

被膜血管の形態よりみた慢性期硬膜下血腫と慢性硬膜下血腫の対比

山嶋 哲盛・山本信二郎・Reinhard L. Friede*

A Comparative Study of the Capsular Vessels of Acute Subdural Hematoma in the Chronic Healing Stage and Those of Chronic Subdural Hematoma

Tetsumori YAMASHIMA, Shinjiro YAMAMOTO and Reinhard L. FRIEDE*

Department of Neurosurgery, University of Kanazawa, Kanazawa; *Department of Neuropathology, University of Göttingen, FRG

Abstract

A comparative study was made of the capsular vessels of acute subdural hematoma in its chronic healing stage and those of chronic subdural hematoma.

In acute subdural hematoma in the chronic healing stage, the capsular vessels were formed secondary to hematoma. Microscopically, they were often streamlined with perivascular lymphocytic cuffings. They had scant blood components and demonstrated almost no perivascular hemorrhage. Electronmicroscopically, the endothelial cells were thick with numerous swollen mitochondria, enlarged rough endoplasmic reticula and free ribosomes. The capsular vessels seemed to be tight, as the endothelial cells were coated by fibrinoid material and had numerous tight junctions.

In the chronic subdural hematoma, the capsular vessels or sinusoids were formed preceding hematoma. Microscopically, their lumina showed balloon-like enlargement and were surrounded by flattened endothelial cells. They had both perivascular hemorrhage and accumulation of various inflammatory cells. Electronmicroscopically, the endothelial cells were thinner and some had clear cytoplasm. Most characteristic was the frequency of endothelial gap junctions. The sinusoids seemed to be fragile, playing an important role in the enlargement of this hematoma.

Key words: acute subdural hematoma, chronic healing stage, chronic subdural hematoma, capsular vessel, endothelial cell

【はじめに】

本来急性血腫でありながらも保存的治療がなされ、受傷による神経症状が遷延ないし増悪するために、慢性期に初めて手術のなされる硬膜下血腫がある^{3,6,9,12,14}。

中村⁹は、外傷直後より意識障害が続いた急性硬膜下血腫について、外傷後21日までの間に硬膜に接して形成された肉芽性被膜を組織学的に検索し、慢性硬膜下血腫の外側被膜との類似性を指摘した。また伊藤ら³も、急性硬膜下血腫による凝血が硬膜側から器質化されて形成された肉芽

性被膜と、慢性硬膜下血腫の外側被膜とは同一の組織学的性状を示すとした。一方著者ら^{12,14}は、慢性期に手術された急性硬膜下血腫は、一見慢性硬膜下血腫に似ているが、その多くは内側被膜を持たず、血腫の硬膜側表層に形成された肉芽性被膜の組織像が、慢性硬膜下血腫の外側被膜と多くの点で対照的な性状を示すとし、これらを“慢性期硬膜下血腫; Acute subdural hematoma in chronic healing stage”と呼称した。

慢性期硬膜下血腫の本態は、急性硬膜下血腫による凝血塊が、受傷から手術までの期間に硬膜側表層部より器質化

金沢大学脳神経外科 *Göttingen 大学神経病理学教室

Address reprint requests to: T. Yamashima, M. D., Department of Neurosurgery, University of Kanazawa, 13-1 Takara-machi, Kanazawa 920.

