

〔特別掲載〕

(東女医大誌 第30巻 第12号)
(頁 3011—3020 昭和35年12月)

肝小葉間結合組織領域* における3管系のあり方について

東京女子医科大学病理学教室 (指導 松本武四郎教授)

(指導 今井 三喜教授)

松 田 弘
マツ タ ヒロシ

(受付 昭和 35 年 11 月 7 日)

緒 論

肝内管系に関する研究の歴史はふるく、すでに 1654 年に Glisson¹⁾ が人肝臓の門脈、肝静脈および肝門附近の胆管、肝動脈などの相互関係に関し、現在でもなお驚嘆に値するような観察記載を発表している。

ところがこの創始期が見事であつただけにかえてこれを突破することが容易でなかつたようで、Glisson 以後 300 年近くを経た今世紀にいたり漸く、Segall²⁾、Hjortsjo³⁾、らの研究が見られるという風に一種の断層がみとめられる。しかもこれらの人の主力は肉眼的な区間におかれており、實質に移行する前後の、いわば「顕微鏡的区間」に関しては、かなり最近まで多くの不明な点を蔵したまま系統的な検索もなく経過したという状況であつた。この間の事情は 1949 年 Elias⁴⁾ が、それより更に 79 年前に Cohnheim が肝内血管の未知を嘆じた言葉を引用した上で、「1949 年の今になつてもなおこのことが判つていないのははいよいよ驚くべきことだ。」と述べているところにも端的にあらわれている。

以来この問題はまず当の Elias によつて追究され、それが口火となつてその後続々と各方面からとりあげられて現在に及んでいる。このような急激の発展は、先ず第一には Elias 及びその協力者の開拓のお蔭であるが、第二には近年合成樹脂注入による管系研究法が急速に普及したことに負うところが大きい。わが国においてもすでに田尻⁵⁾、豊島⁶⁾、竹内⁷⁾、等が肝内の管系につき、樹脂鑄型によるそれぞれの研究結果を発表している。

以上のような各方面の研究を通して、そこに用いられた研究方法は原則的に次の三つに大別できる。

(1) 連続切片による再構成。

(2) 墨汁 (あるいは India Ink)-Gelatin 注入後、組織を包埋、厚切 (100 μ またはそれ以上の厚さ) 透徹鏡検する。

(3) 合成樹脂注入による鑄型の作成。

これらの諸方法は、そのそれぞれが固有の利点をもっているが、その反面にはまた何がしかの不利がないではない。

たとえば(2)、(3)では標本作成までが比較的簡単であり、かつ空間的な関係がただちに現前するという点で甚だ印象的である。しかし他面これらの場合には真の組織部分は透徹、あるいは腐蝕除去されており、実際に見えるのは管腔に相当する空間のみである。したがつて管腔の走行は追求しえても、それと組織との関係は間接的な推定にまたざるをえない。

また鑄型にあつては細部を顕微鏡的に観察しようとする際多少の破損を免れないし、なかなしく吻合確認の目的で、異なる色の樹脂を別々の血管部分に注入する方法は結果の判定上誤りの入り込む余地が少くない。

これらに対して(1)の連続切片による再構成は、組織要素を保全したまま空間関係を追求しよう点で断然卓越している。ただこの方法の難は隙間のない多数の連続切片をつくる際手落ちが生じやすいこと、再構成に甚しい手間を要することである。これまでの研究においてこの方法によつたものが、上記の(2)、(3)を用いたものに比し遥かに少くないのは、このような事情も少くならず関係していると思われる。前記 Elias の研究はこの数少ない場合の一つであるが、彼の場合でもその再構成にかなり省略があることはその挿図⁴⁾⁸⁾を見れば明らかである。

そこで著者は連続切片により

A Glisson 鞘内門脈枝のあり方、および同枝と

Hiroshi MATSUDA (Department of Pathology, Tokyo Women's Medical College): A study on the portal triad in their terminal region by means of graphic reconstruction.

* 解剖学の正式用語では小葉間結合組織であるが、病理解剖学の慣用に従つて以下 Glisson 鞘と呼ぶ。

Sinusoid の連絡様式。

B Glisson 鞘内における肝動脈枝の走行。

C Glisson 鞘内における門脈枝、肝動脈枝および胆管の關係。

の各項につき描画再構成を行ない、鋳型ならびに墨汁 Gelatin 透徹法の不備を補い、かつ従来の報告の再検討を試みることにした。

研究方法

剖検において肝に際立つた病変を認めぬ例でも、Glisson 鞘自身や同鞘—実質境界に微妙な変化を示す場合が少なくなき、こういうものは緒論に掲げた課題の材料として多少とも不適当である。また一口に正常といつても年令による変りもある。そこでこれらの事情を考慮した上昭和33年までの本学病理学教室解剖例ならびに東京通信病院解剖例から次の2例をえらび出し、そのうち詳細な再構成は第1例について行ない、第2例は隨時比較対照の用に供することとした。また胎令3~4カ月の胎児肝の連続切片も管系の成り立ちを示す意味でしばしば参考にした。

