

卵巣の神経支配

山 岸 亜 人*

(昭和46年9月16日受付)

要 旨

イヌ卵巣の外来神経についてのオスミウム酸染色と各種動物卵巣の鍍銀染色を行ない、神経組織学的にそれらを比較検討し、つぎの結果を得た。

1. イヌ卵巣支配の外来神経には卵巣動脈神経叢から来るものと骨盤神経叢に由来するものがある。神経線維の平均総数は前者で120本、後者で84本であった。また有髄線維の含まれる割合は前者では神経線維総数の29.2%であるのに対し後者ではわずかに3.6%過ぎなかった。一方無髄神経線維(交感神経性)は両方の神経系においてほぼ等量に含まれていた。

2. 血管をとりまきながら卵巣門から卵巣内に進入した神経線維束は次第に血管から離れ互いに分岐、交錯して髄質から皮質にかけて一次神経叢を形成する、この神経叢からさらに数本の自律神経線維と知覚神経線維が分かれ皮質stromaで細かい二次神経叢(autonomic groundplexus)を作る。後者は髄質より皮質に豊富である。

3. 知覚性の神経線維がヒト(成人)、ネコ、マウスに多く認められ、特に成人の皮質stromaではところどころ神経密度の高い部分があった。ヒト(胎児)の神経線維は成人と比べて走向は直線的であり、形態は単純で、知覚神経線維の形態形成が未完成の状態にあった。

4. 皮質stromaには拡散型分岐性終末、単純型分岐性終末、および小体様終末などの知覚終末が認められた。

5. Autonomic groundplexusはヒト(胎児、成人)、ネコの皮質stromaなどに認められたが、そのなかには自律神経線維ばかりでなく知覚神経線維も混じていた。またイヌ、ネコの皮質stromaにおけるautonomic groundplexusのまわりにはinterstitial cellsの存在が顕著であった。

6. ヒト(胎児)の原始卵胞の外膜、ネコ、マウスの二次卵胞、黄体の外膜外層に神経線維が認められたが量は少なく、卵胞、黄体との支配関係は明らかでなかった。

7. 卵巣内に神経細胞は証明できなかった。

Keywords: 卵巣動脈神経叢, 骨盤神経叢由来, sensory nerve endings, autonomic groundplexus, terminal network

緒 言

1937年 Labate & Reynolds¹⁾はネコ卵巣についての生理学的研究により卵巣動脈神経叢のなかに知覚神経線維の存在を始めて指摘した。その後 Sato (1955)²⁾,

奥野、船田 (1958)³⁾らはイヌの神経変性実験により卵巣動脈神経叢の求心性有髄線維の多くが同側の脊髄後根を通り、胸腰髄に入ることを証明した。しかし卵巣の骨盤神経叢由来の外来神経については、わずかに Mitchell (1938)⁴⁾の報告があるだけで、しかもそのなかで神経の

* 千葉大学医学部第一解剖学教室 (主任: 福山右門教授)

Tsugimoto Yamagishi: Innervation of the ovary.

Department of Anatomy, School of Medicine, Chiba University, Chiba.

Received for publication, September 16, 1971.

経路について述べているが神経の構成については言及していない。

つぎに鍍銀染色法による卵巢内神経分布の組織学的研究には Goecke & Beaufays (1936)⁵⁾, 坂口 (1939)⁶⁾, Kladetzky (1951)⁷⁾, Yamaguchi (1957)⁸⁾, Saito (1959)⁹⁾らの報告があり, 特に坂口は知覚神経線維と自律神経線維の終末について詳細な報告を行なっている。しかしこれらの研究者による知見にはかなりの差異があり, 特に自律神経終末および卵胞と神経の支配関係については見解が確立されていない。また各種動物についての卵巢内神経分布を比較検討した報告はほとんどみあたらない。

そこで著者は, ①福山の扇形細裂標本法により, イヌ卵巢の外来神経中の有髄線維と無髄線維を量的に分析するとともに, ②ヒトおよび各種動物卵巢について鍍銀染色を行ない, 各種神経線維を比較形態学的に観察した結果, 若干の興味ある所見を得たので報告する。

