) 第一成熟期所見：静脈洞壁外層は数層の結合組織線維束よりなり、軽い波状を呈して走行する。中層の結合組織線維は比較的疎で、内外層にはほぼ一致して走る。中層には血管・神経が比較的多数にみられる。内層は外層と同程度の厚みで、線維は輪走するがまた所々に強い波状走行を示す部を認める。洞壁全体の厚さはやや増してくる。天蓋部の Lacunae の大きさは比較的大きく、平均径 100 μ 前後である。

弾性線維は洞壁の内外層にてそれぞれ内外弾性膜と

して明瞭に認められるが、なお発達十分でない。これに対し洞壁内を走る動脈壁の弾性線維はかなり発達している。

6) 第二成熟期所見：静脈洞側壁における内・中・外 3 層の境界は明かならず、結合組織線維は密となり全体として帯状を呈する。静脈洞の隅角部のみは、線維は錯走しかつ疎となつて多くの血管・神経をみる。天蓋部の Lacunae は大小多様である。静脈洞壁最内層における内皮細胞列はほとんど直行的で、わずかに隅角部において鋸歯状の凹凸を示している。

弾性線維は静脈洞壁内にみられる血管壁にきわめて著明に出現し、洞壁における内・外弾性膜もまた明瞭となる。内弾性膜は部位によつて厚さを異にし厚い所では 20 μ 前後となる。

7) 第三成熟期所見：静脈洞壁における内・中・外 3 層はあまり明確な境界を示さず、結合組織線維束は概してゆるやかな波状を呈している。静脈洞隅角部においては中層が厚さを増し、線維は錯走して著しく疎となり、血管・神経が多くみられる。

弾性線維は最外層にて著明な外弾性膜を形成し、内層においては内弾性膜はさらに発達して内膜の肥厚と考えられる弾性線維の層が現われる。すなわち内弾性膜の洞腔面に弾性線維の網状層がみられ、厚き内弾性膜を含めて 25 μ 前後である。

8) 第四成熟期所見：静脈洞側壁の内・中・外層は密に結合して走行し洞壁全体が硬く緻密な感じをもつようになる。隅角部においては中層が著しく厚さを増し、結合組織線維は疎となり、かつ排列も乱れ、血管・神経を容れる。天蓋部における Lacunae の出現はやや減少し、大ききも小となり径 50 μ 前後のものが多。

弾性線維の発達は内層において著しく、特に静脈洞隅角部の弾性線維網は著しく厚く 50 μ 前後であるが側壁における厚さは 25 μ 前後である。外弾性膜も十分な発達を示し、部位によつては数層を数え、平均 20 μ 厚である。動脈壁の弾性線維も著明である。

9) 第一老年期所見：静脈洞側壁の内・外層はやや硬化の傾向を示し、密に在る線維群は硬い感じを呈し所々断裂を認める。中層はこれら緻密な両層の間に明かに区別され、血管が比較的多くみられる。隅角部における内・中・外 3 層の排列は乱れ錯走し、うちに血管・神経を導入している。Lacunae はさらに減少し、小となる。

弾性線維は内層に著明にして、特に隅角部において

厚さを増す。内弾性膜は細かな鋸歯状走行を示し、また外弾性膜の発達には内弾性膜ほど著明でない。内膜の肥厚部における弾性線維層の厚さは約 40~50 μ である。

10) 第二老年期所見：静脈洞壁内・外層の結合組織線維は太く、かつ密にし線維間に多くの断裂を認め、きわめて硬固な感を呈する。中層は小血管をともなつてゆるやかな波状走行を示す。隅角部の中層は厚さを増し、線維束は不規則に走行し、かつ疎に排列し、血管・神経を容れている。動脈壁は著しく肥厚する。天蓋部 Lacunae はさらに小となり径 50 μ 以下のものが多い。