受稿 1983年1月10日 受理 1983年4月19日

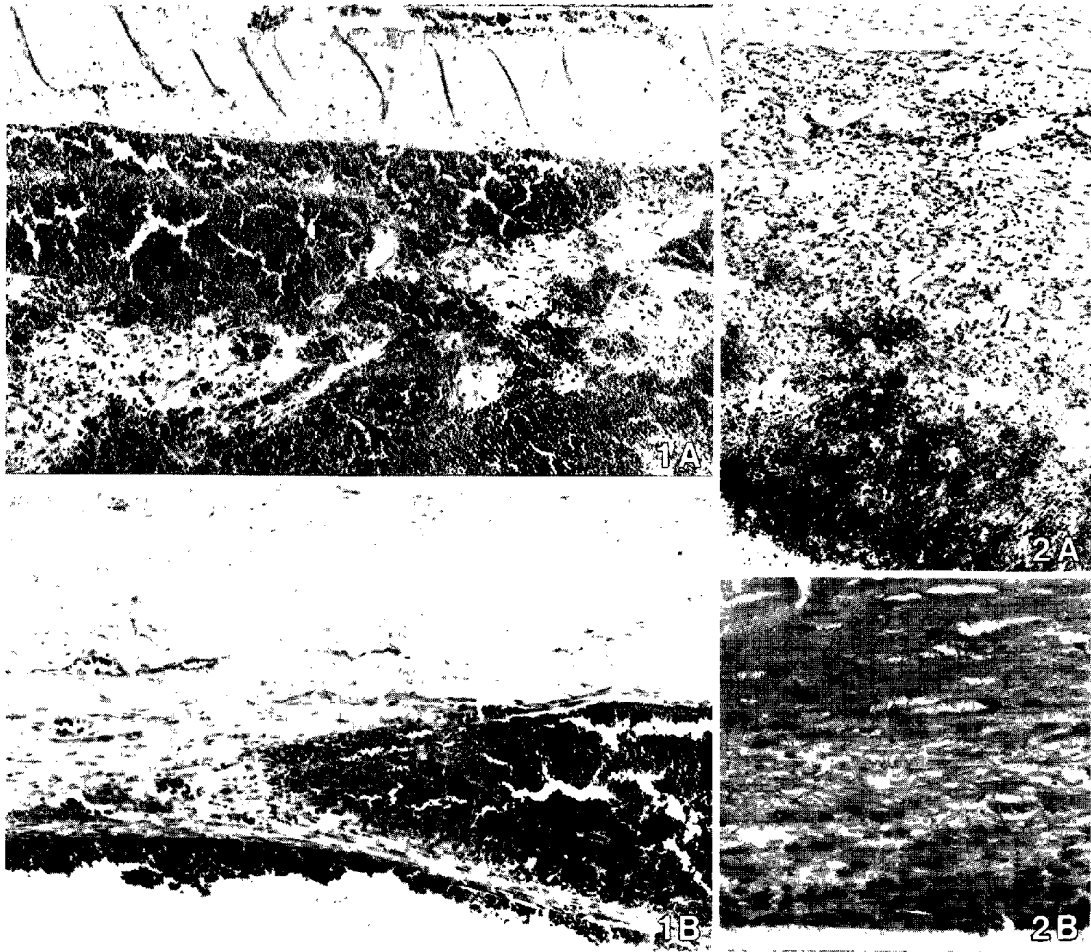


Fig. 1 A: Newly formed capillaries in the subdural clot on the 19th day after major trauma. HE stain, $\times 90$. B: An outer membrane on the 16th day after minor trauma. HE stain, $\times 90$.
 Fig. 2 A: Subdural granulation tissue on the 24th day after major trauma. HE stain, $\times 75$. B: An outer membrane with no history of trauma. Iron stain, $\times 190$.

を受けたものである。したがって肉芽性被膜内に形成された被膜血管は、凝血塊を器質化するためのものである。一方慢性硬膜下血腫においては、外側被膜の血管洞 (sinusoid) は局所的な線溶活性の亢進^{1,2,4)}により endothelial gap junction からの出血^{11,13)}を生じやすいため、外側被膜からの再出血が本血腫の進行性増大をきたすものと思われる。かくして、吸収機転をたどる慢性期硬膜下血腫と、進行性増大をきたす慢性硬膜下血腫との根本的な差異の一つは、被膜血管の性状にあると推定される。

慢性期硬膜下血腫と慢性硬膜下血腫との被膜血管の差異を明らかにすることは、慢性硬膜下血腫の成因を知る上できわめて重要であると考えられる。そこで我々は本論文において、両血腫の被膜血管につき光顕的ならびに電顕的に検索し、両者の病理学的性状を比較対照した。

II 対象および方法

過去2年間に金沢大学脳神経外科で経験された、慢性硬膜下血腫15症例と慢性期硬膜下血腫3症例 (いずれも成人例) を検索の対象とした。前者では、手術に際し典型的な外側被膜とともに内側被膜の形成が確認された。一方後者では、急性期のCT スキャンにより急性硬膜下血腫の存在が確認されており、それぞれ受傷19, 24, 30日目に手術が行われた。しかし3症例いずれにおいても、肉眼的に確認できしかも採取しうる内側被膜は認められなかった。

標本の採取ならびに作製は先に発表した方法¹⁴⁾に準じ、電子顕微鏡は金沢大学医学部附属病院のJEM 100 B型、および西独 Göttingen 大学神経病理学教室のZEISS 9S-2型を使用した。