第1例 25才男。死後1時間15分剖検。

剖検時主病変：左側頭葉殆んど全体を占める出血性軟化巣。体重 48.5kg, 肝重量 1160g。

第2例 35才女。死後1時間剖検。

剖検時主病変：左前頭葉の Glioblastoma multiforme, 気管支肺炎。体重 25.8kg, 肝重量 780g。

肝組織は Zenker-Formol 固定。法の如く Paraffin 包埋、第1例は4.5 μ の切片368枚、第2例は3.5 μ で連続切片456枚を作製した。染色としては第1例は、Masson, および Elastika-van Gieson 染色、第2例は Azan, Goldner, および Elastika-van Gieson 染色を用いた。

再構成：まづ標本内より適当な Glisson 鞘を選定し、Köhler 照明下に対物鏡10倍、接眼鏡10倍を装着した顕微鏡を用いてその載物机より120cmの位置に問題の Glisson 鞘を含む組織の像を結ばしめ、これを tracing paper で描画した。そしてこの描画操作を連続切片について繰り返して多数の連続図形を得、これから部分的再構成を反覆しその結果をさらに合成して別図に見るような概観的構成像に到達した。

組織学的再構成所見

A Glisson 鞘内門脈枝のあり方、および同枝と Sinusoid の連絡様式。

a) Glisson 鞘内門脈枝のあり方。

やや大きな Glisson 鞘（以後 G-鞘と略記）横断面内における門脈主枝の位置はだいたい一側に偏する場合が多く、その場合他の二管系は門脈と反対側、すなわち広く残った部分にまとまっている。これに対して、門脈の偏在によって狭く残された G-鞘の余地には時折り動脈

単独の走行と細小毛細管の分布がみとめられるけれども、上記の如き明瞭な二管系の連帯分布を見ることはほとんどない。ただし G-鞘が最末梢に近づくにつれ門脈枝の偏在傾向は漸次不明瞭となる。

b) 門脈枝と Sinusoid の連絡様式

まず原則的な動向を述べると、鞘内門脈枝から前記の広い部分に向かってまず太い腔状の分岐が出（第I, 5図 Pr）, それからさらに分れている枝（第I, 5図 i）が G-鞘に接する最初の肝細胞層（いわゆる Lamina limitans）を貫いてただちに網状の Sinusoid に連なる。

これに対し門脈偏在側の狭い部分では鞘内門脈と実質間の血管連絡はなく、G-鞘に接する Lamina limitans は文字通り板状で中断されない形をとる。

以下では上記の太い腔状の枝（Pr）を洞前枝、そこからでる枝（i）を注入細静脈とよぶことにする。後者は Elias⁴⁾ の“inlet venule”を踏襲したものである。

洞前枝が門脈から分枝する方向は幹門脈の長軸に対して垂直、水平の両面に対して斜めに傾いている。そして一本の洞前枝から注入細静脈を経て血液をうける Sinusoid の範囲は、G-鞘横断面において鞘全周の概ね1/4前後を占めるにとどまる。したがって G-鞘全周がまんべんなく覆われるためには4~5の洞前枝の分岐を待たねばならず、これだけの分岐を含む標本の厚さはだいたい150 μ 内外になる。

なお洞前枝の目立ち方は例々により一様でなく、第1例ではしばしば洞前腔と呼びたいほどの発達が見られるが、第2例ではこれより遥かに際立たぬ状態であった。

一方注入細静脈群は G-鞘の外壁に対して直角の方向をなし、これと連なる Sinusoid は上下左右に豊富な吻合を形成しつつつきよく中心静脈を指向する。ただ前記の狭い部分に接する壁状の肝実質は注入細静脈をもたないから、その部に対する門脈血は他の front から間接的に Sinusoid の吻合を経て与えられることになる。