研究材料と方法

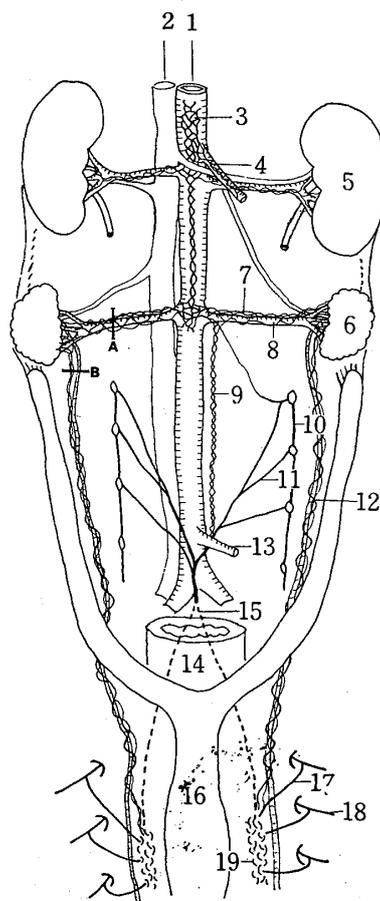
1) 体重 10 kg 内外の雌イヌ 5 例を瀉血死して, 図 1 の A と B の部位より採取した神経を, それぞれ福山 (1954)¹⁰⁾ の扇形細裂標本法に従って処理し, これを鏡検して, オスミウム酸によって強く黒染した有髄線維の量を調べるとともに, オスミウム酸によって黄褐色に淡く着色した無髄線維の概数を調べた。

2) ヒトの 5 カ月および 6 カ月の胎児各 1 例, 成人 3 例, イヌ 3 例, ネコ 3 例, マウス 3 例から左右両側の卵巢 (ヒト成人は右側 1 例, 左側 2 例) を採取し, これを Richardson 氏液に 2~3 カ月固定した後, 卵巢の長軸に対して直角, および平行した, $20\mu\sim 40\mu$ の凍結切片を作り, Sevier & Munger (1965)¹¹⁾の方法により鍍銀染色を行なったものを鏡検し, 比較検討した。なお卵巢のような実質性臓器の鍍銀による神経染色はむらが多く, 不鮮明になりがちであるが, この鍍銀方法では比較的均一, 鮮明な標本を得ることができた。

所 見

1. 扇形細裂標本法による有髄線維と無髄線維の量的分析 (イヌ)

図 1 に示すごとくイヌ卵巢に入る神経には卵巢動脈神経叢より来るもの (A) と, 骨盤神経叢から分かれて, 子宮の外側縁に沿い, 子宮動脈に随伴して卵巢に進入する



1. Aorta abdominalis
2. V. cava inf.
3. Plexus coeliacus
4. A. mesenterica sup.
5. kidney
6. ovary
7. Plexus ovasicus
8. A. ovarica
9. Plexus intermesentericus
10. Truncus sympathicus
11. N. splanchnicus lumbalis
12. A. uterina
13. A. mesenterica inf.
14. rectum
15. N. hypogastricus
16. uterus
17. N. splanchnicus pelvicus
18. N. sacralis
19. Plexus pelvicus

図 1. 卵巢の神経経路 (イヌ)

もの (B) と 2 通りある。イヌの卵巢動脈は 2~3 本として腹大動脈から分かれて起こり, それが卵巢の近くでさらに数本の細枝に分岐した後, 卵巢門からその実質に進入するが, これらの動脈が腹大動脈神経叢の下方延長である腸間膜動脈間神経叢によりとり囲まれている。

表1. 卵巢の外来神経

経 由	有 髓 神 經 線 維					無 髓 神 經 線 維	計
	最 大 径	中 径	小 径	計			
卵巢動脈 神 經 叢	0	0	6	29	35	85 (29.2%) (70.8%)	120 (100%)
骨 盤 神 經 叢	0	0	0	3	3	81 (3.6%) (96.4%)	84 (100%)
総 計	0	0	6	32	38	166	204