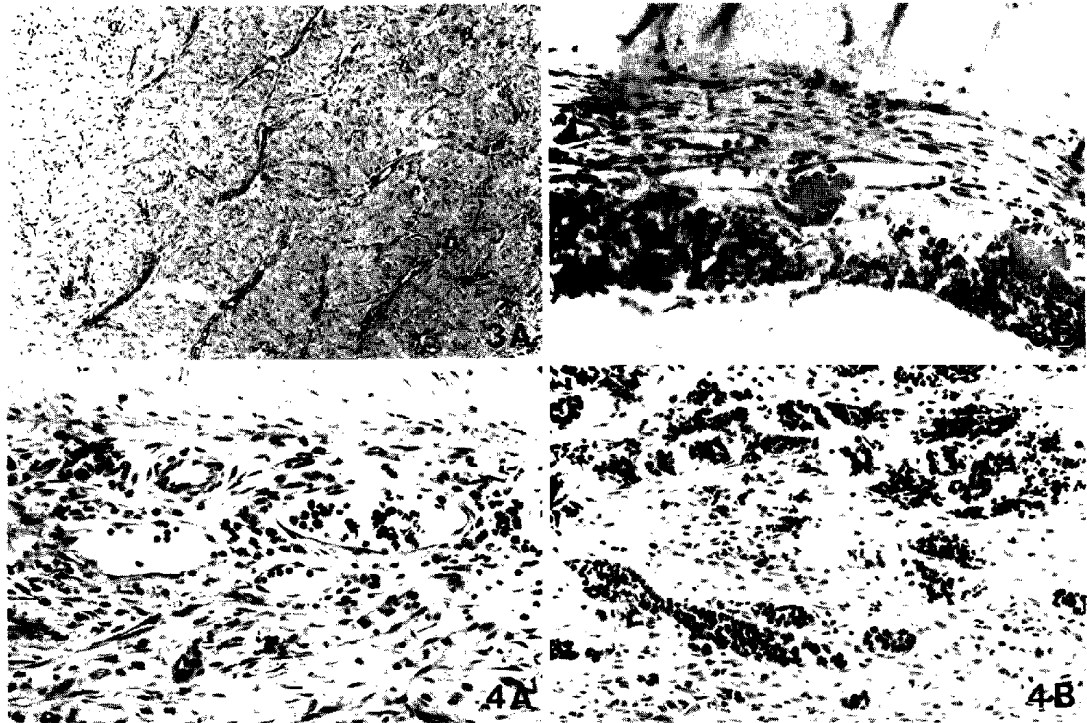


Fig. 3 A: Subdural granulation tissue on the 30th day after major trauma. HE stain, $\times 70$. B: An outer membrane with no history of trauma. HE stain, $\times 175$.

Fig. 4 A: Subdural granulation tissue on the 30th day after major trauma. HE stain, $\times 175$. B: An outer membrane on the 80th day after minor trauma. HE stain, $\times 175$.

III 結 果

1. 慢性期硬膜下血腫

光顕的所見: Fig. 1A は, 受傷後昏迷状態が続き, CTにて広範な脳挫傷と薄い硬膜下血腫が認められた76才の女性より, 受傷19日目に採取された肉芽性被膜で, その形成初期像を示す. 厚さ数mmの凝血塊の硬膜側表層には, 口径 $15\sim 30\ \mu\text{m}$ 程度の新生毛細血管がわずかの結合織に被包され, 島状に散在していた. 凝血塊の中に形成された毛細血管は豊富な血液成分を有し, 急性硬膜下血腫を器質化する肉芽性被膜の形成早期に血管の新生がみられた.

Fig. 2A は, 受傷2日後より傾眠状態と片麻痺が出現し, CTにて最大幅10mmの硬膜下血腫が認められた74才の女性より, 受傷24日目に採取された肉芽性被膜を示す. 肉芽性被膜と凝血塊との境界部は不規則な波状あるいは鋸歯状を呈し, 同部には肉芽性被膜より多数の線維芽細胞が集積していた. 肉芽性被膜には多数のヘマトイジンと少数のヘモジデリンが分布し, 血管の多くは内容が空虚で周囲にはリンパ球が集積していた.

Fig. 3A は, 転落事故による硬膜外血腫の手術を受傷21時間後に受けた46才の男性が, さらに受傷30日目に対側の

古い硬膜下血腫の手術を受けた際に採取された肉芽性被膜を示す. 肉芽性被膜は $200\sim 2,000\ \mu\text{m}$ と厚さが一定しない堅固な線維性結合織であった. 被膜全体にわたり少量のヘモジデリンが沈着し, 大食細胞とリンパ球および少数の形質細胞がみられた. 被膜血管は, Fig. 4Aに示すような sinusoid 状のものはむしろ少なく, 多くは短径 $10\ \mu\text{m}$, 長径 $50\sim 300\ \mu\text{m}$ 程度の口径の小さい流線形あるいは流れ葉状を呈し, 血管壁は比較的厚かった.

Fig. 4A は, 同一患者の肉芽性被膜の硬膜側表層部を示す. 肉芽性被膜の一部に, このような sinusoid 状の血管の形成をみた. 内皮細胞の核は長楕円形で, 胞体は比較的厚く堅固であった. 血管周囲には多数のヘモジデリンとリンパ球, 形質細胞が集積していたが, 新しい出血巣は一般にみられなかった.

電顕的所見: Fig. 5A~CとFig. 6A, 7Aおよび8Aは, Fig. 3Aおよび4Aと同一患者の肉芽性被膜にみられた新生血管の電顕像を示す. これら新生血管のうち, sinusoid 状を呈し内腔が大きいものの多くは内容が空虚であった. Fig. 5A~Cに示す血管壁は, 慢性硬膜下血腫の sinusoid とは対照的な性状を示した. すなわち, 内皮細胞は胞体部分で $0.25\sim 1.3\ \mu\text{m}$, 核周囲部分で $2.8\ \mu\text{m}$ と, より厚めで