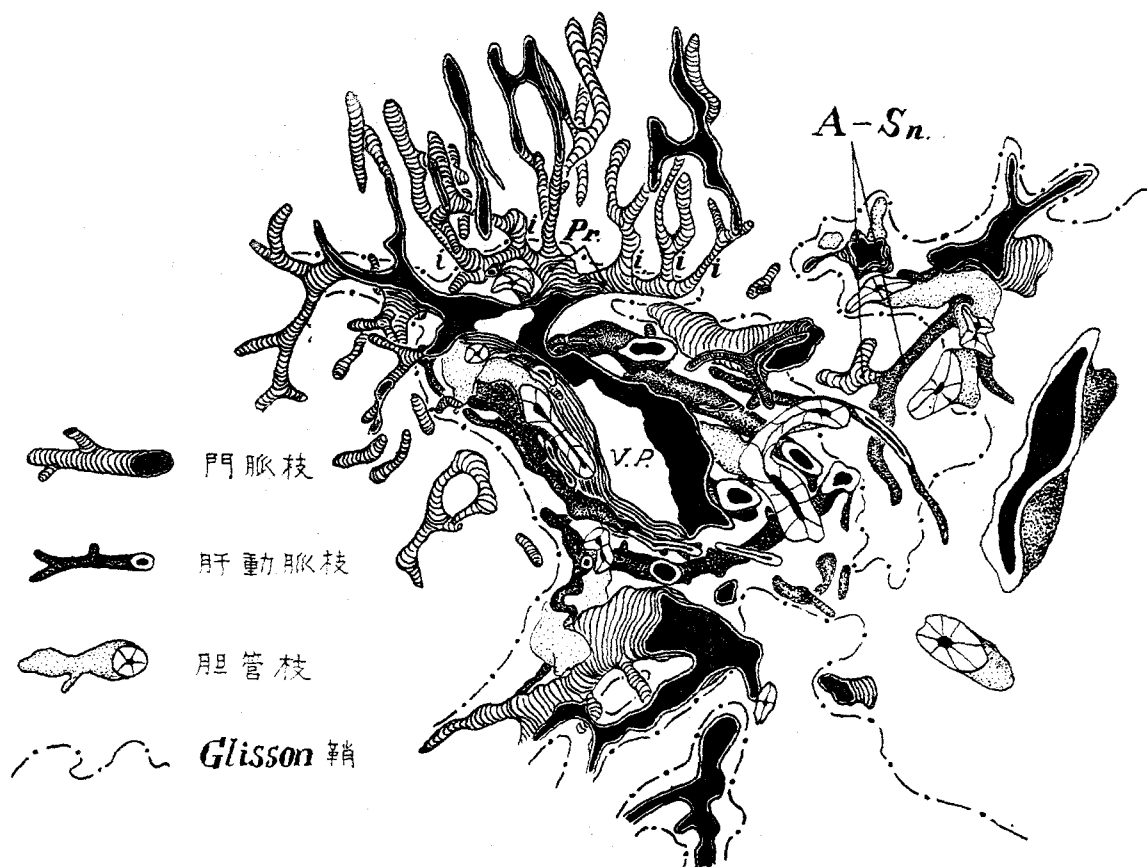
（なお次の動脈の項参照）。

B Glisson 鞘内における肝動脈枝の走行

G-鞘内肝動脈の分布は概略的には、従来からいわれているように鞘内胆管に伴って走っているといえる。しかし両者の走行は決して整然としたものではなく、両者共に著しい迂曲・分枝を示し、反回さえも稀ではなく、普通に血管樹と表現されている樹枝状分布の様式とは大分趣きを異にしている（第1~5図）。

これらの肝動脈枝のうち、前毛細管程度の細動脈壁は前述の門脈洞前枝壁とほとんど区別し難いほどにうすい場合が多い。これは動脈枝とはいいながら、この程度の次序ともなれば門脈枝との圧差がかなり少なくなっていることを示唆する所見である。

