頸動脈体および頸動脈洞にかんする研究 とくに頸動脈体の微細構造について

駿河台日大病院健康管理科（指導 久代登喜男教授）
林 明 徳

STUDIES OF CAROTID BODY AND CAROTID SINUS: FINE STRUCTURE OF CAROTID BODY

Akinori HAYASHI

Kenko Kanrika (Kushiro's Clinic), Surugadai Hospital,
Nihon University, School of Medicine, Tokyo
(Director: Prof. Dr. T. Kushiro)

概要 古くから頸動脈洞反射にかんする研究は多く、総頸動脈分岐部には、圧受容体と化学受容体の存在することは多くの生理学者が認めるものである。これらにかんして、イヌを用いて、頸動脈洞を刺激し、その血中カテコールアミン体の変動を認め、さらに、動脈血中の化学成分の変化によつて起こる呼吸反射をみると、先人の業績を確認しながら、組織像を追究した。ことに、電顕像および組織化学的方法によつても、頸動脈体は、腺でも単なる血管糸球でもなく、傍神経節でもなく、クローム親和性細胞も認められず、いわゆる頸動脈体と呼称されるのにふさわしい臓器であることを認め、さらに、頸動脈洞壁の微細構造と比較検討し、本小体が化学受容体とされて当然のことと結語した。

目 次

- 第Ⅰ章 緒言
- 第Ⅱ章 実験材料および方法
- 第Ⅲ章 実験成績
- 第Ⅳ章 総括ならびに考案
- 第Ⅴ章 結論

第Ⅰ章 緒 言

頸動脈洞、ならびに大動脈神経は、機能的に一つの単位であり、血圧、心拍等の循環反射に関係することは、古くから多くの生理学者によつて認められていたことである。すなわち、頸動脈分岐部、大動脈に対する内圧の増減が適刺激となり、反射性に血圧を調節していることは異論のないところである。これについては、Ludwig & Cyon (1866), Anrep & Segall (1937) および H.E. Her-
ing, C. Heymansら (1927, 8) の優れた業績があるが、詳しい記載は省略する。

一方、18世紀後半より大動脈基部および総頸動脈分岐部に小さな塊状の組織が存在することが発見され、本小体の微細構造、機能等については古くから検討されて来ている。協同研究者久代の指導者斎藤は、本組織についてその単行本の中に、微細構造、神経支配、機能等が判明するまでは、この組織を頸動脈体と呼ぶことを提唱している。

著者も氏の提案に従い、総頸動脈分岐部の小組織を頸動脈体と呼び、本小体について、先人の究明できなかつたところを追究した。

大動脈体については、大動脈基部から弓部にかけて散在するだけでなく、腕頭動脈分岐部にも存在するので、久代が1948年の日本循環器学会の総会で述べたように、それぞれ発見者の名前をつけて呼んだ方が明確であると考えるが、大動脈体も機能的には頸動脈体と全く同一の組織であるか

ら、頸動脈体を明らかにできれば、大動脈体も自から判明するであろう。著者の研究はその意味もあり、研究目的を単純化するためにも、頸動脈体についてのみ行なった。

本研究の詳細を述べる前に、HallerおよびTraube (1743) によつて、本小体が総頸動脈の分岐部にあることを発見されてから、その学問がどのように進展して来たかということについて、各研究者の報告を簡略して述べる。

本小体を神経節、ganglionまたは、傍神経節paraganglionとした学者も多く、Andelsch (1794)、Mayer (1833) らがあり、なかでもKohn (1900) の業績は有名である。氏は本小体が上頸部交感神経節が移住するという考えを報告した。しかし、Smith (1924) およびSmithの指導者Watzkaらは、本小体を構成する細胞は中胚葉性の血管系のものと外胚葉性の神経性のものからなり、そのうち後者を重視し、そのなかでも舌咽神経から移住して来るものが主たるもので、むしろ、副交感神経系の要素が強いことを主張した。

以上のような神経節とする考え方に対して、Luschka (1862)らは神経腺の一種であるとし、本小体をglandula caroticaと命名した。

本邦においては、桜沢、齊藤らが報告する前に、佐藤 (1931)、古城 (1932) らの優れた業績があり、両氏は本小体の副腎髄質様の構造を重視して、内分泌腺のうち、adrenalino-organの一種と考えた。従つて、本小体を頸動脈腺と呼んだ一時期もあった。また、Stieda (1881) は、ブタの胎児について鰓裂上皮細胞から由来した「腺」であるとのべた。