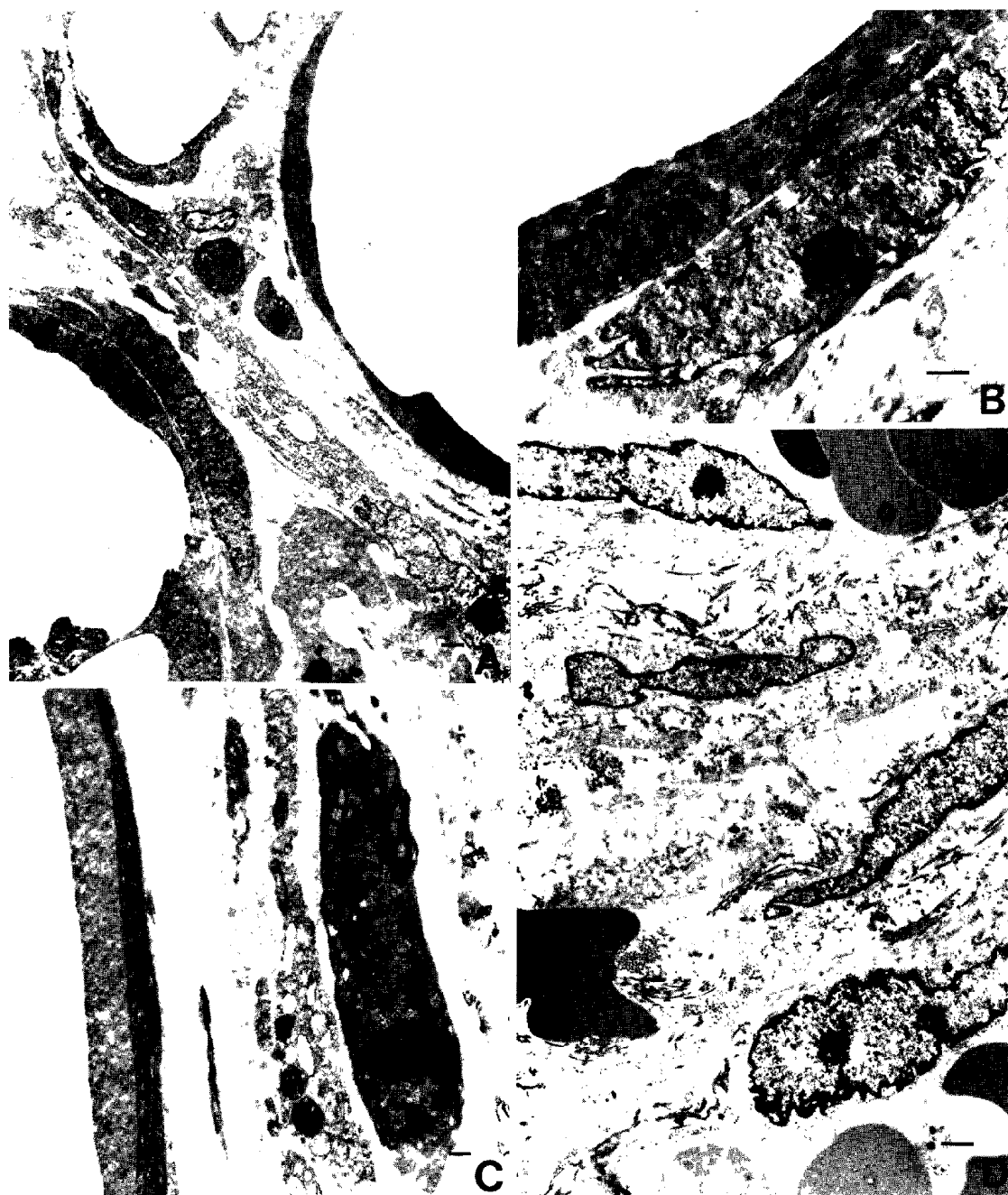


Fig. 5 A, B, C: Sinusoid-like capillaries on the 30th day after major trauma. A: $\times 3,100$, B: $\times 6,200$, C: $\times 2,400$, Bar = $1 \mu\text{m}$.
D: Sinusoids on the 105th day after minor trauma. $\times 4,100$, Bar = $1 \mu\text{m}$.

あった。内皮細胞と周皮細胞は、ともに全体的に高電子密度を呈した。核は長楕円形を呈し infolding が少なく、クロマチンは均等な分布を示した。胞体には多数のフリーリボゾームの分布がみられたが、一般に細胞内器官の識別は困難で (Fig. 5B), 形質膜は不明瞭であった。また胞体の比較的薄い部分では、厚さ約 $3 \mu\text{m}$ の fibrinoid material に

より血管内腔側に沿って胞体が coating されていた (Fig. 5C)。周皮細胞には、拡張した粗面小胞体と肥厚したミトコンドリアが多数みられた。

Fig. 6A に短径 $1.0 \sim 2.0 \mu\text{m}$, 長径 $19 \mu\text{m}$ の sinusoid 状の血管の一部を示す。慢性期硬膜下血腫においても、ほぼこの口径以下の血管には血液成分がみられたが、そのほとん



Fig. 6 A: A sinusoid-like capillary on the 30th day after major trauma. $\times 6,200$, Bar = $1 \mu\text{m}$. B: A sinusoid capillary 1 month after minor trauma. $\times 2,100$, Bar = $1 \mu\text{m}$.

