京都府立医科大学, 第1解剖学教室 (主任: 野田秀俊教授).
Anat. Inst. d. Med. Akad. d. Kyoto-Präfektur (Vorstand: Prof. Dr. H. NODA).

下垂体漏斗(犬)の概観的组织像.

(視床下部下垂体系の比較組織学的研究. 第18報.)

Histologisches Übersichtsbild des Hypophysentrichters des Hundes.

(Beiträge zur vergleichenden Histologie des Hypothalamus-
Hypophysensystems. 18. Mitteilung.)

野田秀俊, 佐野 豊, 大塚長康, 齊藤 修
Hidetoshi NODA, Yutaka SANO, Nagayasu OTSUKA
und Osamu SAITO.

[昭和31年1月30日原稿受付]

下垂体はその近位端たる漏斗によって灰白隆起に, 即ち視床下部に接続する. 血管系の研究者 (Papa と Fielding, Wislocki と King, Green と Harris, 大藤, 長谷川等) が報ずるごとく, 漏斗及び漏斗柄は下垂体門脈系の近位毛細血管叢 proximal capillary plexus の存する所である. Harris (1948) はこの領域で或種の化学物質が分泌せられ, これが門脈系に入って, 前葉を刺戟すると考え (neurovascular transmission theory), Spatz 一派はこの近位毛細血管叢を形成する特殊血管係蹄から Nucleus infundibularis に達する微細な神経路を記載し, これが化学的受容器として門脈系血液の変化を求心性に伝達すると想像している. 又近時神経分泌物質が, 漏斗において門脈系内に入る事に就いても若干の報告がある. 何れにしても視床下部と下垂体との連絡部たるこの部位が極めて複雑且つ重要な役割を果たすであろうことは疑を容れない. 本篇に於て, 我々は犬の主として漏斗について先づ概観的所見を記載する. 材料は第2報と同一のものである.

I. 用語について.

下垂体は形態の上から茎部 Hypophysenstiel と体部 Hypophysenkörper に, 発生史の上から神経性下垂体 Neurohypophyse と腺性下垂体 Adenohypophyse に分たれるが, 神経性下垂体のうち下垂体茎部に属する部分が漏斗 (広義) とよばれ, 中枢側においては隆起漏斗溝 Sulcus tuberoinfundibularis SPATZ (Sulcus hypothalamohypophyseus HAYMAKER) によって視床下部の灰白隆起から境界づけられ, 末梢側においては後葉に連続する. 漏斗 (広義) は人では全体として漏斗形であり, 外面的にも第3脳室

漏斗陥凹の壁をなす円錐形の近位部と, 円柱状中実性の遠位部との, 互いに組織学的構造を異にする2部より成り, これらがそれぞれ漏斗(狭義)或は中央隆起 median eminence, 及び漏斗柄或は漏斗茎と記されている. これら2部を Romeis (1940) は Pars cava und compacta infundibuli と名付けているが, 第3脳室の下垂体への陥凹の深さは, 例えば犬では後葉附近まで達し, 猫では更に後葉の内腔をなす如く, 動物によって異なるものであるから, この名称は一般妥当性を欠いている. また, 脳室陥凹の深い動物では漏斗(広義)の2部を外形的に分つことは不可能であり, 漏斗(狭義)は環状をなし, 構造上漏斗柄に当る部分は内腔を有し且つ円柱状を呈しないため, 屢々人の場合と区別して介在部 Zwischenstück とよばれる. 然し乍ら何れの場合にも漏斗(広義)に近位及び遠位の2部分を組織学的に区別し得ることは共通であり, その区別の指標は近位部が内外2層の別を示すに対して遠位部はその内層の延長たる組織のみより成る事実に存する. その所見は Gomoris CHIP 法の適用下において特に明らかである.

我々が本篇ならびに本報告系列において単に漏斗と記するのは狭義における漏斗, 即ち英米において中央隆起と称する部分であり, 人における円錐部に相当する近位の部分である.

II. 所見と考察.

a) 一般所見 (図1).

犬では漏斗陥凹の尖端は後葉のすぐ近くまで達しており, 漏斗と後葉の

間には介在部 Zwischenstück と呼ばれる, 人の漏斗柄に相当する領域が存するため, 漏斗は, 人におけるごとく円錐状でなく, 漏斗陥凹をとりまく環状の部位となっている.