一方、Arnord (1865) は本小体の血管性糸球体様の構造を認め、頸動脈球glommeruli arteriosi intercaroticiと呼称した。また、Marchand (1891) はヒト胎児で血管叢を認め、血管造成細胞angio-blastとし、さらにPaltauf (1892) も、ヒトおよび家兎、ネコについて内頸動脈壁の局所性増殖によつて生ずるものとみなした。Jacoby (1896)、Verdum (1918) およびHeinleth (1900) らはいず

れも血管説を支持した。

その後、以上の説とは全く別の観点から、Heymans (1930~1) らは頸動脈洞の圧反射とは別に、本小体が動脈血の化学成分によつて過呼吸反射を起こすことを発見し、洞の圧受容体に対して、本小体は化学受容体であると報告した。このことはZotterman (1935) らにより、血管性に分離された標本において、ロベリン、KCN等で追試し確認されて、いまや本説を否定する人はないようである。

最近ではGeest (1964) らは洞反射は心臓の収縮、冠血流量に影響を与えると報告しており、狭心症の発生等に本小体なんらかの関係をもつのではないかとの問題もあり、再び注目を浴びるに至っている。

久代も本小体の微細構造について、分葉構造、毛細血管が極めて多く、動静脈吻合等も認められることから、本小体が圧受容体というよりは化学受容体というべきものと認めているが、著者はなお、これを明確にするために組織化学的方法、および、電子顕微鏡学的に追求したので報告する。

第II章 実験材料および方法

実験材料として、13~22 kgの成犬 20 頭を使用し、0.5 cc/kg のネンブタール 静注による麻酔を行なった。

前頸部を皮切し、鈍的に両側総頸動脈と内外頸動脈分岐部を露出した後、頸動脈洞第2点刺激を施行し、圧反射の定型的に起こることを確かめ、さらに、同部に、ロベリンならびにKCNを注入して過呼吸の起こることを実証した。

第2点刺激により、圧反射をみたい、刺激前、刺激中、刺激後の動脈血を採取し、同血中のカテコールアミン体をWeil-Malherbe & Bone (以下WMBと略す) の変法にて測定した。

採血が終了してから、内外頸動脈分岐部を摘出して、一つをHenle原法に基づく宇尾野変法による重クロム酸染色を施行した。このさい、対照として、副腎髄質を摘出し同法にて染色した。

さらに他の一つを2分し、一方をヘマトキシリ

ンエオジン染色（以下HE染色と略す）を行ない、他の一つを電顕像に使用するため、ペロナル緩衝液および2%オスミウム酸混合液（4℃）中で1～3時間固定し、メタアグル酸ブチル 8、メタアグル酸メチル 2の割合と、過酸化ベンゾイル2%で包埋し、これを45℃ 16時間、50℃ 2日間保持し、本標本を、LKB ultratomeにて切つて電顕用切片とした。ただし、これらは光顕像にて確かに頸動脈体であるとみなされたものについて行なわれた切片である。

以上と同様の標本を人体においても作製したが、本材料については当科における剖検例より採取したものである。

第III章 実験成績

1) 頸動脈体の肉眼的ならびに光顕所見

本小体は頸動脈分岐部で、内頸動脈、後頭動脈ではさまれるか、または、分岐部に騎乗するよう

図1. HE染色 60× イヌ頸動脈体

図2. HE 600× ヒト頸動脈体

に、結合組織で包まれ、多くは一塊となり、ときには2～3個の小塊が附着していることもある。イヌでは馴れないと見出すのにしばしば長時間を要することもあるが、ヒトの場合は、一般に径約2mm程度で分岐部よりやや内側外頸動脈寄りにあり、血管壁よりもやや紅色をおびた隆起としてみとめられるが、時には血管壁内に埋没されたように附着し、肉眼的に見やすいこともある。

HE染色における弱拡大では、両者ともに粗鬆な結合組織にとりまかれ、図1に示すように、内部には円形の小葉構造をとり、各小葉間には線維様組織がこれらを取りかこんでいる。すなわち、線維様組織によつて判然と小葉が分葉に区画されている。