どは血漿様の物質であり、赤血球をみることはまれであった。血管壁の厚さは、胞体部分で $0.34 \sim 2.4 \mu\text{m}$ 、核周囲部



Fig. 7 A: A capillary on the 30th day after major trauma. $\times 6,200$, Bar = $1 \mu\text{m}$. B: A capillary 3 months after minor trauma. $\times 8,800$, Bar = $1 \mu\text{m}$.

分で $3.4 \sim 5.2 \mu\text{m}$ であった。内皮細胞の核は不規則な短楕円形を呈し、クロマチンの分布は核周囲部において密であ



Fig. 8 A: A sinusoid-like capillary on the 30th day after major trauma. $\times 6,200$, Bar = $1 \mu\text{m}$. B: A sinusoid 1 month after minor trauma. $\times 9,700$, Bar = $1 \mu\text{m}$.

った。内皮細胞の胞体は不規則に迂曲し、血管内腔側へ短いこん棒状の突起を多数出していた。胞体には多数のフリーリボソームが分布しており、肥厚したミトコンドリアや

拡張した粗面小胞体が多数認められた。内皮細胞間には tight junction がみられたが、基底膜はやや不明瞭で非連続的であった。

Fig. 7A は、一見 Fig. 7B に似た低電子密度の内皮細胞のみから成る、外径 $8.5 \mu\text{m}$ 程度の毛細血管を示す。内皮細胞は最大径 $4.0 \mu\text{m}$ と厚く、血管内腔側へと突出しているため血管内腔は狭小化していた。Fig. 7B と異なり、内皮細胞の1つには核がみられた。内皮細胞の胞体には、多数のミトコンドリアや粗面小胞体、および大きさ約 $0.7 \mu\text{m}$ の小空胞や $0.27 \mu\text{m}$ 程度のライソソームもみられた。内皮細胞の辺縁部には marginal fold が形成され、内皮細胞間には tight junction がみられた。内皮細胞を被う基底膜は不明瞭で非連続的であるが、内皮細胞はほぼ全周にわたり周皮細胞で被われていた。

Fig. 8A は、Fig. 5A~C とほぼ同一の性状を示した sinusoid 状の血管である。内皮細胞は全体的に高電子密度を呈し、細胞内器官や胞体の形質膜は、ことに周皮細胞側において明瞭には識別できなかつた。2つの内皮細胞間においても相対する形質膜はみられず、胞体の一部は消失しており、細胞間結合部は脆弱な性状を示した。しかしこの部分は、周皮細胞により血管外腔側を堅固に補強されていた。この像は、慢性硬膜下血腫にみられた endothelial gap junction (Fig. 8B) とはきわめて対照的であった。

2. 慢性硬膜下血腫

光顕的所見: Fig. 1B は、軽度の頭部打撲ののち10日間の無症状期間において傾眠状態と片麻痺が出現した71才の男性より、受傷16日目に採取された外側被膜を示す。外側被膜は約 $180 \mu\text{m}$ のほぼ一定した厚さを示し、比較的堅固な線維性結合織であった。Sinusoid の周囲には少数のリンパ球とヘモジデリンの集積像をみた。Sinusoid の多くは新しい出血巣を有し、外側被膜内にはちょうどこれを二分するように短径 $350 \mu\text{m}$ 、長径 $2,000 \mu\text{m}$ 程度の小血腫腔が形成されていた。

Fig. 2B は、外傷の既往がなく片麻痺と歩行障害とで発症した74才の男性より採取された外側被膜を、鉄染色にて示す。慢性硬膜下血腫では、ヘモジデリンの沈着が外側被膜の血腫腔面に多くみられた。また Fig. 1B および 2B に示したように、外側被膜と血腫腔とは一般に明瞭な境界をなしていた。

Fig. 3B は、Fig. 2B と同一患者の外側被膜にみられた sinusoid を示す。短径 $20 \mu\text{m}$ 、長径 $240 \mu\text{m}$ の sinusoid は血腫腔面に向かって血管壁の一部が破綻しており、約 $50 \mu\text{m}$ の類線維素物質がこの破綻部を補強している像がみられた。外側被膜では、このように新しい出血がみられる部位においても血腫との境界がやや不明瞭になる程度で、慢性

期硬膜下血腫のように多数の線維芽細胞が集積する像はほとんどみられなかった。

Fig. 4B は、軽度の頭部打撲ののち約2ヵ月間の無症状期間において頭痛と見当識障害、歩行障害が出現した73才の男性より、受傷80日目に採取された外側被膜を示す。この外側被膜は比較的疎な線維性結合織から成り、Fig. 4Aとは対照的である。Sinusoidの周囲には多数の新しい出血巣がみられ、リンパ球と少数の形質細胞が集積していた。Sinusoidの内皮細胞は、Fig. 4Aのsinusoid状の血管のそれに比べ明らかに扁平であった。