正中矢状断切片に一般染色(H-E染色, Nissl 染色)をほどこして観察すると, 隆起部 Pars tuberalis

Abb. 1. Hämalalaun-Eosin-Präparat des Hypophysentrichters des Hundes. Paramedianer Schnitt. ZENKER: Paraffin 8 μ . $\times 90$. P. t. Pars tuberalis, U. Umschlagszone, V. III. dritter Ventrikel, Z. i. Zona interna infundibuli, Z. e. Zona externa infundibuli.

の腺組織は漏斗の全面を被い、その前面では視束交叉の直下近くまで達し、後方では漏斗が灰白隆起に連続する屈曲部に到っている。隆起部と前葉(主部)との間には中間葉に由来すると考えられる反転帯 Umschlagszone があり、前葉と中葉との間には下垂体腔が存する。腺性下垂体は神経性下垂体を周囲から完全に包んでいるが、後者との間に接触面をもつのは、隆起部、反転帯及び中間葉であって、前葉それ自身は神経性下垂体との間に直接の接触面を有しない。神経性下垂体は proximodistal に漏斗、介在部及び後葉に分たれ、3者の境界は比較的明瞭である。即ち Nowakowski (1951) が規定した如く、漏斗では常に内外2層の別が明らかであり、介在部では外層が消失して内層の延長のみがこれを形成している。即ち外層の有無によって、灰白隆起、漏斗及び介在部が明瞭に区別せられるのである。第3脳室壁は1層の脳室上皮細胞に掩われているが、Wingstrand (1951) や保田、藤岡、西田 (1954) は何れも鳥類で、この上皮細胞層を更に独立した1層として記載している。

犬では漏斗、介在部、後葉のそれぞれの境界と、隆起部、反転帯、中間葉のそれぞれの境界とは、ほぼ高さが等しく、各部は互いに相対して接触面を形成している。

b) Bodians Protargol 神経鍍銀所見 (図2).

視床下部の諸核と下垂体後葉との間に密接な神経性連絡のあることは古くから知られているが、後葉内における神経線維の存在が確定的になったのは Pines (1925), Greving (1926), Stendel (1926) 等以来であり、1930年代になっても尚それらを神膠性要素のもの (Benda 1932, Kissel 1931), 或は結合組織性のもの (Trossarelli 1935) と考える人々もあった。併し現在では視索上核より後葉に到る Tr. supraopticohypophyseus (Greving) 又は Fasc. hypophyseus (Pines) と脳室旁核よりの Tr. paraventricularis cinereus (Greving) の両者、即ち Tr. hypothalamohypophyseus が漏斗及び介在部を経て

Abb. 2. BODIANs Protargol-Präparat des Hypophysentrichters des Hundes. Formol-Alkohol-Eisessig; Paraffin 8 μ . $\times$ 100.

後葉に到ることが確認せられている。

これらの神経線維は犬では凡て無髄であって、比較的太く、漏斗内層を後葉に向って殆んど平行に走っているが、ただ下垂体門脈系の近位毛細血管係蹄の存する所では、これを迂回して Greving (1922) の所謂 Infundibularinsel (第11報) を形成する。Bodian 法では内層には比較的多数の神膠細胞が認められるが、外層には殆んど細胞成分を認めない。外層は一見無構造に見えるが、注意すると極めて微細な神経線維が認められる。この線維の鍍銀は視床下部下垂体路に比して余程困難である。又この線維は内層のそれのごとく平行せず、むしろ外表面に対して垂直に走行するものも多く、一般に蛇行している。これが Spatz 一派の云うように門脈系毛細血管係蹄の壁に終わることは確からしく思われるが、Nucl. infundibularis の求心性の線維として、化学受容器 (Spatz 1951) の役割を果すものか否かについては実証出来ない。Cajal は随分古い頃から、後葉が——むしろ神経性下垂体全体が——一種の受容性の器官であると考え、下垂体と視床下部との間に神経性且つ求心性の連絡を考えた。しかし現在では一般に視床下部下垂体路は視索上核及び脳室旁核よりおこるものとせられ、求心性の連絡は重視されていない。Tr. supraopticohypophyseus の神経線維は太く且つ gomoriphil であるが、門脈系毛細血管係蹄の附近に終わる外層の神経線維は極めて細く且 nicht gomoriphil である。この事は明らかに両者が別種の神経路である事を示している。

