

シロネズミにおける脳弓下器官の血管

Blood Vessels in the Subfornical Organ of the Rat.

金沢大学医学部解剖学第二講座 (主任: 山田致知教授)

酒 井 恒

(昭和48年4月19日受付)

脳弓下器官は, Spiegel¹⁾ がカイウサギにおいて "Ganglion psalterii" と命名し, Putnam²⁾ がヒトとサルで "intercolumnar tubercle" と命名し, さらに Pines³⁾ がサル, イヌ, マウスの標本で "subfornicales Organ" と命名して以来, 多くの研究^{4)~1)} がなされている. Spoerri¹²⁾ は, 特にその血管分布について詳しく報告している.

脳弓下器官の機能については未だ定説がなく, 不明とするもの²⁾⁶⁾, 分泌器官と考えるもの⁵⁾, 脳脊髄液の分泌吸収に関係すると考えるもの¹³⁾¹⁴⁾, 脳脊髄液の分泌吸収の調節の中心と考えるもの¹⁰⁾, 等がある.

著者は, シロネズミの脳弓下器官の血管構造について興味ある所見を得たので, ここに報告する.

材 料 と 方 法

成熟シロネズミの脳を Bouin 液, 10%Formalin, 99%Alcohol でそれぞれ固定したのち, Paraffin 10 μ 連続切片および Celloidin 25 μ 連続切片とし, Azan 染色, Klüver-Barrera 染色, Nissl 染色, C.H.P. 染色を施した.

主 要 所 見

脳弓下器官は, ほぼ室間孔の高さで第三脳室の前壁, 脳弓体と脳弓柱との移行部の下後面に密着して存在する (Figs. 1~3).

脳弓下器官に分布する動脈は, 脳弓交連の下面に沿う A. subfornicalis (Spoerri¹²⁾) が, 1本, あるいは2本に分岐して, 後方より本器官にはいる (Fig. 1). 次いで, 脳弓交連の正中部下面に接して本器官の背方を前方に進む. その前半部ではやや腹方に偏位する (Fig. 3). 脳弓下器官内では, A. subfornicalis より小動脈が豊富に分岐する. その分枝は, 本器官の後半部では著しく密に, 前半部ではきわめて疎である (Figs. 2, 3). また, 中部および前部では,

背腹方向の分枝がめいりょうである.

静脈は, 後半部では, 内大脳動脈と脳弓交連と脳弓下器官との間に介在し, 中部では, 脳室脈絡叢の静脈が脳弓下器官の外側方に密接し, さらに, 前半部では, 比較的太い静脈が本器官を下外側方から上内側方へと貫き, 本器官よりの静脈がこれに注ぎ, 次いで, 内大脳静脈に注ぐ (Figs. 1~3).

血管周囲腔は, 脳弓下器官の前端部を除き, その存在は明らかではない.

血管壁の構造としては, 小動脈においては (Fig. 4), 内皮細胞, 平滑筋層およびその周囲に少量の結合組織層を認める. 内皮細胞は, 動静脈吻合の附近では (Figs. 5, 6) 脳の他の部位における血管よりも肥厚し, その核は, 長軸が血管の長軸に沿う長円形ないし卵円形を呈し, 染色質に富む. 平滑筋層は一般に薄く, 動静脈吻合部においては, その細胞は強い肥厚を示す. このような像は, 脳の他の部位には認め難い.

静脈の平滑筋層はきわめて薄い.

動静脈吻合は比較的しばしばみられ, 該部では, 小動脈の肥厚した平滑筋層が部分的に薄くなり, 小静脈に移行する (Fig. 6).

血管周囲には, 多数のグリア細胞を認める.

神経分泌と関係があるといわれる Chrom-haematoxylin 染色陽性物質は, 本器官の背側部, 脳弓交連直下に少量認められるのみである. しかし, 血管壁との直接的な関係は認められない (Fig. 7).

考 察

脳弓下器官の血管分布については, Spoerri¹²⁾ が墨汁の血管注入法により詳しくしらべ, その動脈を A. subfornicalis と命名し, 本器官内の血管分布を詳しく記載している. 著者の例では, 小動脈が脳弓交連下面に接して後方より本器官内にはいり, 直ちに多くの小枝に分岐するが, その分布は, Spoerri の報

告とは異なり、後半部では密、前半部ではきわめて疎である。

血管周囲腔を Asida⁹⁾ は認めていないが、臼井ら¹⁵⁾ は、電子顕微鏡により、広い血管周囲腔の存在を認めている。著者の例では、本器官の前端部のみ背腹方向に走る多数の有髄線維を認め、ここでは、血管周囲腔が僅かに認められる。しかし、その他の部分では明らかではない。これは、脳弓下器官には細胞、特にグリア細胞がきわめて密に存在すること、および有髄線維がほとんど認められないこと⁶⁾ によるもので、血管周囲腔はグリア細胞の分布の疎密と関係があるものと思われる。