弾性線維は前人生期のものとはほぼ同様で、内膜肥厚部では弾性線維層の厚さは著しく大となり 50 μ 以上に及ぶ。

11) 81 才以上所見：静脈洞壁内層の肥厚硬化は顕著であり、特に隅角部において然りとする。すなわち洞腔面は全体としてきわめて硬固な感を呈す。隅角部の中層は厚く、血管・神経を含む。Lacunae は天蓋部硬膜外層にわずかに存在する。

静脈洞壁内層における弾性線維層はことに著明で、側壁における層の厚さは 40 μ 前後であるが、隅角部においては 2 倍程度の厚さを示す。外層における弾性線維はさほど著明でない。

小括および考按

上記各人生期における静脈洞壁所見を総括すると、つぎの如くなる。

静脈洞壁内・外層には結合組織線維束の比較的緻密な 2,3 層がみられ、中層ではこの結合組織線維束の排列が乱れ錯走し、かつ疎となつて血管特に静脈が多く走るが、上矢状静脈洞天蓋部では比較的太い動脈の横断面がみられることが多い。静脈洞腔の隅角部すなわち離開せる硬膜の接合部では、中層が一段と厚さを増し、かつ線維は疎となり血管・神経さらにクモ膜顆粒が多く存在する。洞腔面には薄い扁平な内皮細胞列がみられる。静脈洞壁の結合組織線維は若年者にては脆弱にして、かつ疎な構成を示すが、逐年令的に次第に太く強く緻密となる。第一老年期頃より線維の断裂が多くみられ硬化の傾向がうかがわれる。Lacunae は上矢状静脈洞、横静脈洞の骨膜面および直静脈洞の小脳テント面に中層より外層にかけて多くみられ、大きさは径 50~100 μ のものが多い。年令的には第二成熟期以後は減少し、大きさも小となる。

弾性線維は、学令期まではその發育未だきわめて未

熟で、内皮細胞直下にわずかに薄くみられる。移行期以後弾性線維は次第に発達し、最外層および内皮細胞直下において弾性膜として認められる。内弾性膜の厚さは移行期で約 8 μ 、第二成熟期で約 12 μ と著明な増加を認めないが、次第に濃染し明瞭となり発達の状態が認められる。第三成熟期頃より内弾性膜と内皮細胞との間に網状をなして走る弾性線維の層が所々にみられ、これは血管内膜の肥厚に相当するものと考えられる。この弾性線維の層は老年期に入りさらに厚さを増し、特に静脈洞隅角部において著明である。静脈洞壁内を走る動脈壁の肥厚、弾性線維発達の状況も洞壁内層の弾性線維の発達にはほぼ平行して行われ、第三成熟期以後著明となり老年期に高度に達する。これに反して外弾性膜にはさほど著明な発達がみられない。

結 論

本邦人屍 120 例 (♂ 73, ♀ 47) における上矢状静脈洞・直静脈洞・後頭静脈洞および左右横静脈洞の解剖学的交会型式を調査分類し、併せて各静脈洞の断面の計測、洞腔面積の算出並びに組織学的構造を検索し、概ね次の如き結果を得た。