強拡大標本では、図2に示すように、小葉間の線維様構造を示した組織中の細胞は小葉中の細胞数よりも少ないが、ほとんどが、紡錘型を呈して配列し、ときには、小血管を伴いながら小葉間をとりまき、線維組織中から分れて、小葉内に入りこんでいるのがみられる。

小葉内は著しく小または細血管が豊富で、それらの血管壁を構成する細胞が目立ち、その間を埋めるように円形の核を有する上皮様細胞が1～数個存在し、おのおのは密着していないようにみえる。核はヘマトキシリンに濃染するものと、しないものがある。

このような上皮様細胞は周囲血管に圧迫されて、あたかも多頭をしているようにみえる。

2) 組織化学的所見

重クロム酸染色標本で鏡検すると、複雑に、イヌの上記のような部分が不均等に染色され、ノルアドレナリン（以下NAdと略す）の存在が認められるが、対照に染色した副腎髄質の実質細胞とは全く違った染まり方をしている。すなわち、副腎髄質では個々の細胞自体が褐色に濃染しているが、頸動脈体の場合には、はじめに血液で充たされた小血管が強く染色され、ついで、実質細胞間が染色されており、均等には染まらないのが特徴である。これを強拡大でみると、出血している部分が

図 3. 重クロム酸染色 イヌ頸動脈体 600×

図 4. 重クロム酸染色 イヌ副腎髄質 600×

濃く染色されるように認められる。

3) イヌにおける頸動脈洞第2点刺激前, 中, 後の血中カテコールアミンの変動

血中カテコールアミンの量は第1表に示すように, 平均値は $9.1 \sim 13.1 \gamma/l$ であり, 第2点刺激中, 体血圧の上昇と同時に, 血中カテコールアミンは軽度の増量を示した。

4) 電子顕微鏡所見

この代表的なものを図4に示すと, これにみられるように, 前述した小葉間の線維様組織の大部

図 5. 頸動脈洞第2点刺激時の血圧の変化

表 1. イヌにおける血中カテコールアミンの量 (単位 γ/l)

実験番号	前	中	後
4	5.2	12.2	8.4
5	2.5	11.2	10.7
6	15.9	11.2	4.1
7	3.8	4.9	2.0
8	8.2 (3.3)	16.8 (4.5)	14.1 (3.7)
9	11.1 (8.5)	14.0 (5.6)	13.0 (6.5)
10	11.6	13.0	8.4
11	14.5 (12.1)	21.6 (18.0)	13.9 (11.0)
平均	9.1	13.1	9.3

() 内はNAdの量

分は神経線維であり, 網状の無髄神経に囲まれるようにして有髄神経が存在している。また, そのところどころに紡錘形のSchwann細胞が点在し, その周囲には, やはり, 無髄神経線維が集落を呈しており, 各神経線維, 細胞間は膠原線維で粗鬆に支持されている。

実質細胞は不正形で, 原形質膜は極めて薄く, 隣接細胞との境界は明らかではない。しかし, 分離しているときは別である。

核は円形を示すものもあり, 不正形を示すものもあり, まちまちで, 核膜はやゝ厚く, 核小体も多いものと少ないものが認められる。

細胞質にはミトコンドリアが多くみられるが, 円形の小空胞も著しく多い。しかし, アドレナリン小体と思われるものは認められない。

なお, 周囲には末梢血管と, 場合により, 無髄神経線維があり, これらは互いに実質細胞と密着

図 6. ヒト頸動脈体 (電顕像, 10000×)

図7. ヒト頸動脈体 (電顕像 10000×)

しているが、細胞内にまで入つたと思われる神経終末は認められなかつた。

図7は、実質細胞の一つである。

第IV章 総括ならびに考案

前に述べたように、本小体にかんして、先人の意見はまちまちで、ある人は、腺と考え、または、血管球と考え、さらに、傍神経節または、神経節であると主張した人もある。しかし、これら諸説は本小体を説明するには充分ではなく、著者は生理学的には化学受容体説を支持するものであるが、組織学的にも、生理学的にも、頸動脈体と呼称するにふさわしい点をみた。

本小体の大きさについては、ヒトにおいて、Luschkaは $5 \times 2.5 \times 1.5 \text{ mm}^3$ 、Gometzは $5 \times 3 \times 2.5 \text{ mm}^3$ 、久代は $2.48 \times 2.53 \times 1.27 \text{ mm}^3$ とその平均値を発表している。