Cameron (1929), Hair (1938), Roussy と Mosinger (1933, 1946) や Vazques-Lepez (1953) は Tr. supraopticohypophyseus に属する神経線維の一部が漏斗茎から隆起部中に入るものと考えているが、Rasmussen (1938) や Romeis (1940) 其他はこれを否定し、我々もまた Bodian 法ではそのような神経線維をみとめなかった。神経分泌路以外の神経線維、特に Nodus-Faser については別報する。因みに我々は Nodus-Faser の一部が隆起部の腺組織内に進入する所見を得ている。

c) Mallory's Molybdänhamatoxylin 染色所見 (図3).

一般に神経性下垂体においては中枢神経系領域にみられるような典型的な神膠性要素はなく、漏斗に於ては既報の如く、Lamina limitans gliae superficialis はないが、特殊な外層が発達している。一般染色標本に於て一見無構造に見える、細胞の少いこの層は、本染色法によってその特殊な構造を示すのである。即ち第3脳室上衣細胞から出た上衣細胞線維は束をなして内層を横断し、外層との境界に達すると、突然分散し、腺性神経性接触面に対して全く垂直に配列する。しかもすでに Nowakowski (1951)

や M. Clara (1951) も認めているように、そのあるものは Grenzmembran (Romeis) に終わっている。この整然とした配列は漏斗後壁に特に顕著である。門脈系毛細血管係蹄は、この層を貫いて隆起部から漏斗内層に進入するのであるが、上衣細胞線維はこれ

Abb. 3. MALLORYs Molybdänhämatoxylin-Präparat des Hypophysentrichters des Hundes. ZENKER: Paraffin 8 μ . $\times 120$.

らの血管壁に対しても垂直に配列する。漏斗の神膠性要素については別に詳報する。

d) Gomoris Chromalaunhämatoxylin-Phloxin 染色所見(図4)。

漏斗においては内層を走る太い神経線維は gomoriphil であり、その所々に gomoriphil の物質塊、所謂 Herring 小体がみとめられる。Gomoriphil の線維を視索上核及び脳室旁核から漏斗に向って辿ってみると、前者よりの線維は主として漏斗の前壁を、後者よりの線維は側壁又は後壁を通過して後葉に向うことがわかる。gomoriphil の線維はもっぱら内層にのみ認められ、外層の微細な線維は本法では染色されない。

Abb. 4. GOMORIs CHP-Präparat des Hypophysentrichters des Hundes. ZENKER: Paraffin 8 μ . $\times 90$.

漏斗又は介在部に於いて gomoriphil の物質が大きな塊となって第3脳室上衣細胞層の間から、正に脳室内に、即ち髄液中に入ろうとする像が時として認められる(第8報)。これは明らかに上衣細胞層よりも深部から出るものであって、上衣細胞そのものの

産物ではない。脳室内に入る gomorphil の物質は常に Herring 小体様となっているのが特長的である。又 gomorphil の物質が下垂体門脈系の近位毛細血管網と考えられる係蹄の中に入る像も時に認められる(第6報)。

e) 血管内墨汁注入所見(図5と6)。

頸動脈より墨汁を注入した 50μ 正中矢状断 Celloidin 切片でこの部を見ると、隆起部、反転帯及び前葉に豊富な洞様血管網が認められる。その密度は特に隆起部に於て大であり、腺細胞索間隙に存在する。

一方隆起部及び反転帯と他方漏斗及び介在部の間の境界部、即ち腺性神経性接触面では、特にこれらの血管網が密度をまし、Romeis の所謂 Mantelplexus を形成し、この血管叢から神経性下垂体、特に漏斗及び介在部の実質内に入る特有な血管係蹄が認められる。即ち Green と Harris (1946,

1947) の 'capillary loops', Nowakowski (1951) の 'Spezialgefäss' である。この特殊な血管は復原模型図(図6)から判るように、Mantelplexus から2本の脚をもって起り、漏斗では内層にまで達し、そこでわづかな迂曲を作っている。

Abb. 5. Injizierte Kapillarschleifen des Hypophysenpfortadersystems. $\times 75$.