1) 上矢状静脈洞・直静脈洞・左右横静脈洞の交会型式を 16 型に分類した。これらの型別出現頻度はつぎの如くである。

1) 上矢状静脈洞が分岐せずに右の横静脈洞に入り、直静脈洞が分岐して左右の横静脈洞に入る S_R-R 型が 18.3% で最も多く、

2) 上矢状静脈洞が右の横静脈洞に入り、直静脈洞が左の横静脈洞に入る S_R-R_L 型 14.2%,

3) 上矢状静脈洞が右の横静脈洞に入り、直静脈洞が左右横静脈洞の交会部に入る S_R-R_c 型 12.5%,

4) 上矢状静脈洞、直静脈洞がともに分岐して左右の横静脈洞に入る $S-R$ 型 9.2%,

5) 上矢状静脈洞が分岐して、左右の横静脈洞に入り、直静脈洞が分岐せずに右の横静脈洞に入る $S-R_r$ 型 8.3%,

6) 上矢状静脈洞・直静脈洞がともに右の横静脈洞に入る S_r-R_r 型 7.5%,

7) 上矢状静脈洞・直静脈洞・左右横静脈洞が同一個所に集まる真の意味の静脈洞交会に相当する S_c-R_c 型 6.3%,

8) 上矢状静脈洞が分岐して左右の横静脈洞に分かれ、直静脈洞が分岐せずに左の横静脈洞に入る $S-R_L$ 型 5.0%,

9) 上矢状静脈洞が分岐せずに、左の横静脈洞に入

り、直静脈洞が分岐して左右の横静脈洞に入る S_1-R 型 4.2%,

10) 上矢状静脈洞が分岐して、左右の横静脈洞に入り、直静脈洞が左右の横静脈洞を結ぶ交通枝に入る $S-R_c$ 型 3.3%,

11) 上矢状静脈洞、直静脈洞がともに左横静脈洞に入る S_1-R_l 型 3.3%,

12) 上矢状静脈洞が左横静脈洞に入り、直静脈洞が右横静脈洞に入る S_1-R_r 型 1.7%,

13) 上矢状静脈洞が左横静脈洞に入り、直静脈洞が左右横静脈洞の交会部に入る S_1-R_c 型 1.7%,

14) 上矢状静脈洞が左右横静脈洞の交会部に入り、直静脈洞が分岐して左右の横静脈洞に入る S_c-R 型 1.7%,

15) 上矢状静脈洞が左右横静脈洞の交会部に入り、直静脈洞が右横静脈洞に入る S_c-R_r 型 1.7%,

16) 上矢状静脈洞が左右横静脈洞の交会部に入り、直静脈洞が左横静脈洞に入る S_c-R_l 型 1.7% であった。

2. 上矢状静脈洞の横静脈洞への開口型式は、分岐せずに右側の横静脈洞へ開く場合 (S_r) が過半数をしめ 52.6% にみられ、分岐して左右の横静脈洞に入る場合 (S) が 25.8%, 分岐せずに左の横静脈洞へ開く場合 (S_l) および分岐せずに左右横静脈洞の交会部に入る場合 (S_c) はともに 10.8% であった。

3. 直静脈洞の横静脈洞への開口型式は、分岐して左右の横静脈洞へ開く場合 (R) が最も多く 33.3% をしめ、 R_l 24.2%, R_c 23.3%, R_r 19.2% の順であった。

4. 後頭静脈洞はその形状・大きさ・分岐状態など複雑で一定せず、静脈洞交会部への開口は左または右の横静脈洞・左右の横静脈洞を連絡する交通枝・直静脈洞などへ単独に、或いは 2 ないし 3 個所に同時に開く場合がみられ、また開口部の認められないものが 18.5% であった。

5. 上矢状静脈洞・左右横静脈洞の横断面の形状は変化が多く不正三角形をなす。

6. 直静脈洞の横断面の形状は比較的に一定し、上方にむかい鋭角をなす三角形形状を呈する。

7. 各洞腔面積は個々によりはかなり大なる変動がみられるが、人生期別平均値には著差を認め得なかった。

8. 横静脈洞の洞腔面積は洞交会型式、ことに上矢状静脈洞の横静脈洞への開口型式により強い影響を受けるが、一般に右横静脈洞の方が左横静脈洞よりも大

である。

9. 洞腔面積の大きさは、右横静脈洞 $28.0 \pm 2.2 \text{ mm}^2$, 上矢状静脈洞 $20.0 \pm 1.2 \text{ mm}^2$, 左横静脈洞 $16.2 \pm 1.7 \text{ mm}^2$, 直静脈洞 $8.5 \pm 0.7 \text{ mm}^2$ であった。

10. 静脈洞壁中層においては内・外層に比し結合組織線維束が疎な構成を示し、ことに静脈洞隅角部では中層が厚さを増しかつ疎となり血管・神経・クモ膜顆粒が多く存在する。