著者の調べた例でも、これらの範囲を逸脱するものはなかつた。

位置にかんしては、各動物によつて多少の差異はあるが、いずれも、総頸動脈の分岐部に存在することはもちろんである。哺乳動物のうち、家兎、モルモット、ネズミは内頸動脈側よりにあり、ウシ、イヌ、ネコでは内頸動脈と後頭動脈の根部の間にあるというが、イヌにおいては、場合により、反対側に存在することもある。

ヒトの場合は、やゝ外頸動脈側よりにあり、ときには、血管壁内へ埋没しているようにみえることがある。一般に、本小体は結合組織につま

た一塊状物として存在し、楕円形、または梨状を呈している。

Kohnはこれら哺乳動物の頸動脈体をそれぞれ、1)緻密型、2)腎臓型、3)顆粒型、4)び漫型の4型に分けて、各動物においてはおのおのその特徴ある像を呈し、上記の4型のうちの、いずれかにあてはめているようであるが、しかし著者は、標本自体または採取時の条件、固定法によつて違うこともあり、かならずしも、各動物の本小体が、1型のうちに統一されてしまうものではないと考えている。

実質細胞と認められるものは、大型または中型の上皮様細胞であり、配列も不規則で腺構造を有するものではなく、線維様組織によつて、ほぼ円形に区画された小葉内で数コ以上が一群を呈していると記載されているが、注意してみると、そのほとんどが、血管または血管壁を構成している細胞であり、いわゆるsinusoidal veinに囲まれて1～数コまでの細胞塊である。

その細胞については、従来から、核がヘマトキシリンに淡染されるものと、濃染されるものと2種類があり、前者は核膜および核網の構造は繊細であるが、鮮明であつて、細胞質は極めて淡く微細な顆粒を認めることもあるといわれている。

これを電顕像でみると、核については、そのとおりであるが、細胞質中に非常にミトコンドリアが多く、かつ、円形の小空胞も多いので、他の細胞小体はほとんど認められない。

後者は明色細胞にくらべて、やゝ小で核は濃染し、暗色細胞といわれる。核の中央に、核小体があり、核網は核膜に連らなつて、プラズマ細胞の車軸状核に似ているとされ、細胞質はエオジンで淡染するし、こまかい顆粒と、ときには、2～3の小空胞をみると報告されているが、核小体の配列はそれほど規則的ではないし、核膜に連らなつてのように見えるが画然とされており、細胞質では、前者にくらべて、ミトコンドリアや小空胞が少ない。

両者を通じて、周囲との結合は全く粗雑で、か

つ、原形質膜は全く稀薄である。これは電顕的にも比較的容易に明色細胞、暗色細胞の区別がつけられる。

前に述べたように、いわゆるchromaffin cellについては、本小体内において、Stilling, Kohn, Christianaらが認めたといふ、de Castroは一時、これによる内分泌説を支持し、また、古城、佐藤らも、adrenalino-organとしたほどであるが、Abderhalden, Wiedelheimは、この細胞はないか、またはあつても極く僅かであろうとして反対意見を述べている。

なかでもKohnはparaganglion説を唱えた理由として、交感神経母細胞からなる一連の細胞群がその基礎となるとしたことをあげている。また、胸部大動脈の周囲にあるもので、いわゆるZucker-kandle小体となつて存在し、これが大動脈体の起源と考え、その上に立脚したchromaffin cellの存在を肯定した。事実、このZucker-kandle小体にはchromaffin cellが存在する。

しかし、この細胞は頸動脈体内の1小葉中の一部を占めるが、所在は一定でなく、円形、楕円形、不正形、菱形、または、星芒状というように一定の形をとることはなく、むしろ核偏在の傾向をとり、なかでも楕円形のものが多く、径は6～6.5 μ で、ヘマトキシリンで淡染する比較的大きい核小体、および核構造をみとめることが多いといわれている。

de Castroはその後、いわゆるchromaffin cellにみられる黄染顆粒は、オスミウム酸によつて黒染する他の傍神経節細胞のそれではないと述べ、松尾(1944)もこの説に賛成している。