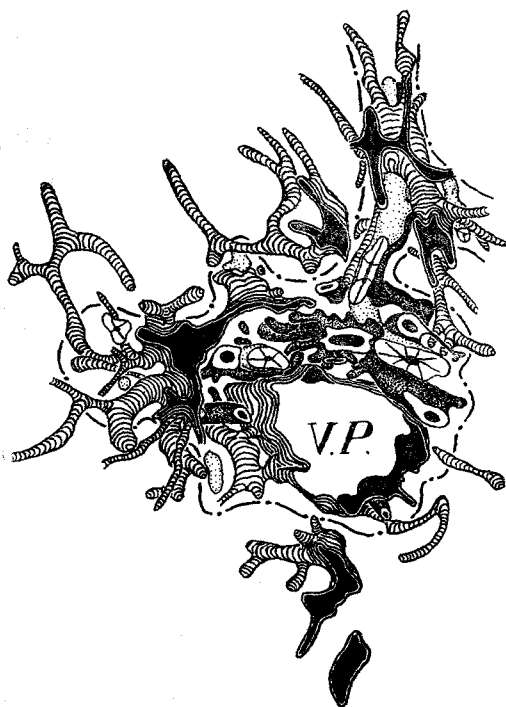
またこの程度の次序の細動脈の太さは必ずしも一定



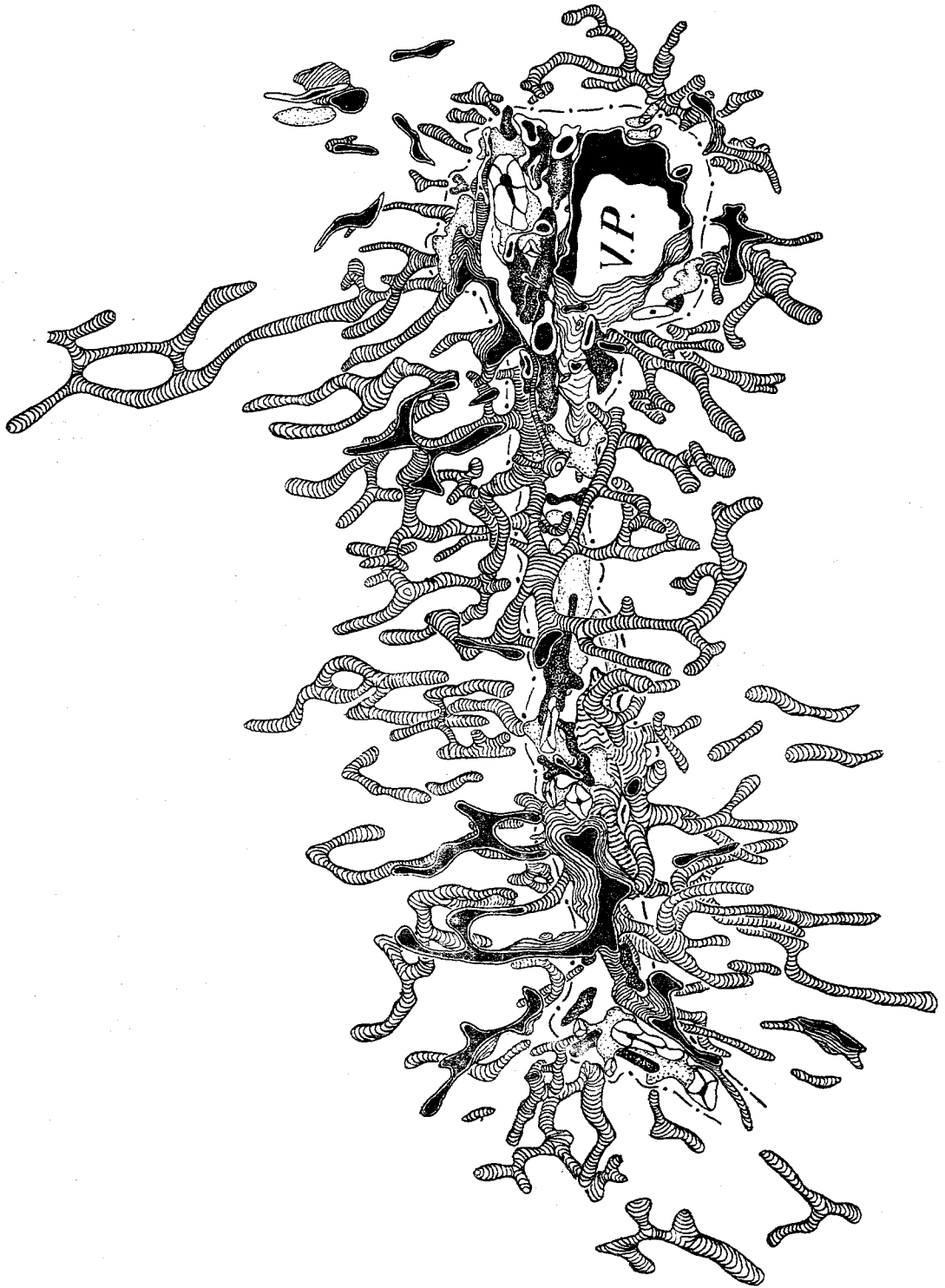
第1圖



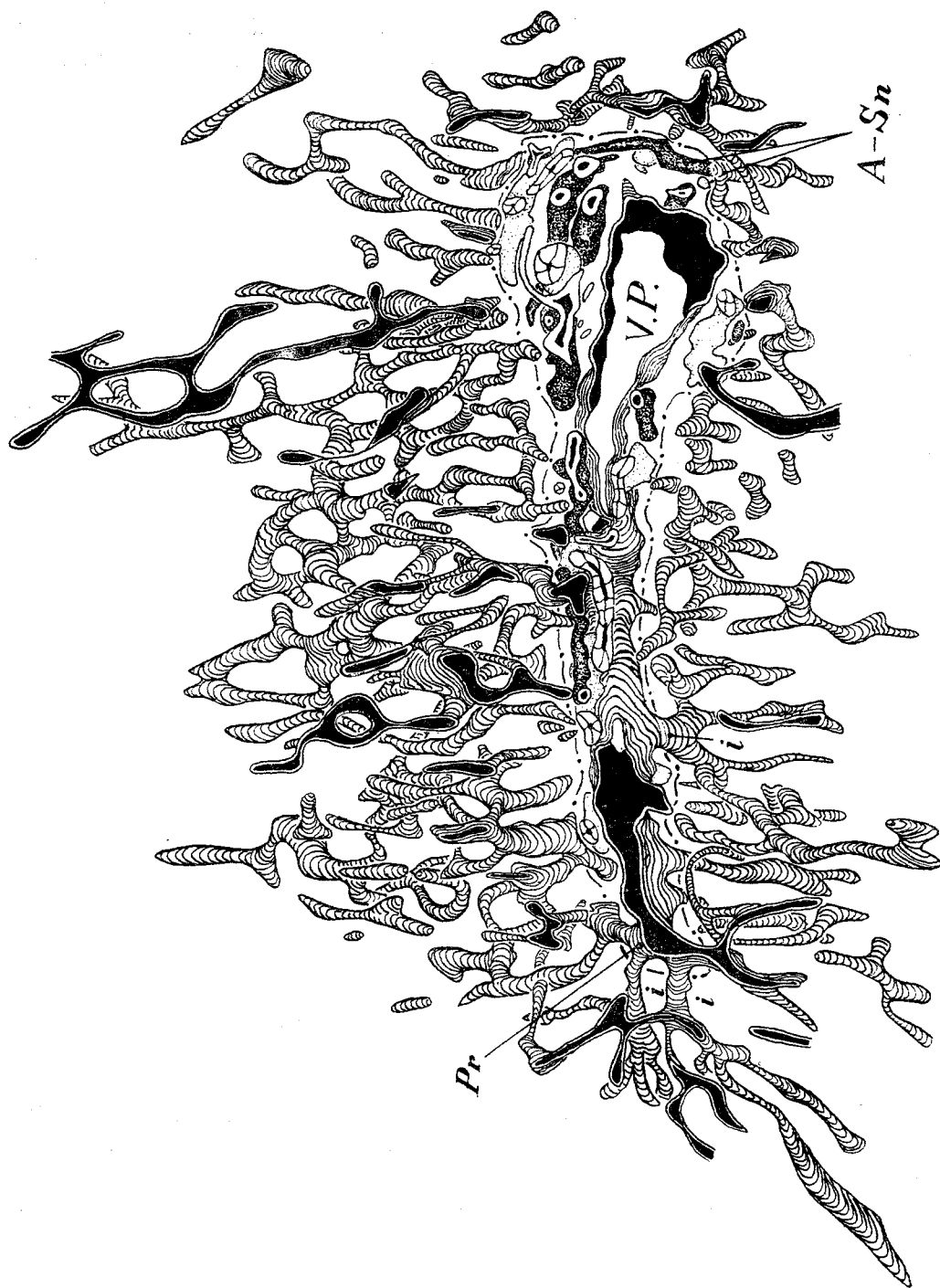
第2圖



第3圖



第4图



第5图

でなく、しばしば走行の間に太くなったり、細くなったりしているのがみられるが、これはすでに Elias が指摘したところと一致している。

これら肝動脈枝は原則としてはG-鞘内を走行した上で最末梢のG-鞘から Sinusoid 内へ流入する。しかしとき

には末梢のG-鞘において、それまで相伴なつて来た胆管と分かれ単独で肝実質中に入るものもある。第6図ではこの種の単行細動脈が肝実質内を通過したのち、隣接する他のG-鞘内の肝動脈細枝と直接吻合する場合を示している。



第6図

また最末梢G-鞘以外でも、肝動脈枝が単独で実質内に入り Sinusoid と吻合する場合がみられ、Elias その他の人の主張を確認できた。ただこのような所見に遭遇したのは最末梢G-鞘からせいぜい1~3次くらい遡つた辺までで、それより上方の鞘では見いだしえなかつた。第5図はこの種の細動脈（あるいは動脈性毛細管）と Sinusoid の連絡の一例を示している。この部はちょうど前項に述べた注入小静脈の出ている場所であるだけに、多少補足的な意義ももつていようであろう。

以上とは別にG-鞘内動脈枝はその走行の途次、細枝を経て毛細管網をつくる。これらが門脈の洞前枝ないしは注入小静脈に連絡するらしいことは今回の観察においても推察できたが、その正確な鞘内の分布はまだ明らかに

していない。この問題は従来（たとえばAndreas⁹⁾等の報告がほとんどすべてといつていいほど動物肝にかぎられている点からも、人肝についての解明の必要が痛感されるわけで、引つづき追求を期している次第である。

C Glisson 鞘領域における門脈枝、肝動脈枝および胆管の関係。

G-鞘内には上記のように三管系がそれぞれ特徴をもつた走行を示しつつ含まれているわけであるが、G-鞘が分岐する場合、この3管系が必ずしも一緒に分れるというのではなく、肝動脈と胆管の二管系は門脈枝とややずれた位置から分岐する傾向がある。すなわち胆管と肝動脈枝の密接な相互関係に対比すれば、門脈枝の走行は多少とも独自の態度をとる感じを与える。