電顕的所見: Fig. 5D は、軽度の頭部打撲ののち約3ヵ月間の無症状期間において頭痛が出現した22才の男性より、受傷105日目に採取された外側被膜を示す。Sinusoidの血管壁は、一層の内皮細胞とそれを非連続的に被う周皮細胞とで構成されていた。内皮細胞は、核の部分では最大 $4.5\mu\text{m}$ と厚いが、胞体辺縁部では $0.18\sim 1.1\mu\text{m}$ ときわめて薄かった。内皮細胞の胞体には、少数のミトコンドリアや粗面小胞体、Weibel-Palade小体、フリーリボゾームなどが分布していた。長楕円形の核は多数のinfoldingと1~2個の核小体を持ち、クロマチンの分布は核の辺縁部において密であった。内皮細胞は不明瞭かつ非連続的な基底膜で被われ、血管壁の脆弱な部分では、さらに1~2層の毛糸状の類線維素物質が同部を補強していた。周皮細胞には、内皮細胞よりも多数のミトコンドリアやフリーリボゾームが分布していた。血管の周囲には間葉系の細胞が集積しており、細胞間の基質には疎散した膠原線維と低電子密度の微細粒子の沈着がみられた。血管外にはしばしば溢出した赤血球がみられ、これらは不規則な形を呈した。

Fig. 6B は、軽度の頭部打撲ののち約3週間の無症状期間において見当識障害と片麻痺が出現した64才の男性より、受傷約1ヵ月後に採取された外側被膜のsinusoidを示す。この血管はFig. 5Dとは著しく異なった様相を呈した。すなわち、血管径に比べて内皮細胞の数が多く、長径の短い内皮細胞は高、中、低の3段階の電子密度を示した。高電子密度の内皮細胞においては、核のクロマチン分布は密で、胞体には肥厚したミトコンドリアやフリーリボゾーム、小空胞などが中等度にみられた。また、nuclear infoldingがきわめて深く核が二分していることより、核分裂像を示すと思われる内皮細胞もみられた。中・低電子密度の内皮細胞は、厚さが最大 $6.0\mu\text{m}$ と厚く、核は不規則な円形あるいは短楕円形を呈した。低電子密度の内皮細胞の胞体には多数のミトコンドリアと粗面小胞体、フリーリボゾームがみられた。内皮細胞の周囲にはほぼ連続的に周皮細胞を認めたが、これらも一般に肥厚して短く不規則な形を呈した。

Fig. 7B は、軽度の頭部打撲ののち77日間の無症状期間において頭痛が出現した66才の男性より、受傷3ヵ月目に採取された外側被膜にみられた毛細血管を示す。内皮細胞の多くは $2.0\sim 3.3\mu\text{m}$ と血管内腔と比べて厚く、いずれにも核はみられなかった。胞体は不規則な円形あるいは短楕円形で、一般に低電子密度を呈し、多数の微細なフィラメントとフリーリボゾームを持っていた。ミトコンドリアは丸く肥厚しており、粗面小胞体も多数みられた。内皮細胞間の接合は胞体が直接に接する場合と、胞体から出たmicrovilli状の突起と隣の胞体が接合する場合の2種類が認められた。血管内の血小板の突起と内皮細胞が密に接している像は、両者の緊密な関係を示唆していた。内皮細胞を囲む基底膜は、非連続的かつ不明瞭であった。

Fig. 8B は、軽度の頭部打撲ののち2~3週間目より徐々に頭痛と見当識障害、片麻痺が出現した79才の女性より、受傷約1ヵ月後に採取された外側被膜にみられたsinusoidの一部を示す。内皮細胞の胞体は、 $1.0\sim 1.5\mu\text{m}$ のほぼ一定した厚さを示し、肥厚したミトコンドリアや粗面小胞体、フリーリボゾームが多数みられ、短いこん棒状の突起が血管内腔と血管外に向かい突出していた。2つの内皮細胞はmarginal foldの部分で離開し、大きさ約 $0.8\mu\text{m}$ のendothelial gap junctionを形成していた。このendothelial gap junctionの中には2つの赤血球がみられ、これらは溢出する途上にあるものと理解された。

IV 考 察

1. 被膜血管の光顕像の対比

Yamashimaら¹²⁾は、受傷から手術までの期間が平均22日の慢性期硬膜下血腫においては、肉芽性被膜の厚さがもっとも厚い部分で1~2mmにも達するのに対し、受傷から平均71日目に手術された慢性期硬膜下血腫においては、外側被膜の厚さはせいぜい500~800 μm 程度であるとした。この事実は、慢性期硬膜下血腫の肉芽性被膜と慢性期硬膜下血腫の外側被膜とが、根本的に異質のものであることを示唆している。

慢性期硬膜下血腫^{12, 14)}では、急性硬膜下血腫による凝血塊が先に存在し、これを器質化するために受傷後2週間前後よりまずsinusoid状の新生毛細血管が形成される。そして、受傷3週間目頃にはこの新生血管を中心として肉芽性被膜の形成をみるが、これは経時的に厚さを増し少しずつ凝血塊と置き換わる。したがって、肉芽性被膜と凝血塊との境界部は常に複雑な波状あるいは鋸歯状を呈し、多数の線維芽細胞の集積像がみられた。これは、手術時期においてなお急性硬膜下血腫の器質化が進行途上にあることを示唆した。肉芽性被膜が厚さを増すと、それを構成する血管の多