著者は副腎髄質細胞を対照として、本小体のNAdを染め出してみたのであるが、本小体に一致して濃褐色を呈した部分も認められた。しかし前述のように、副腎髄質細胞が呈した反応とは著しく違つており、血液を充たした小血管と出血部位だけが、不規則に黒褐色に染色された。これは著者が、はじめにNAdの定量を行なつて確かめてあるので、そのためのものと思われる。

しかし、小葉内の細胞がいずれも呈色反応を示さないで、直ちにクローム親和性細胞の存在を否定する根拠とすることはできないが、少なくとも、否定できる可能性はあると考える。

著者は電顕的にも、細胞質内にアドレナリン小体と認められるものを発見できなかつたので、クローム親和性細胞の存在について大きな疑問を持つものである。

なお、細胞質中のミトコンドリア、小空胞にかんして、Rabel, Gerard, Billingsley, Smith, de Castroらは、舌咽神経および迷走神経を切断してから数日を経て、細胞内のリポイド量が増加して、ミトコンドリアが減少すると述べており、久代も、グリコーゲン、ムチン染色をほどこして、反応陰性を証明しているの、小空胞を満たしていたものは、一応リポイドであろうと思われる。

血管分布にかんして、ふつうは頸動脈体の尾側から頭側に向つて1～2本の小動脈が入っているが、この血管は総頸動脈分岐部から出ることが多いが、ときには、外頸動脈よりの部分からでることもある。しかし、よくみると、この小動脈は本小体の周囲を単に通過することもある。

この動脈について久代は、光顕像から、他の臓器に分布する同径の動脈に比べて弾力板が発達しているとのべているが、電顕標本でも、その感を強くした。

また、この動脈は小葉内で多数に分枝して毛細血管に移行する。小葉はこれらの血管で満たされ、その間に実質細胞が点在している。毛細管係絡の周囲に実質細胞が列をつくっていることもあり、ときには肝様構造を呈することもある。

実質細胞と毛細管との間には薄い結合組織がみられ、実質細胞の大半は薄い内皮細胞に直接触れているようにみえると、Tello, de Castroらは述べているが、著者の標本では、毛細血管内皮細胞が実質細胞中に、直接、入りこんでいるようにみえることもあり、むしろその間には、薄い結合組織は介在しないようにみえる。このことは、本小体

の分葉内では血圧が著しく減衰することを意味し、組織学的にも血圧の変化を受容する臓器というよりは、むしろ、血液の化学受容体とみる方が合目性があると考ええる。

静脈は無選択に出るように認められ、かつ、各小葉の周囲を抜けて、集合して、細い静脈叢をつくり、動脈と並んで走ることはない。この点 *glomus neurovascularis* は動静脈吻合体であるから (Clara, Masson), 組織学的にも、本小体とは本質的な違いがあると考ええる。

神経分布について、本小体の周囲には、有髄神経の他に少数の無髄神経よりなる神経叢があつて、de CastroやStöhrは、これを *plexus intercaroticus* と呼んでいる。頸動脈洞附近はかなり太い神経線維がみられるので、この神経叢がかなり膨大してみえるという。

頸動脈体分岐部は舌咽神経、迷走神経、頸部交感神経の支配を受けると、Smith, Wilson, Billingsley, Benoit, Riegelらは述べており、de Castro, Brankerは舌下神経から入る線維もあるというが、久代らは舌下神経はその附近まできてはいるが、舌下神経の支配は受けないであろうと考えている。

また、Schafer (1892) は、この神経叢内と被膜神経叢に神経細胞を認めることがあるとしているが、小葉間および小葉内では発見しにくいと述べ、かつ、その神経細胞は注意してみると、神経線維を伴なっていることが分るというが、その節前線維が、舌咽、迷走、あるいは交感神経のいずれから来ているものであるかは解答が得られない。

この神経叢から出る神経線維は、各小葉を囲み神経叢をつくるのを認め、(Winiwater 1926) Stöhrはさらにこれを、*Internodial Geflecht* と呼んだ。

Riegel, de Castroは鍍銀染色標本でこれを認め、その上、小葉周囲から、さらに無髄線維が小葉内に入り、実質細胞面にあらう網を作っていると報告した。久代は、Cajalの変法によつて、これらの神経線維および小葉内の多数の無髄神経線