Abb. 6. Rekonstruktion der Kapillarschleifen des Hypophysenpfortadersystems. $\times 60$.

漏斗にあっては、その前(下)壁にもっともよく発達し、側壁又は後壁ではその発達が悪い。このような血管が存在するのは漏斗及び介在部のみであって、灰白隆起や後葉には存しない。係蹄は一般に近位部程その形態が単純であり、後葉に近づく程複雑となり、迂曲の度が著しくなる。2本の脚をもって Mantelplexus から生起するこのループは、勿論相互に吻合せず、犬では灰白隆起及び後葉の血管とも連絡しない。換言すればこの血管内を流れる血液は腺性下垂体のものである。視床下部下垂体系の血管構築については別報するが、灰白隆起の血管は R. A. Pfeifer (1930) が中枢神経系の血管配列の特長と考えた所謂網状配列を示し、Wislocki と King (1936) が強調する如く漏斗の血管とは全く違った性状のものである。後葉の血管は大部分が、後葉の caudal の尖端から進入した血管、即ち Wislocki の A. hypophysearis inf. に由来し、中間葉との境界で一度 Plexus intermedius (Benda) を作るか、又は直接後葉実質中に入って、Verdichtungszone (Romeis) の血管網を作る。漏斗及び介在部の血管は、灰白隆起及び後葉の血管から独立に、腺性下垂体の Sinusoid 系血管に連続するものであり、視床下部と Adenohypophyse との間の神経分泌性連絡に大きな役割を果たすものと考えられる。

f) Bielschowsky (佐野変法) 格子線維鍍銀所見及び組織間隙注入所見.

佐野 (1951, 1954) は人の材料を用いて視床下部下垂体系の格子線維像を研究し、神経性下垂体、就中漏斗の血管が極めて豊富な格子線維網工で纏絡せられ、洞(血管)格子(線維)系 (Sinusoid Gitterfasersystem) と名付けるべき特有の所見を呈することを認め、佐野と中川 (1952) 及び中川 (1954) は人以外の各種の哺乳動物においても漏斗の血管が洞格子系に属するものである事を証明している。これらの格子線維組織は、単に基礎小膜として血管壁を掩うようなものではなく、迂曲する Sinusoid 群を共通に intervaskulär にわたって埋没し、甚しく広い perivaskulär の組織間隙を形成するのがその特長である。このような形態は一般中枢神経系に於ては認められない所のものである。犬の capillary loops も勿論例外なく洞格子系に属し、本来の軟膜たる境界膜をもち上げて腺性下垂体内から神経性下垂体内に進入している。

Edinger (1911) 等は前葉の組織間隙に色素を注入し、これが第3脳室底に向って perivaskulär にひろがることを認めたが、我々もまた前葉の細胞索間隙即ち間質結合組織内に注入せる墨汁粒子が capillary loops の周囲に到達することを認めた。又 Weed 法によって軟膜腔に於てインク反応を起させても同様に capillary loops の周囲に青い粒子が沈着する。これら

の所見は木原 (1950, 1951, 1956) の格子線維脈管外通液路説が下垂体にも妥当することを意味する。

III. 結 語.

1. 漏斗は視床下部下垂体路の太く、且つ gomoriphil の線維を主体とする内層と、上衣細胞線維を主体とする外層とより成り、*Lamina limitans gliae superficialis* を有しない。介在部では内外2層の別を認めない。

2. 漏斗では視索上核下垂体路は主として漏斗陥凹前(下)壁を、脳室旁核下垂体路は同じく側壁又は尾側壁を通して後葉に向う。又これらとは別種の、nicht gomoriphil の細い神経線維があり、起源は明らかでないが、漏斗外層及び下垂体門脈系近位毛細血管係蹄の周囲に見られる。

3. Gomoriphil の物質の一部は上衣細胞層を貫いて第3脳室髄液内に入り、又一部は門脈系近位毛細血管係蹄にも入る。

4. 門脈系近位毛細血管係蹄は漏斗及び介在部——時に漏斗陥凹前(下)壁——に定型的なものが認められ、腺性神経性下垂体接触面に存する Mantelplexus から2脚をもっておこる。これらは、相互にも、灰白隆起又は後葉の血管とも連絡しない。

5. またこれらの血管係蹄は豊富な格子線維に圍繞せられて洞血管格子線維系(佐野)をなし、その格子線維組織は脈管外通液路系(木原)としての意義を有する。

Autoreferat.