11. *Lacunae* は上矢状静脈洞、横静脈洞の骨膜面、および直静脈洞の小脳テント面に中層より外層にかけて多くみられ、第二成熟期以後減少し小さき小となる。

12. 静脈洞壁弾性線維は学令期まではきわめて未熟であるが、次第に発達し移行期以後では最外層および内皮細胞直下において内・外弾性膜として認められる。内弾性膜はその後厚さを増し、第三成熟期頃より内弾性膜と内皮細胞との間に網状をなして走る弾性線維層が出現し、この弾性線維層は老年期に入つてさらに厚さを増し、ことに静脈洞隅角部において厚くなる。これに反し外弾性膜の発達はさほど著明でない。

稿を終るに当り、終始ご懇切なるご指導とご校閲を賜つた恩師金子丑之助教授に深甚の謝意を表するとともに、ご援助を頂いた教室吉川博士に感謝致します。

なお資料蒐集に格別のご配慮を蒙うした東京都監察医務院吉村三郎博士に深甚の謝意を表します。

主要文献

- 1) Balo, J.: The dural venous sinuses, *Anat. Rec.*, **106**, 319 (1950)
- 2) Beck, C.S., C.F., Makhann and W.D. Belnap: Revascularization of the brain through establishment of a cervical arteriovenous fistula, *J. Pediat.*, **35**, 317 (1949)
- 3) Browning, H.: The confluents of dural venous sinuses, *Am. J. Anat.*, **93**, 307 (1953)
- 4) Edwards, E.A.: Anatomic variation of the cranial venous sinuses. Their relation to the effect of jugular compression in lumbar manometric tests, *Arch. Neurol. and Psychiat.*, **26**, 801 (1931)
- 5) Gardner, W.J.: The Tobey-Queckenstedt test in the localization of tumors of the cerebellopontile angle, *Arch. Neurol. and Psychiat.*, **20**, 585 (1928)
- 6) Gibbs, E.L. and F.A. Gibbs: The cross section areas of the vessels that form the torcular and the manner in which flow is distributed to the right and to the left lateral sinus, *Anat. Rec.*, **59**, 419 (1934)
- 7) Gius, J.A. and D.H. Grier: Venous adapta-