これは胎児期において門脈流床（当時はまず臍腸静脈血，次いで臍静脈血によつて灌流）がいち早く形成せられ，肝動脈枝や胆管系は後ればせに門部から肝内部に向つてはつきりした形をとつて行くという発生のいきさつを，成人後にいたるまで反映した所見というのであらう。

上述した胆管と動脈枝の密接な関係は，胆管の周囲に必ず一本の肝動脈枝が伴い，かつ動脈枝由来の毛細管網が胆管を取りかこむという事実によつてあらわされており，この関係は最末梢のG-鞘に至るまでつづいている。

前述の門脈と肝動脈の走行態度の差にもかかわらず，一方では鞘内のところどころで門脈枝と肝動脈枝が非常に接近している場合があり，一見両者の前毛細管性吻合（precapillary anastomosis）の如くに見えることさえそう稀ではないが，これを油浸拡大で仔細に検した上でなおかつ吻合と確認しえた箇所は一つもなかつた。しかしこのようなまぎらわしいほどの接触の中には，両者がわずかに内皮細胞層および痕跡的な基底膜で隔てられているにすぎない場合が含まれているので，病的な条件変動に際してはこのような接触部から真の吻合が生ずる可能性は否定できない。

考 案

Elias は G-鞘内の門脈について，Sinusoid と直接の関係をもたぬ幹状枝と，Sinusoid と連絡を有する末梢枝を区別し，前者を conducting vein，後者を distributing vein と呼んだ。

彼はまた distributing veins の中にも conducting vein と並行する small distributing vein と，それ自身G-鞘内を単独に走る axial distributing vein があることを指摘した。そしてそれぞれの distributing vein からは何本かの注入細静脈がでてこれが Lamina limitans を貫き，Sinusoid に連絡すると述べている。

私も前述の再構成，および再構成部以外のG-鞘の連続的鏡検追求により原則的には上記 Elias の所論と同方向の所見を追認しえた。

しかし他方微妙な差異として注目されるのは，彼が conducting vein（以後 CV と略記）に並行する枝として叙述し，模式図にもあらわしている small distributing vein に関する項である。

著者の再構成では，この small distributing vein に相当する枝がきわめて短い腔状の分枝（洞前枝）としてあらわれ，しかもその分岐方向は前節に述べた如く，Elias の CV を含む面，および同静脈に垂直な面のいずれに対しても斜めに傾いているのが見られた。このことは同枝を経る門脈流の正常ないし病的状態における血行力学，あるいはG-鞘内病変と門脈枝の空間的關係を扱う場合，考慮に入れねばならぬ条件の中にかぞえられるであらう。

つぎに従来の文献であまりとりあげられていないG-鞘内 CV の偏在と，それからの分岐方向の關係の問題がある。別掲の諸図でも明らかなように，CV 偏在によるG-鞘基質狭小部に向つては洞前枝は出されない。そこで門脈流に関するかぎりこの面に接する実質の灌流は間接的とならざるをえないわけである。

ところがこの制約に対しては別の面から次の二つの補足的条件が考えられる。

(1) CV が偏在する象限を連続切片で追つてみると，CV が鞘内で旋回するほどの振れは見出されぬもの，その反面走行中にある範囲内での動揺は見出される。それゆえG-鞘の長軸に沿う dimension を考えた場合，上記の間接灌流領域はそう固定したものではなく，したがつて空間的な灌流關係はかなり融通性をもちうるということになる。