小動脈壁の平滑筋層は、脳の他の部分のそれに比べて、かなり肥厚している。このような血管構造は、脳の他の部分には認められず、脳弓下器官に特有なものであり、本器官の機能は未だ十分には明らかにされていないが、その機能と密接に関係する特殊な構造であると考えられる。

脳弓下器官の細胞のうち、Parenchymzellen⁶⁾¹⁵⁾ として記載されたものは、Spiegel¹⁾、Yamada ら¹⁰⁾ が記載したごとく本例にもみられ、双極および多極の細胞がそれに相当するものと考えられる。

脳弓下器官の機能は、未だ十分に明らかになったとはいえない。すなわち、不明と考えるもの²⁾⁶⁾、分泌器官と考えるもの⁵⁾、脳脊髄液の分泌吸収に関係すると考えるもの¹³⁾¹⁴⁾、脳脊髄液の分泌吸収の調節の中心と考えるもの¹⁰⁾、等がある。著者は、脳弓下器官が前および後脈絡叢動脈および A. subfornicalis を介して第三脳室脈絡叢と密接に関係すること、本器官内の豊富な血管分布、本器官内の動静脈吻合の存在、ならびに小動脈壁の肥厚した平滑筋層の存在より、脳弓下器官の血管系は血圧の変化によく反応し、第三脳室脈絡叢における血流を調節し、特に動静脈吻合と小動脈壁の肥厚した平滑筋層は血流の調節に重大な役割を果たし、間接的に脳脊髄液の分泌、または吸収に関係しているものと考えられる。

総 括

1. シロネズミの脳の Paraffin 10 μ 連続切片および Celloidin 25 μ 連続切片に、Azan 染色、Klüver-Barrera 染色、Nissl 染色、C.H.P. 染色を施し、その脳弓下器官を組織学的に検索した。

2. 脳弓下器官内には豊富な血管分布を認めるが、血管周囲腔は、本器官の前端部を除き、その他の部分には認められない。

3. 小動脈壁の平滑筋層は肥厚し、動静脈吻合が認

められ、特に脳弓下器官の後半部および腹側部と外側部に存在する。これは血流の調節に密接な関係を有するものと思われる。

4. 脳弓下器官の機能は、上記の所見より 第三脳室脈絡叢における血流を調節し、間接的に脳脊髄液の分泌、または吸収に密接な関係を有するものと考えられる。

本研究について御指導ならびに本論文を御校閲下さいました山田致知教授に深謝致します。

主 要 文 献

- 1) Spiegel, E. A. : Anat. Anz., **51**, 454 (1918).
- 2) Putnam, T. J. : Johns Hopk. Hosp. Bull., **33**, 181 (1922).
- 3) Pines, J. L. : J. Psychol. Neurol., Lpz., **34**, 186 (1926).
- 4) Pastori : (1927). (¹⁰⁾による.)
- 5) Pines, L. & R. Maiman : Anat. Anz., **64**, 424 (1927).
- 6) Cohrs, P. & D. v. Knobloch : Z. Anat. EntwGesch., **105**, 491 (1956).
- 7) Cohrs : (1937). (¹⁰⁾による.)
- 8) Asida, K. : Keizyo J. Med., **12**, 45 (1942).
- 9) Wislocki, G. B. & E. H. Leduc : J. Comp. Neurol., **101**, 283 (1954).
- 10) Yamada, H. & S. Hasunuma : Bull. Tokyo Med. Dent. Univ., **2**, 67 (1955).
- 11) Hasunuma, S. : Bull. Tokyo Med. Dent. Univ., **3**, 159 (1956).
- 12) Spoerri, O. : Acta Anat., **54**, 333 (1963).
- 13) Dannheimer, W. : Anat. Anz., **88**, 351 (1939).
- 14) Wislocki, G. B. : Anat. Rec., **78**, 119 (1940).
- 15) 臼井猛夫・河野邦雄 : 解剖誌, **40**, 付5(1965).

Abstract

Blood vessels in the subfornical organ of the rat.