- tion following bilateral radical neck dissection with excision of the jugular veins, *Surgery*, **28**, 305 (1950)
- 8) Henrici-Kikuchi : Die Varianten der occipitalen Sinusverbindungen (Confluens sinuum) und ihre klinische Bedeutung, *Zeitschrift f. Ohrenheilkunde*, **42**, 351 (1903)
 - 9) Knott, J.F. : On the cerebral sinuses and their variations, *J. Anat. and Phys.*, **16**, 27 (1882)
 - 10) Mannu, A. : Il confluente dei seni della dura madre, *Internat. Monatschrift f. Anat. u. Physiol.*, **24**, 304 (1907)
 - 11) Melnikow-Raswedenkow : Histologische Untersuchungen über den normalen Bau der Dura mater, *Beitr. z. Path. Anat. u. z. allg. Path.*, **28**, 217 (1900)
 - 12) Möllendorff : Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen, **4**, 19 (1955)
 - 13) Nose, S. : Zur Struktur der Dura mater cerebri des Menschen, *Arb. a. d. neurol. Inst. a. d. Wien Univ.*, **8**, 67 (1902)
 - 14) Rauber-Kopsch : Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen, **1**, 643 (1956)
 - 15) Ray, B.S., H.S. Danber and C.T. Dotter : Dural sinus venography as an aid to diagnosis in intracranial disease, *J. Neurosurg.*, **8**, 23 (1951)
 - 16) Stöhr, Ph. : Lehrbuch der Histologie, 527 (1955)
 - 17) Streeter, G.L. : The development of the sinuses of the dura mater in the human embryo, *Am. J. Anat.*, **18**, 145 (1915)
 - 18) Streit, H. : Ueber otologische wichtige Anomalien der Hirnsinus, *Archiv für Ohrenheilkunde*, **58**, 85 (1903)
 - 19) Sugarbaker E.G. and H.M. Wiley : Intracranial pressure studies incident to resection of the internal jugular vein, *Cancer*, **4**, 242 (1950)
 - 20) Tobey, G.L. and J.B. Ayer : Dynamic studies on the cerebrospinal fluid in the differential diagnosis of lateral sinus thrombosis, *Arch. Otolaryng.*, **2**, 50 (1925)
 - 21) Woodhall, B. : Variations of the cranial venous sinuses in the region of the Torcular Herophili, *Arch. Surg.*, **33**, 297 (1936)
 - 22) Woodhall, B. and A.E. Seeds : Cranial venous sinuses. Correlation between skull markings and roentgenograms of the occipital bones, *Arch. Surg.*, **33**, 867 (1936)
 - 23) Zeiger, K. : Über die Ursachen der Asymmetrie der Sinus transversi und sigmoidei beim Menschen, *Beitr. z. Anat. Physiol. Path. u. Therap. d. Ohres*, **19**, 184 (1923)
 - 24) 石島 達 : 脳硬膜正常構造の観察(抄), *神経誌*, **36**, 161 (昭 8)
 - 25) 児玉作左衛門 : 上大脳静脈と上矢状洞との連絡に就て(会), *解剖誌*, **7**, 55 (昭 9)
 - 26) 佐久間藤吉 : 人屍体硬脳膜の病理組織学的研究, *日医大誌*, **13**, 93 (昭 17)
 - 27) 仁科博子 : 脳のクモ膜顆粒の形態学的並びに実験的研究, *解剖誌*, **34**, 483 (昭 34)
 - 28) 牧浦文夫 : 静脈洞交会の諸型式について(抄), *解剖誌*, **28**, 159 (昭 28)
 - 29) 間崎三郎 : 人胎児脳硬膜静脈洞の発達に関する研究, *福岡医誌*, **50**, 2769 (昭 34)
 - 30) 松山澄興 : 猫の脳硬膜静脈洞及びその流出路に関する研究, *福岡医誌*, **50**, 2813 (昭 34)
 - 31) 陳 又蔚・林 鴻儀 : Preliminary study of the dural venous sinus of the Chinese, *Acta Anat. Sinica*, **2**, 65 (1957)

その他

諏佐論文附図 (I)

静脈洞交会型式模型図

諏佐論文附図(II)

静脈洞交会型式模型図

S: 上矢状静脈洞 R: 直静脈洞 Tr: 右横静脈洞
 Tl: 左横静脈洞 O: 後頭静脈洞
 () 内 No. は同型代表例を示す

諏佐論文附图 (III)

静脈洞壁の組織像

1. 上矢状静脈洞壁隅角部
♀ 38才, H-E 染色, $\times 3.5, \times 10$

4. 上矢状静脈洞隅角部におけるクモ膜顆粒
♂ 35才, H-E 染色, $\times 3.5, \times 10$

2. 上矢状静脈洞側壁 Lacunae
♂ 13才, H-E 染色, $\times 3.5, \times 10$

5. 静脈洞壁における動脈壁弾性線維
♂ 56才, ワイゲルト弾性線維染色, $\times 3.5, \times 10$

3. 上矢状静脈洞壁隅角部 Lacunae
♂ 13才, H-E 染色, $\times 3.5, \times 10$

6. 硬膜内における動脈壁弾性線維
♂ 82才, ワイゲルト弾性線維染色, $\times 3.5, \times 10$

諏佐論文附図 (IV)

静脈洞壁の組織像

静脈洞壁の弾性線維，特に内弾性膜を示す。ワイゲルト弾性線維染色

7. 上矢状静脈洞側壁 δ 19才, ×3.5, ×10

10. 上矢状静脈洞側壁 δ 82才, ×3.5, ×10

8. 同上, ×10, ×10

11. 上矢状静脈洞側壁隅角部 δ 82才, ×3.5, ×10

9. 上矢状静脈洞側壁→隅角部 δ 36才, ×3.5, ×10

12. 同上, ×10, ×10