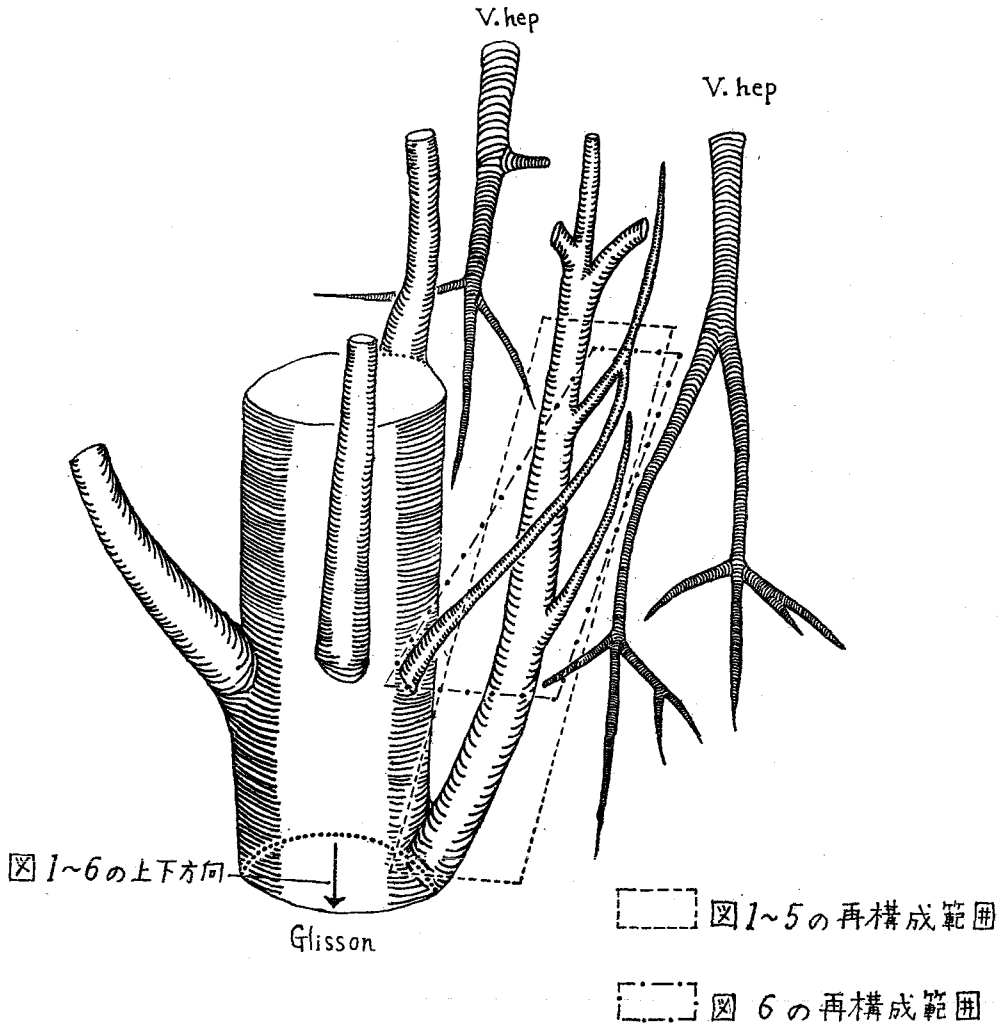
(2) 第1図では，CV 偏在側で洞前枝の認められぬ部に動脈性毛細管と Sinusoid の連絡している状況がみられる。このことのもちうる補足的意義については前節でも触れたが，種々な病的変化の觀察に徹すれば，このような門一動脈間の相互補足的な關係は偶然の所見とは考えがたい。この点から見れば CV 偏在側の狭小なG-鞘基質内をしばしば細動脈が単独に走行，かつ分枝していることはG-鞘構成における有機性の一面を示唆しているものといえよう。

G-鞘は原則として肝門部から肝内各方向に樹枝状に展開するものであるけれども，末梢領域ではときに枝相互間の連絡がありうる。またこの連絡にはG-鞘の諸要素のまとまりを含むものも，あるいはまた一部の要素だけに限られるものもある。第6図に見られるのは動脈枝のみにおけるこの種の連絡の一例である。

正常，病的の諸例を通覧すると，肝内ではこの種の連絡が形態的に明瞭に顕在しているものから，きわめて目立たないまま一種の機能傾向として潜在しているものいたるまでの種々な中間型がみとめられる。このような關係は正常肝においては大きな意味をあらわさぬけれども，病的事態，とくに肝硬変性の改築局面では，少くなくからぬ意義をもつことになる。第7図は今回再構成を行なつたG-鞘の前後關係を示す見取図であるが，これは今触れた問題に対しても一つの参考資料としての面を示している。

最後に門脈一動脈間の吻合について簡単にふれておこう。動脈性毛細管網と門脈流床との連絡（文献にいう門脈の鞘内根¹⁰⁾，あるいは radicular portal vein⁹⁾）は今回再構成でその範囲を毛細管網に及ぼしえなかつた關係上図上に明示することはできなかつたが，鏡検上でその方向への構築を推定することはできた。

一方細動脈と洞前枝程度の門脈枝の間の直接吻合はこれを実証しえなかつた。しかしこの程度の門一動脈間に



1~6 図は何れも下から見上げた方向を取る

第7図

もわずかに内皮細胞ならびに痕跡的な基底膜のみで隔てられた、吻合と見まがうほどの接触はときおり見られており、このような接触は前節でもふれたように病的条件のもとでは吻合に転ずる可能性をもつていると考えられる。

綜 括

多数の剖検例中より選定した正常構造の肝臓につき、連続切片による再構成法を用いて、Glisson 鞘内における3管系のあり方を追求し下記の結果をえた。

- 1) 最末梢の Glisson 鞘においては、門脈枝はほぼ軸性に走行し、その間洞前枝ならびに／あるいは注入細静脈を分枝して鞘周囲の Sinusoid と連絡する。
- 2) 最末梢より上方のG-鞘では門脈主枝は1側に偏在し、他の2管系は相伴って広く残った鞘基質内を迂曲、

あるいは反回しつつ走行する。また門脈主幹偏在側の狭小な鞘基質内には胆管を伴わぬ動脈細枝がみられる。

- 3) 門脈主枝が1側に偏在するG-鞘では、その主枝から由来する洞前枝は偏在側と反対側の、ひろく残った基質の方向にのみ分出し、偏在側に向つては洞前枝ないし注入静脈は分枝しない。