表1に示すごとく、卵巢動脈神経叢(A)における有髓神経線維の量は平均して約35本、無髓神経線維は約85本で、有髓神経線維の大部分は小径線維(福山¹⁰⁾の分類による)で、中径線維もわずかに含まれていた(図2)。

骨盤神経叢由来(B)における神経線維については、有髓神経線維は非常に少なく、概算3本であるのに対し、無髓神経線維は多く81本を算した。すなわち有髓神経線維の占める割合は神経線維総数のわずかに3.6%に過ぎなかった(図3)。

上述したように(B)の神経線維より(A)の神経線維が量的にはるかに優勢であり、特に有髓神経線維について、この優劣の差が顕著であった。

2. 鍍銀染色による卵巢内神経の観察

a. 卵巢門および髓質における神経分布

卵巢動脈および子宮動脈の分岐に随伴して、卵巢門より実質内に進入した神経は強く黒染された太い軸索をもった有髓線維と、なめらかで細い軸索の無髓線維との混合である(図4)。そのうち有髓性の太い軸索はゴツゴツして凹凸の多い輪廓を示すものが多く(図5)、瀬戸¹²⁾の図説する知覚性神経線維としての特長をそなえている。これに対して細い無髓性の軸索は自律性で、輪廓が平滑で途中でほとんど大小の変化を示すことがなく、なめらかな波状走向を示している(図6)。これら10数本の神経線維束は互いに分岐、交錯して、血管外膜内に叢工(一次神経叢)を形成しているが、卵巢門から卵巢内に入り、さらに髓質、皮質に向う過程で次第に血管から離れ、それらが漸次分岐、交錯して、二次的な疎眼の神経叢に移行して卵巢の中心から表層に向け、卵巢全体にひろがっている(図7,8)。この二次神経叢を作る細い数本の無髓神経線維は、Schwann細胞によって共同に包まれ、その中で分岐、交錯するので、複雑な網様構造を示している、Hillarp¹³⁾および福山¹⁴⁾のautonomic groundplexusに該当するものと思う(図9,10)。

髓質における小動脈には細い無髓線維が分布し、またこれらの線維は血管周囲のstromaに拡がっている、主に細い無髓神経線維からなる不規則な上述した二次神経叢と連続していた(図11)。

以上は観察したすべての動物における共通の所見であるが、詳細にしらべるとなお各種動物間に若干の相違がある。

ヒト胎児の卵巢髓質でautonomic groundplexusを作っている神経線維束は主に細い無髓線維よりなるが、なかには所々に紡錘形にふくらみ、いわゆるvaricositiesを形成しているものも認められた。この種の線維は多分發育途中にある未熟な知覚神経線維であろうが、胎児では非常に少なく、また成人に比して神経線維の走向は単純で、余り曲折を示さず、直線的であった(図12)。血管も胎児では少なく未発達であった。

ヒト成人では神経線維束のなかに、大小の変化著しく、角ばった輪廓を示す、知覚性と思われる太い軸索が多数認められた(図13のS)。また神経線維束を作る各神経線維の走向が複雑で、蛇行あるいは曲折し、互いに交錯している(図13)。

ネコの髓質における血管周囲の結合組織には多くの複雑な走向を示す強大な神経線維束が認められた、その主成分は細い無髓線維であるがなかに、かなり多量の太い有髓性の知覚線維も含まれていた(図14)。一部の線維は神経線維束から分かれて血管近くのstroma内で尖鋭状の遊離性終末を作るが(図15)、他の多くは一次、二次の神経叢を作りながら表層に向って進み皮質stromaに至る。

マウスでは卵巢門より進入する神経線維の量も、また神経線維束の中に含まれる神経線維の数もともに、観察した動物のなかで最も少なかった(図5)。しかし神経線維束のなかには、細い、なめらかな自律神経線維に混じて、ときどき太い知覚神経線維が認められた。またマウスの卵巢は髓質の部分が非常に少なく、皮質に相当する組織が豊富であった。イヌでは全体として神経線維に乏しく、しかもそのほとんどは細い無髓線維よりなり、知覚性と思われるような太い線維はきわめて少なかった(図6,11)。

b. 卵巢皮質における神経分布

皮質stromaは髓質stromaより組織的構造が密であり、皮質にはさまざまな過程の卵胞が含まれている。皮質stromaにおける神経分布は卵巢表層部より髓質に近い所で密度が高い傾向が認められる。これは神経線維束が髓質から皮質に移行する時、一般に分岐、拡散する頻度が多くなるためであろう(図8)。そして皮質stroma