くは口径が小さな流線形あるいは流れ葉状を呈し, sinusoid 状を呈するものは比較的少なくなった. また血管径の大小を問わず, 慢性期硬膜下血腫の被膜血管は一般に壁が厚く, その周囲にはわずかにリンパ球の cuffing をみるのみで, 新しい出血巣をみることはまれであった. 肉芽性被膜内には時に比較的大きな出血巣がみられたが, これらは急性硬膜下血腫の器質化が局所的に遷延し, その一部が残存したものと理解された. 肉芽性被膜が厚さを増すに従い, 先に器質化を終えたより硬膜側表層の血管は, 内容が空虚となった. すなわち慢性期硬膜下血腫では, 硬膜下腔の凝血塊を吸収するためにまず多数の新生毛細血管が作られるが, これらの被膜血管の性状は器質化が終了した時点で変化するものと思われた.

一方慢性硬膜下血腫^{11,13)}では, その発症以前にすでに外側被膜に相当する新生膜が形成されており⁹⁾, これが本血腫の形成に重要な働きをなすと思われた. 外側被膜の血腫側には多数のヘモジゲリンが沈着し, 外側被膜と血腫腔とは一般に直線状の明瞭な境界をなしており, 慢性期硬膜下血腫とは対照的であった. 外側被膜を構成する血管の多くは ballooning を示す sinusoid で, 血管壁はきわめて薄かった. また, 血管壁の一部が破綻し類線維素物質が沈着する像は, sinusoid の脆弱な性状をよく示した. さらに, sinusoid の周囲には新しい出血巣がみられることが多く, 好酸球や形質細胞, 大食細胞およびリンパ球など多種多様の炎症細胞が観察された. これらの事実, 外側被膜が血腫を器質化するのではなく, むしろ二次的に血腫を産生するものであることを示唆していた.

2. 被膜血管の電顕像の対比

慢性期硬膜下血腫の被膜血管は, 非常に active であるか degenerative であるかのいずれであった. すなわち, 急性硬膜下血腫による凝血塊の器質化が硬膜に隣接する部分より漸次終了した時点で, 被膜血管は activity を失うものと理解された. 被膜血管が active な性状を示す場合, その血管壁は一般に厚く内皮細胞は不規則な形を呈し, 胞体には肥厚したミトコンドリアや拡張した粗面小胞体が多数認められた. 内皮細胞間には tight junction がみられ, 内皮細胞はやはり active な周皮細胞で囲まれていた. 一方被膜血管が degenerative な性状を示す場合, その内皮細胞は全体的に暗色調を呈し, フリーリボゾーム以外の細胞内器官は識別しがたく, 形質膜や胞体の一部は消失していた. また, 内皮細胞はしばしば血管内腔側を fibrinoid material により coating されていた. これらの所見は, 慢性期硬膜下血腫の被膜血管が増殖力・活動力ともに旺盛である一方, 変性も早いことを示唆した. しかしいずれの場合も, 慢性期硬膜下血腫の被膜血管は tight で出血しにくい超微構造

を示し, これは光顕所見とよく一致した.

一方慢性硬膜下血腫では, 被膜血管の血管壁は一般に薄く, 内皮細胞には肥厚したミトコンドリアや軽度拡張した粗面小胞体が中等度にみられた. また Sato ら⁷⁾ が指摘したように, 内皮細胞には microfilament を主体に dense body とミトコンドリアのみから成る clear endothel もみられた. 血管内容は一般に豊富で, 内皮細胞間には多数の endothelial gap junction が形成され, 赤血球が溢出する像が観察された. すなわち慢性硬膜下血腫の被膜血管は, 一般に fragile で出血しやすい超微構造を示した.

3. 被膜血管の成因について

いわゆる硬膜下腔が生体内において存在するかないかという問題は, 慢性期硬膜下血腫と慢性硬膜下血腫の病態, なかでも被膜血管の成因を考察する上で非常に重要である. Nabeshima ら⁵⁾は, 硬膜下腔は硬膜内層すなわち dural border cell layer が剥れてできた人工的なスペースであるとした. 一方 Schachenmayr ら⁸⁾は, 生体内には硬膜下腔は存在せず, 硬膜とクモ膜の間には dural-arachnoid interface layer があるとした. 我々は, 生体の大脳穹窿部においては, いわゆる硬膜下腔に相当する dural-arachnoid interface layer が「陰圧」もしくは「陰圧に近い状況」にあることが, 慢性期硬膜下血腫や慢性硬膜下血腫における被膜血管の形成に重要な役割を果たすものと推定する.

すなわち慢性期硬膜下血腫では, 受傷時に脳表血管やクモ膜の破綻を合併するために, dural-arachnoid interface layer は血管腔やクモ膜下腔と交通し, 血圧や頭蓋内圧の影響を受け陽圧となる. また外傷性に形成された硬膜下腔には, 部位により厚さを異にする凝血塊が形成される. したがって, この凝血塊を器質化するために形成された肉芽性被膜は, 当然部位により厚さを異にする. しかも陽圧の影響を受け, 被膜血管は ballooning に拡張することが少なく, 流線形あるいは流れ葉状を呈する. これは, 新生血管の血管壁をより厚く保ち再出血を少なくするという点で, 血腫を器質化するという目的にかなうものと思われる.