1. The author studied the blood vessels of the subfornical organ on the serial sections of the brains of a rat by various staining methods.
 2. The subfornical organ, was well vascularized, but the perivascular space was not observed, except in the most rostral part of this organ.
 3. The endothelial and the smooth muscle cells of the small arteries were both hypertrophied, especially at the part of the arteriovenous anastomosis.
 4. The arteriovenous anastomoses were observed inside the subfornical organ, especially in the caudal, lateral and ventral parts of this organ.
 5. From the above findings it was concluded that the subfornical organ regulated the blood stream in the choroid plexus of the third ventricle and indirectly the function of secretion or absorption of the cerebrospinal fluid.
-

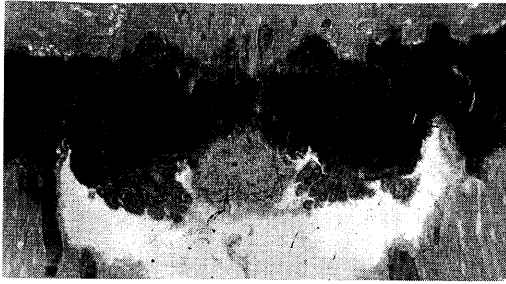


Fig.1. Subfornical organ at the most caudal level of the organ, showing the A. subfornicalis, the well developed choroid plexus of the third ventricle and the V. cerebri interna. $\times 53$



Fig.4. Small arteries. The smooth muscle cells are hypertrophied. $\times 530$

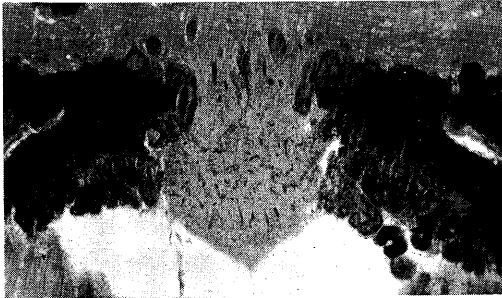


Fig.2. Subfornical organ at the middle level of the organ, showing the A. subfornicalis and the well developed branches of the small arteries. $\times 53$



Fig.5. Arteriovenous anastomosis. $\times 530$

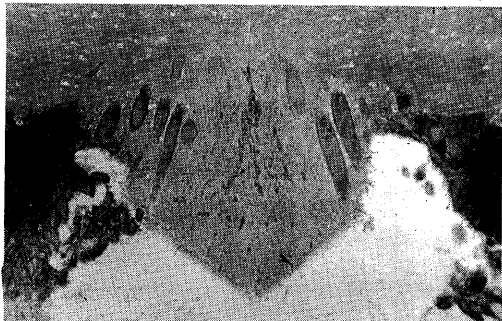


Fig.3. Subfornical organ at the rostral level of the organ, showing the A. subfornicalis and the veins, which penetrate this organ. $\times 53$

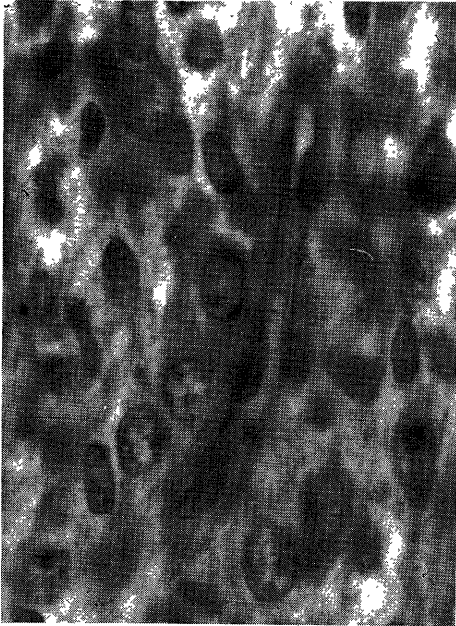


Fig.6. Arteriovenous anastomosis. $\times 1066$

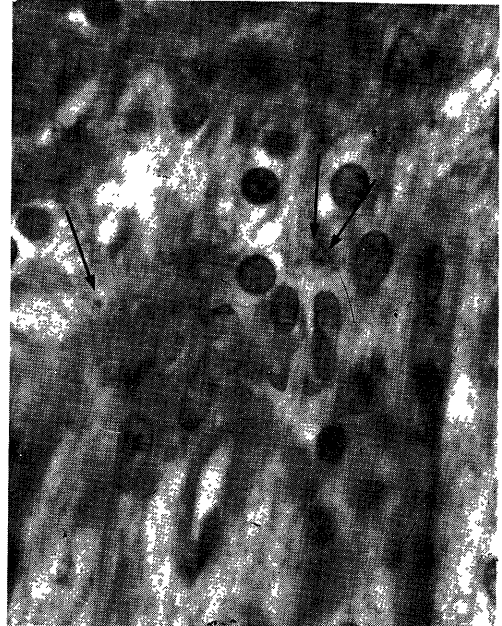


Fig.7. Chrom-haematoxylin positive substance in the dorsal part of this organ. $\times 1066$