では多数の自律性の線維と、少数の知覚性の線維よりなる数本の線維束が互いに分岐、交錯し二次神経叢たる autonomic groundplexus を作っている。しかもこれら神経線維束を作る個々の線維の配列は一般に疎である(図9, 16)。またイヌ、ネコの stroma には lutein cells に似て、比較的大きな核をもった interstitial cells があり、そこにも上述した神経叢が多量に認められた(図17)。

知覚性の神経線維は成人、マウス、ネコに豊富であり、特に成人の皮質 stroma には非常に密度の濃い部分が所々にあった。このような部分では小刻みに迂曲する知覚性神経線維がつぎつぎに2又状に分岐して、かなり広い範囲に拡がり、終末はそれぞれ鋭角状をなして遊離性に終っていた。すなわち拡散型分岐性終末とも称すべきものである(図18)。つぎにマウスの皮質にも知覚神経終末が認められるが、成人におけるより、やや単純かつ小規模(小型)で単純分岐性終末と称すべきものであった(図19)。ネコでは上に述べたマウスにおけるような知覚性神経終末もあったが、複雑な小体様終末も認められた。これは神経線維が終末に達すると、一時に多数の短かい終末様に分岐し、各枝が近くで迂曲して終るので、そのまわりに Schwann 細胞が多数集っている(図20)。一方イヌでは知覚性の線維は比較的少ない。またヒト胎児においては、典型的な知覚神経線維はほとんど認められなかった。

つぎに Stöhr¹⁹⁾のいわゆる Terminalreticulum に類似の網工を呈する型の神経線維網がヒト(胎児, 成人)、ネコの皮質 stroma でときどき認められた。すなわち光学顕微鏡で1000倍程度拡大して辛うじて識別できる位、細い神経線維が互に交錯して網工をなし、stroma 組織内の各種細胞間に拡がっている構造物である(図21, 22)。しかしこれらの網工に沿って、Schwann 細胞が割合に規則正しく配列している。この網工は福山¹⁴⁾のいう terminal network に該当するものである。

ヒト胎児原始卵胞のまわり(図23)、ネコ、マウスの二次卵胞(図24)、黄体(図25)の外膜外層にわずかではあるが神経線維が認められた。これらの神経線維は一般に細く、なめらかな波状線維が多いが、なかには所々に varicosities を有する割合に太い線維も少数ながら含まれている。この種線維が1本ないし数本束をなして卵胞のまわりを取り囲むように見える。これも上述した terminal network の一部と考えるべきであろう。

閉鎖卵胞、閉鎖黄体およびその周囲の stroma には神経線維はほとんどなく、また卵巣内に神経細胞を認めることはできなかった。

考 察

卵巣に進入する外来神経には2通りある。①は腹腔神経叢、上腸間膜動脈神経叢、腎神経叢、小内臓神経などに由来する多数の枝によって形成される腸間膜動脈神経叢(plexus intermesentericus)¹⁵⁾から分かれ卵巣動脈神経叢となって卵巣に至るもの。②は下腹神経および骨盤内臓神経により形成された骨盤神経叢(plexus pelvificus)より分かれ、子宮側壁に沿い子宮間膜内を上行する子宮動脈の枝に随伴して走り、子宮極より卵巣に進入するものである。①の経路をとる神経の性格については種々意見(福山¹⁵⁾, Mitchell¹⁶⁾)があるが、その多くは交感神経線維で、②については、下腹神経は交感神経性、骨盤内臓神経は副交感神経性であるから、卵巣に進入するものは、これら両系の混合と考えるのが常識的である。