- 4) 洞前枝はその次序からいえば Elias の small distributing veins に相当するが、彼のいうほどに主枝と並行せず、むしろ斜めに出る分枝の形をとり、その区間も短い。

- 5) 門脈主枝偏在側の鞘にすぐ接する肝実質は、Sinusoid の吻合による間接的な門脈血灌流のほか、しばしば動脈性毛細管から血流を与えられている。

- 6) 門脈主枝から分岐する洞前枝によつてG-鞘周囲が

だいたい一通り cover されるには、G-鞘走行方向においてある厚さを含まなければならない(今回の再構成例では Paraffin block として約 160 μ)

7) 細動脈と洞前枝級の吻合は証明されなかったが、吻合と見まがうほどの接触はときおり見出され、病的状態では吻合に転じうる可能性がうかがわれる。

文 献

- 1) **Glisson, F.:** Anatomia Hepatis (1654)
(**Elias, H.:** Am. J. Anat. **90** (1952))
- 2) **Segall, H.N.:** Surg., Gyn. and Obst, **37**
152—178 (1923)
- 3) **Hjortsjö, .H.:** Acta Anat. **11** 599—615 (1951)
- 4) **Elias, H.:** Am. J. Anat. **85** 379—427 (1949)
- 5) **田尻滋:** 合成樹脂注入に依る哺乳肝臓の胆路及

び脈管系に就いての立体解剖学的研究。日本口腔科学雑誌 **1(3)** 207 (昭27)

- 6) **豊島博忠:** 合成樹脂注入法による肝構造の局所解剖学的研究。日本外科宝函 **24(1)** 84—106 (昭29) (2) 304—320 (昭30)
- 7) **竹内清海:** 肝血管系の形態学的研究。日本体質学雑誌 **22(1)** 46 (2) 243 (3) 252 (昭32)
- 8) **Elias, H.:** Liver injury. Trans. 11th Conf. New York. 111—119 (1952)
- 9) **Andreus, W.H.H., Maegraith, B.G. and Wenyon, C.E.M.:** Ann. Trop. Med. Parasit.
- 10) **Aunap, E.:** Z. mikr. Forsch. **25** 238—251 (1931)

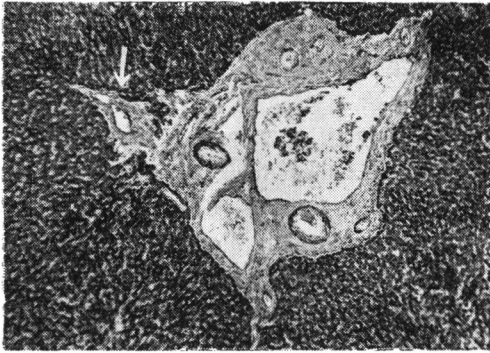


写真1 第1例撰定の Glisson 鞘
(矢印) 10×

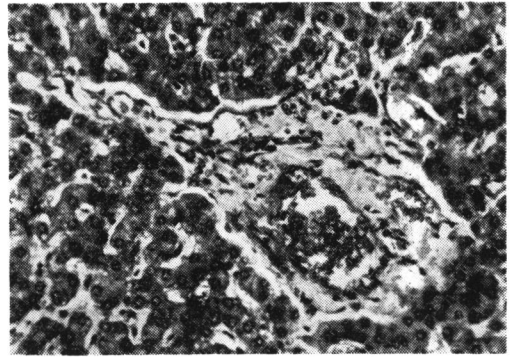


写真3 同上 20×

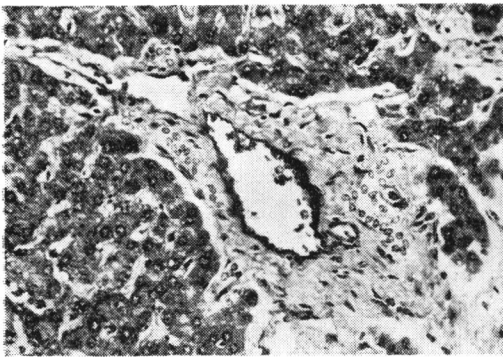


写真2 同上 20×

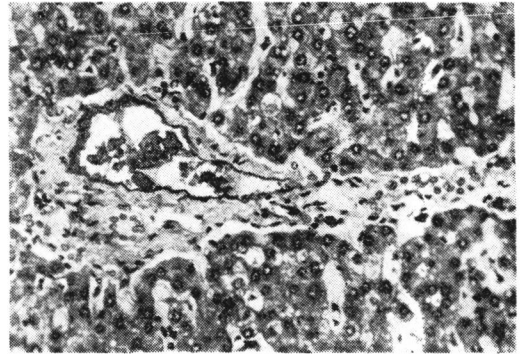


写真4 同上 20×