Es wurde der histologische Bau des Hypophysentrichters des Hundes übersichtlich angegeben. Die Färbung der Schnitte vollzog sich mit Hämatoxylin-Eosin, nach NISSL, mit BODIANschem Protargol, mit MALLORYschem Molybdänhämatoxylin und nach der GOMORIschen Chromalaunhämatoxylin-Phloxinmethode. Ferner wurde eine intravaskuläre Tuscheninjektion und die Tintenreaktion nach WEED vorgenommen. Die Befunde sind vorläufig mit 6 Abbildungen gezeigt. Ausführliche Berichte folgen.

文 献.

Bargmann, W.: Das Zwischenhirn-Hypophysensystem. Berlin, Springer, 1954. — **Benda, C.:** Hirschs Handbuch der inneren Sekretion. Bd. 2. Hypophysis cerebri. 1932. S. 867. — **Benoit, J. et I. Assenmacher:** Pubbl. Staz. Zool. Napoli 24, Suppl. (1954). P. 27. — **Cameron, G. R.:** Veröff. Kriegs u. Konstit. Path. 5 (1929). S. 1. Romeis による. — **Christ, J.:** Dtsch. Z. Ner-

- venhk. 165 (1951). S. 340. — **Clara, M.**: Dtsch. Z. Nervenhk. 166 (1951). S. 166. — **Edinger, L.**: Arch. mikr. Anat. 78 (1911). S. 496. — **Green, J. D. a. G. W. Harris**: J. Anat. 80 (1946). P. 247. — J. Endocrinol. 5 (1947). P. 136. — **Greving, R.**: Dtsch. Z. Nervenhk. 89 (1926). S. 179. — **Hair, G. W.**: Anat. Rec. 71 (1938). P. 141. — **Harris, G. W.**: Physiol. Rev. 28 (1948) P. 139. — **長谷川一夫**: 四國医学誌. 4 (1953). 頁 219. — **Morin, F.**: Anat. Anz. 88 (1939). S. 369. — **中川幸英**: 解剖誌. 29 (1954). 頁 108. — **Nowakowski, H.**: Dtsch. Z. Nervenhk. 165 (1951). S. 261. — **大藤真**: 最新医学. 8 (1953). 頁 1110. — **Pfeifer, R. A.**: Grundlegende Untersuchungen über die Angioarchitektonik des menschlichen Gehirnes. Berlin, Springer, 1930. — **Pines, I. L.**: J. Psychol. u. Neur. 32 (1925). S. 80. — Z. Neur. 100 (1925). S. 123. — **Popa, Gr. T. a. U. Fielding**: Lancet 219 (1930). P. 238. — **Rasmussen, A. T.**: Endocrinology 23 (1938). P. 263. — **Romeis, B.**: Möllendorffs Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Bd. 6, Tl. 3. Innersek. Drüsen II. Hypophyse. 1940. — **Roussy, G. et M. Mosinger**: Traité de neuro-endocrinologie. Paris, 1946. Nowakowski による. — **Sano, Y.**: Fol. anat. jap. 26 (1954). S. 203. — **佐野豊と中川幸英**: 解剖誌. 26 (1951). 頁 40 (総会号). — 解剖誌. 27 (1952). 頁 42 (総会号). — **Scharrer, E. u. B.**: Möllendorffs Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Bd. 6, Tl. 5. Innersek. Drüsen. V. Neurosekretion. 1954. — **Spatz, H.**: Acta Neuroveg. 3. (1951). S. 5. — **Trossarelli, A.**: Bull. Histol. 12 (1935). P. 29. — **Vazquez-Lepez, E.**: J. Endocrinol. 9 (1953). P. 30. — **Wingstrand, K. G.**: The structure and development of the avian pituitary. Lund, 1951. — **Wislocki, G. B. a. L. S. King**: Amer. J. Anat. 58 (1936). P. 421. — **保田幹男, 藤岡俊健, 西田隆雄**: 解剖誌. 29 (1954). 頁 107.
-