著者がイヌについて扇形細裂標本法をもってした研究によると①経由の神経線維が②経由のものより量的に優勢であった。しかし、神経線維を有髄線維と無髄線維に区分して比較すると、無髄線維は両者にとともに含まれ、しかも両系の間に大差がなく、つぎに有髄線維について①が②よりはるかに優勢であった。ところで無髄線維が交感神経性の節後線維であることは衆目の一致するところである。したがって、この種交感神経線維は卵巣動脈神経叢と子宮動脈神経(骨盤神経叢の枝)の両方から卵巣に進入することが分かる。つぎに有髄線維は交感神経節後線維を除く、他のすべての種類の神経線維であり得るが、卵巣動脈神経叢からくるものとしては交感神経節前線維と脊髄神経後根由来の知覚神経線維が考えられる。

卵巣の求心性神経支配について Labate & Reynolds¹⁷⁾はネコによる生理学的実験を行ない、卵巣の求心性神経線維は卵巣動脈神経叢に入り、L₄交感神経節よりその神経幹を上行するという結果を得た。また Sato²⁾もイヌ卵巣の求心性神経支配に関する研究の中で、卵巣内に知覚神経の存在を認め、有髄神経線維のすべてが求心性神経線維とは考えられないが、求心性有髄神経の大部分は同側の脊髄神経後根を通り、Th13~L2の胸腰髄に入ること、また求心性有髄線維のごく小部分は仙骨神経を通り仙髄に入ると報告している。さらに奥野、船田³⁾がイヌについて行なった変性実験によると、卵巣動脈神経叢の有髄線維の平均数は45本で、これらを起源別にすると、前根性、後根性の線維がほぼ同じ割合に混じているようである。もちろん前根線維は交感性で、後根線維は求心性のはずであるから求心性線維が卵巣動脈神経

を通過して卵巢に分布していると考えらるべきであるが、そのほかに前根系の交感神経性節前線維も途中で Neuron を替えることなく卵巢に直達するもののあることも忘れてはならぬ。著者の研究では卵巢動脈神経叢の有髓線維の平均数は 35 本であったが、これらもやはり後根系知覚線維と前根系の交感神経性節前線維の混合と考えられる。なお著者の研究では骨盤神経叢由来の有髓神経線維もわずかながら認められたが、これらが Sato²⁾の言うごとく仙骨神経由来の知覚神経線維であるか、あるいは副交感神経線維であるかは不明である。

つぎに鍍銀した卵巢組織標本の所見について考察する。卵巢内に多くの無髓神経線維と少数の有髓神経線維が混在していることは多くの研究者 (坂口⁶⁾, Kladezky⁷⁾, Saito⁹⁾)の意見の一致する所である。福山(1965)¹⁶⁾も述べているごとく、鍍銀法では髓鞘は染色されない。しかし明るい無構造の膜として濃紫色に染った軸索のまわりをとりかこみ、ほかの組織よりいくらか強く光ってみえるので、その識別は必ずしも困難ではない。また無髓神経に比べて有髓神経の軸索が太く、濃染される特長も鑑別の参考となる。

坂口⁶⁾は鍍銀染色によるヒト卵巢内の知覚神経線維の研究について報告した。氏は Stöhr, 瀬戸¹²⁾の見解にしたがい一般に太く、しかも途中で太さの変化を示し、輪廓は凹凸の変化に富み、末端が遊離性の自由終末をもって終るのを知覚性と見做した。そして彼は卵巢の stroma にこの知覚神経線維が豊富に存在していることを指摘した。著者も坂口の規準に従って、知覚神経線維を検討したが、それによるとヒト (成人), マウス, ネコ, イヌのすべての卵巢の stroma に知覚神経線維が認められ、特に成人の stroma には非常に豊富であった。ただ例外としてヒト胎児には、これがほとんど認められなかったが、細いなめらかな自律神経線維に混じて、所々 varicosities を有する神経線維が存在している。これは多分未だ發育過程にあって、知覚神経線維としての形態形成が完成していないものと思う。このことから判断して知覚神経線維は自律神経線維に比して、發育が遅れて完成するように考えられる。知覚神経の終末には拡散型の分岐性終末や、単純な分岐性終末、あるいは小体様終末など、いろいろな型があった。