一方慢性硬膜下血腫では, 受傷ないし発病時にはクモ膜の破綻を伴わず, dural-arachnoid interface layer に限局した少量出血, その他の異常状況が形成される. したがって, dural-arachnoid interface layer は血圧や頭蓋内圧の影響を受けにくい. 慢性硬膜下血腫においては, 外側被膜がほぼ一定の厚さを示し, 被膜血管の多くが ballooning を呈する sinusoid であることはすでに述べた. 慢性硬膜下血腫が発症する以前の無症状期間には, 患者は立位, 坐位, 仰臥位, 側臥位, および腹臥位などのいろいろな体位をとっていたに違いない. したがって, 体位変換に応じて dural-

arachnoid interface layer と、そこに進展しつつある病的状況の相対的位置が変化したものと思われる。にもかかわらず、しばしば10~15 cm もの広範囲に及ぶ外側被膜がほぼ1 mm 以内の一定した厚さを保ち、被膜全体にわたり ballooning の血管が形成されたのは、dural-arachnoid interface layer が陰圧で受傷(発病)時の少量出血が均等に分散したためであり、かつ新生血管がそれ自身の内圧により膨張したためであろう。その結果 sinusoid の血管壁はより薄くなり、endothelial gap junction が形成される。したがって、fragile な sinusoid より外側被膜の内外に持続的あるいは間歇的な再出血¹⁰⁾が生じ、慢性硬膜下血腫が発症するものと考えられる。

V 結 語

慢性期硬膜下血腫と慢性硬膜下血腫のそれぞれの被膜血管を光顕ならびに電顕を用いて検索し、両者を比較対照した。

慢性期硬膜下血腫の被膜血管は tight な性状を示すことより、肉芽性被膜からの再出血の可能性は少ない。一方、慢性硬膜下血腫の被膜血管は fragile な性状を示すことより、外側被膜からの再出血をきたしやすいと思われる。

文 献

- 1) Ito H, Komai T, Yamamoto S: Fibrinolytic enzyme in the lining walls of chronic subdural hematoma. *J Neurosurg* 48: 197-200, 1978
- 2) Ito H, Yamamoto S, Komai T, Mizukoshi H: Role of local hyperfibrinolysis in the etiology of chronic subdural hematoma. *J Neurosurg* 45: 26-31, 1976
- 3) 伊藤梅男, 藤本 司, 稲葉 穰, 河野 林: 慢性硬膜下血腫の成立機序に関する研究—外傷性急性硬膜下出血による凝血の器質化に関する病理学的研究—. *脳神経外科* 2: 129-143, 1974

- 4) 駒井杜詩夫, 伊藤治英, 山嶋哲盛, 山本信二郎: 慢性硬膜下血腫の成因—局所的線溶活性亢進の観点から—. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 17 [Part II]: 499-505, 1977
- 5) Nabeshima S, Reese TS, Landis DMD, Brightman MW: Junctions in the meninges and marginal glia. *J Comp Neurol* 164: 127-170, 1975
- 6) 中村紀夫: 慢性硬膜下血腫の発生機序. *脳と神* 18: 702-709, 1966
- 7) Sato S, Suzuki J: Ultrastructural observations of the capsule of chronic subdural hematoma in various clinical stages. *J Neurosurg* 43: 569-578, 1975
- 8) Schachenmayr W, Friede RL: Origin of subdural neomembranes. I. Fine structure of the dural-arachnoid interface in man. *Am J Pathol* 92: 53-68, 1978
- 9) 山本信二郎: 慢性硬膜下血腫. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 19: 401-409, 1979
- 10) 山本信二郎, 伊藤治英, 水腰英隆, 吉田早苗: 慢性硬膜下血腫における血腫被膜からの出血の意義. *脳神経外科* 2: 239-242, 1973
- 11) 山嶋哲盛, 下地 隆, 駒井杜詩夫, 久保田紀彦, 伊藤治英, 山本信二郎: 慢性硬膜下血腫の成因—被膜の光顕および電顕像よりみた血腫増大機序について—. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 18: 743-752, 1978
- 12) Yamashima T, Yamamoto S: Clinicopathological classification of chronic subdural hematoma. *Neurol Med Chir (Tokyo)* (in submitted)
- 13) Yamashima T, Yamamoto S, Friede RL: The role of endothelial gap junctions in the enlargement of chronic subdural hematoma. *J Neurosurg* 58, 1983 (to be published)
- 14) 山嶋哲盛, 山本信二郎, 伊藤治英: 慢性期硬膜下血腫—急性硬膜下血腫と慢性硬膜下血腫の間—. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 22: 429-436, 1982

[別刷請求先: 〒920 石川県金沢市宝町13-1, 金沢大学脳神経外科, 山嶋哲盛]