



Title	脳室周囲器官における毛細血管周囲腔微細構造の三次元的研究
Author(s)	市村, 孝雄
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35516
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	い 市	む 村	な 孝	お 雄
学位の種類	医	学	博	士
学位記番号	第	7412	号	
学位授与の日付	昭 和 61 年 8 月 5 日			
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当			
学位論文題目	脳室周囲器官における毛細血管周囲腔微細構造の三次元的研究			
論文審査委員	(主査)			
	教 授	橋本	一成	
	(副査)			
	教 授	藤田	尚男	教 授 塩谷弥兵衛

論文内容の要旨

〔目 的〕

脳室周囲器官の血管は、クモ膜下腔を走る血管の分枝が軟膜結合組織成分を伴い、血管周囲腔と共に実質中に進入した毛細血管であり、広い髄液腔に囲まれている点で一般脳実質中のいわゆる脳型毛細血管とは環境を異にしているが、その三次元的微細構造に関する詳細な研究は無い。本研究は、この血管の内皮細胞とその基底膜、血管周囲星状膠細胞とその基底膜の微細構造を、高分解能電界放射型走査電子顕微鏡および超高压電子顕微鏡を用いて観察し、その機能の一端を明らかにする目的で行った。

〔方 法〕

走査電子顕微鏡 (SEM) 観察のための試料は以下の順序で作製した。(1)雄の正常ラットおよびモルモットを抱水クロラルまたはネムブタールで麻酔し、5%炭酸ガスを含む酸素での人口呼吸下に、リン酸緩衝 4~5 倍希釈 Karnovsky 固定液で上行大動脈より灌流固定 (2)脳を取り出し、固定液中で最後野、脳弓下器官、松果体、下垂体、正中隆起、脈絡叢を切り出し、1~2 時間浸漬固定の後、リン酸緩衝 1%オスミウム固定液で 1~2 時間後固定 (3)組織片に dimethylsulphoxide (DMSO)(25%, 50%) またはグリセリン (15%, 30%) を浸透させ、液体フレオンまたは液体チッソ中で凍結、切断、DMSO またはグリセリンに戻して解凍 (4)リン酸緩衝 0.1%オスミウム固定液で 1 時間再固定 (5)2%タンニン酸溶液に 2~12 時間、1%オスミウム液に 1 時間浸漬して導電染色 (6)上昇エタノール系列で脱水、酢酸アミル置換の後 CO₂臨界点乾燥 (7)高分解能スパッターコーターを用いて 2~5 nm の白金蒸着、その後、電界放射型 SEM を用い、試料傾斜角度 $\pm 3^\circ \sim \pm 6^\circ$ で対写真を撮影し、ステレオ観察した。

超高压電子顕微鏡 (HVEM) 観察のための試料は以下の順序で作製した。(1)~(2)SEM の場合と同

様 (3) 2%酢酸ウラン溶液で30～60分ブロック染色 (4) 上昇エタノール系列で脱水, プロピレンオキシドを経て樹脂包埋 (5) 1～3 μm の切片を酢酸ウランにて40～50分, クエン酸鉛にて50～60分染色, その後, 加速電圧2,000KVのHVEMを用いて観察, 試料傾斜角度 $\pm 6^\circ \sim \pm 10^\circ$ で対写真を撮影し, ステレオ観察した。

[結 果]

SEMによる観察

- (1) 脳室周囲器官の毛細血管壁は膠原細線維, 弾性線維, 特にその細糸, 基底膜基板および内皮細胞から構成されていた。
- (2) 内皮細胞の基底側表面には fenestrae と飲小胞の開口が多数認められた。
- (3) 血管周囲腔に面する星状膠細胞の表面は, 同様に, 膠原細線維, 弾性線維細糸, 基底膜基板によっておおわれていた。
- (4) 弾性線維細糸は, 弾性線維細糸部として, またしばしば弾性線維均質部からは独立して, 膠原細線維と end to side に結合し, 基底膜基板にアンカーしていたが, 膠原細線維の基底膜基板への直接の結合は認められなかった。
- (5) 基底膜基板は内皮細胞膜と細い柱状突起で結合する。星状膠細胞もその基板と柱状突起で結合する。
- (6) この柱状突起は, 径 5 nm, 長さ 30～90nm で, 相互に 40～60nm の間隔をおいて密に配列し, 基底膜基板に対して橋桁状に架橋を形成していた。

HVEMによる観察

- (1) 基底膜透明板には, 基板から出て透明板を貫き, 内皮細胞および星状膠細胞の細胞膜上に達する径 5 nm, 長さ 30～90nm の柱状構造が確認できた。
- (2) 内皮細胞および星状膠細胞の細胞膜直下の細胞質には, 骨格フィラメントから派生した細いフィラメントが存在し, 細胞膜にアンカーしていた。

[総括と考察]

- (1) 血管内皮細胞とその基板の間, 星状膠細胞とその基板の間に, それぞれ両者を結合する架橋構造が存在した。その存在は, 異なる試料作製方によっても追認された。
- (2) それぞれの基板には, 膠原細線維と結合した弾性線維細糸の一端がアンカーし, それによって両側の基板は互いに結合を保っていた。
- (3) 以上の所見から, 脳室周囲器官の有窓毛細血管は, 血管内腔および血管周囲腔の圧変動に抗して内皮の形状を維持する支持構造を持つことが明らかになった。

このような構造によって脳室周囲器官の静脈性毛細血管が髄液吸収を担うことが示唆された。

論文の審査結果の要旨

本研究は、脳血液関門を欠如する脳室周囲器官の毛細血管に伴う血管周囲腔の微細構造を、ステレオ電子顕微鏡法を駆使して三次元的に解析したものである。この研究によって、有窓毛細血管内皮細胞の細胞膜と血管周囲星状膠細胞の細胞膜との間に、基底膜と結合組織線維を介して弾性的な架橋構造の存在することが明らかになった。この血管壁支持構造は、血液と髄液との間に、この部で盛んな液体成分の交流が存在することを示唆するものと考えられる。医学博士の学位に値する論文と認める。