維をみており、著者も再確認した。

本神経の終末についてはまだ一定の見解がない。小血管に沿い本小体内に入つた神経線維の一部は、小動脈の周囲をとりかこみ、細い線維網を作っている。

この神経網はさらに分枝して、実質細胞間隙に入り、その終末は網状となり、その一部は直接密着しているようにみえる。この網はきわめて繊細で神経原細胞をみるようであり、Stöhrらはこの網を自律神経の終末と考え、*terminal reticulum* と呼んでいる。

一方、de Castroによると、この終末は、小葉内で細線維が小さな輪または棍棒状の膨隆となつて終ることもあり、細胞の表面に接しているようにみえることが多く、ときには、細胞内に入つていようにみえることもあるが、この終末は多くの場合、二つ以上の細胞と接触していると報告されている。

著者はこれを確かめるために、電顕像を検討したが、実質細胞周囲の網様構造、棍棒状の神経終末、および神経線維と実質細胞との間にある規則性等はみることが出来なかつた。

しかし、Schwann細胞にかんしては、その周囲の無髄神経網および細胞中に神経線維がみとめられ、de Castroらの報告と一致するので、実質細胞と神経線維との関係については、さらに検討を試みたいと考える。

神経終末の形について、以上のほかに、コルベン型の知覚終末をみたRiegelののべ、Sunder-Plassmannは、このEndokolbenを否定し、むしろこのような神経終末は、頸動脈洞壁にあるべきものとのべている。

Dropmann (1964) は電顕像において、この頸動脈洞壁内の外弾性板の内側で *Lamellenkörperchen* (層状小体) を認めているので、Sunder-Plassmannがいうように、このような形の神経終末が受容体のすべてであるとすれば、本小体中には、このような形の神経終末がみとめられないので、洞反射の起始部をすべて、洞壁中の受容体に

求めてもよいように思えるが、頸動脈洞壁は光顕的にも弾性板が発達し、その外弾性板附近に、このような神経終末があり、血液と直接接することはなく、頸動脈体と違って血圧を受容するのに合目性があると考えられる。

一方、頸動脈体は、前に述べたように、血管叢が豊富で、いわゆるReceptorisches Reticulumと直接接しているので、化学受容体としての合目性があると考えられる。

さらに、この違いを確かにするために、Dropmannがのべた家兎頸動脈壁の電顕像についていうと、血管内皮細胞は互に緊密に接し、同細胞の原形質中には多くの小胞がみられ、内皮と中膜は内弾性板で区別され、内皮細胞と内弾性板の間には、場所によつて結合組織からなる内皮下層がある。中膜は管壁を輪走する4～5層の弾性板と、その間には平滑筋細胞とその結合組織があるが、一様の厚さのものではなく、分裂や中断があつて、有窓構造を示し、さらにこれから分れた弾性線維束の一部は斜走し、隣接の弾性板につながっている。平滑筋は二つの弾性板の間に張られ、Sarkoplasmaにみられる糸状の肥厚は筋細胞の牽引される方向を示し、膠原線維は弾性板をとり囲み、有窓構造の部を充填しているのが特徴である。

外膜と中膜の境界は判然としないが、外弾性板によつて区別され、この外弾性板から分かれた弾性線維が外膜を斜走している。

細胞成分は多数の線維芽細胞と、弾性線維と結合した筋細胞、さらに、外側の毛細血管附近には中胚葉性のSchwann細胞がある。外膜の断面には有髄または無髄の神経線維が多く、中膜との移行部では神経線維が分岐して、大部分が無髄線維となり、薄いSchwann細胞原形質をへだてて、外弾性板や外膜の弾性線維と結合している。外膜の弾性線維と外弾性板や外弾性板の内部には、膠原線維や筋の原形質に囲まれた、楕円形の長径5 μ のLamellenkörperchenが脈管壁に輪状に配列されている。

光顕的にも特徴あるものとされている洞壁中膜を電顕像で検討したが、ほとんど上記と同様で、かゝる個所では、Lamellenkörperchenを認めなかったが、筋細胞周囲に単一の無髄神経線維の断端をみた。

以上の所見は著者および協同研究者がみた洞壁の圧受容体説の合目性を電顕像で確かめたものであり、多くの分葉と毛細管に富む、頸動脈体とは機能的にも根本的に違うものであることを示したものと考える。

第V章 結 論

著者は、イヌを用いて、頸動脈を刺激し、その反射を確認し、さらに血中カテコールアミン体の変動をみとめた。

また、これらのイヌおよびヒトの頸動脈洞壁と頸動脈体について、光顕像を参考にして、組織化学的光顕像と電顕像を検討して次の結論を得た。

頸動脈洞反射の昇圧機序は頸動脈洞内の減圧刺激によつて求心性刺激が起こり、これが延髄を介して遠心性刺激が交感神経系へ伝達されるものとみなし、それによつて、カテコールアミン体の変動が一部分現象として起こるものである。

さらに、頸動脈洞壁および頸動脈体の微細構造は全く違うものであり、前者は圧受容体として合目性をもち、後者は化学受容体としての合目性を有する臓器としての構造を認めた。

なお、頸動脈体内中のクローム親和性細胞の存在にかんしては、電顕像においても組織化学的にもその存在は認められず、著者はその不在を信ずるものである。

文 献

- 1) Kuntz, a.: The autonomic nervous system, Lea & Febiger, Philadelphia, 1953. — 2) 久代登喜男：大動脈体の形態について，動物学雑誌，58：7，8，1949. — 3) Goormatigh, N., Pannier, R.: Innervation, paraganglion of heart and carotid and cardioaortic vasosensible zones of adult cat, Arch. de biol. Paris, 50 : 455-533, 1939. — 4) de Biossezon, P.: Qestion of pressure of chromaffin cells, J. de Méd. de Bordeaux, 116:

341~342, 1939. — 5) de Castro, F.: Über die Struktur und Innervation des Glomus caroticum bei Menschen und bei Säuge Tieren, Ztschr. für Anat. u. Entwi., 89, H 12, 250, 1929. — 6) Drüner, L.: Über die Anatomischen Unterlage der Sinusreflex Herings, Dtsch. Med. Wsch., Bd. 51, 14, 1925. — 7) Fahmy, N.: A note on the intercranial and extracranial parts of the IXth, Xth, XIth nerves, The J. of Anat., 61 : 293~301, 1927. — 8) Goormatigh, N.: Anatomy and histology, structure, Bull. Acad. roy de med. de Belgique, 4 : 406~408, 1931. — 9) Schmidt, C.F.: The function of carotid and aortic body, J. Lab. & clin. Med., 26 : 223, 1940. — 10) Green, M.F.: Observation on the late effect of denervation of the carotid sinus and section of the depressor nerves, Amer. J. Physiol., 112 : 488, 1935. — 11) Riegel, L.: Die Nerven des Glomus Caroticum beim Menschen mit Kurzen Übersicht über den Histologischen Aufbau des Organ, Z. Anat. u. Entwi-Gesch, 86 : 142, 1928. — 12) Sunder-Plassmann, P.: Untersuchungen über den Bulbus carticus bei Mensch und Tier im Hinblick auf die "Sinusreflexe" nach H.E. Hering; ein

Vergleich mit anderen Gefäßstrecken: die Histopathologie des Bulbus caroticus; Das Glomus caroticum, Ztsch. Anat. u. Entwi. Gesch., 93 : 567, 1930. — 13) Dropmann, K.: Über den Feinbau der Karotissinuswand unter besonderer Berücksichtigung nervaler Strukturen, Z. Kreislaufforsch., 54 : 50~63, 1965. — 14) Hashimoto, K.: carotid chemoreceptor reflex effects on coronary flow and heart rate, Am. J. Physiol., 206 : 536~540, 1964. — 15) de Geest, H.: Carotid sinus baroreceptor reflex effects upon myocardial contractility, Circulat. Res., 15 : 327~342, 1964. — 16) Hudson, R.E.B.: Carotid body, Cardiovascular pathology, Vol. 2, 1527~1529, 1965. — 17) Rest, C.H. & Taylor, N.B.: Regulation of pressure and flow in the systemic and pulmonary circulation, The physiological basis of medical practice, 7th Ed., 251~270, 1961. — 18) Euler, U.S. et al.: The excitation mechanism of the chemoreceptors of the carotid body, Skandinav. Arch. Physiol., 83 : 132~152, 1932. — 19) 宇尾野公義, 田辺等: Catecholamineおよび monoamine oxidaseの組織化学, 最新医学, 15 : 2298~2313, 1960.