ところでこのようにどの動物にもある知覚神経線維が卵巢内でいかなる役割を果たすかの問題は明らかでないが、臨床的にまれではあるが排卵痛を認めることがある、また卵巢に起因する月経困難症に対して骨盤漏斗靭帯の切断により疼痛が軽快することがある (Davis)¹⁷⁾。これらの現象は、あるいは卵巢内知覚神経線維の存在に

よって起こるものではあるまいか。一般に知覚といえは痛覚を考えがちであるが、内臓は生きている限り常に意識にのぼらない内臓反射を行なっているはずであり、そのためにはこの反射の求心路が存在すべきであるので、卵巢に知覚神経線維が豊富に存在しても不思議ではない。

つぎに鍍銀染色法で交感神経線維と副交感神経線維とを形態学的、組織学的に識別することは不可能である。最近 Owman ら (1967)¹⁸⁾は Cathecholamin 検索に用いる蛍光法で卵巢 stroma には血管と関係なく多数の交感神経線維があり、あらゆる方向に走っていると報告しているが、副交感神経線維については触れていない。

自律神経線維の終末については Stöhr (1932)¹⁹⁾がごく微細な神経線維よりなる神経原線維の網工を Vegetatives Terminalreticulum と称し、これをもって交感神経と副交感神経の共同の終末装置と見做した。爾来この Terminalreticulum 説は多くの支持者を得て、特にドイツ系の学者の間に浸透し、発展した。卵巢についても Goecke & Beaufays⁵⁾, 坂口⁶⁾, Yamaguchi⁸⁾, Saito⁹⁾らが髓質、皮質 stroma の広範囲にこの Terminalreticulum を証明したと報告している。著者もこの Terminalreticulum に類似した網工をヒト胎児などで認めた。しかしこの微細な構造物は卵巢では密在するのではなく、stroma に疎網として存在するに過ぎないので、切片標本ではごくまれにしか認めることができない。ともあれこのような網工を Terminalreticulum と称するには疑問がある。最近電子顕微鏡の発達により、自律神経線維相互間の連絡が、細胞形質の融合によるのではなく、シナプス構造を介しての接触によるものであることが実証されるに至り、Terminalreticulum 説は崩壊したからである (Kirsch)²⁰⁾。そして代って現われたのが Hillarp¹³⁾のいわゆる autonomic groundplexus 説である。しかし最近福山¹⁴⁾はそれをつぎのように修正した。すなわち autonomic groundplexus を作る神経線維束には交感性と副交感神経線維が混在し、共同の Schwann 鞘に包まれている。そしてこれら線維束から分かれた個々の交感性あるいは副交感性線維は交錯した terminal network を作り、またあるものは遊離終末として効果器を支配している。すなわち Hillarp¹³⁾のいうごとく、この plexus は “closed terminal formation” ではなく線維の一部は網工から分かれて遊離性に終末するといっているのである。

卵胞、黄体における神経支配について、やはり Goecke & Beaufays⁵⁾はマウス、家兎において成熟卵胞の顆粒層に Terminalreticulum を認めたとし、坂口⁶⁾

はヒト, Kladetzky⁷⁾ はネコ卵胞, 黄体の外膜に神経線維の存在を報告している。著者の研究ではわずかにネコ, マウスの二次卵胞, 黄体の外膜外層に神経線維を認めたが, これはやはり上述した autonomic groundplexus の一部であると思う。またその神経線維は単に自律神経性だけでなく, 所々 varicosities を有する割合にたい知覚神経線維も含まれている。しかしそれらの神経線維と卵胞, 黄体との支配関係は明らかでなかった。

最後に stroma における神経支配の重要性について指摘している論文は少ないが, 著者の研究ではいずれの材料でも神経線維が豊富であり, 神経網工, 知覚神経終末などの大部分が stroma に存在していたことから, 卵巣における神経支配の上で stroma は重要な部位を占めているものと思う。しかしそれらが内分泌, 排卵, 性週期などにかなる影響をおよぼすかについては今後の研究に待つべきである。

稿を終るに臨み, 終始ご指導ご校閲を賜った福山教授に深く謝意を表わすとともに, 第一解剖学教室員各位のご協力に感謝いたします。また本研究に便宜を与えて下さった賛育会病院産婦人科医局に感謝いたします。

SUMMARY

The extrinsic nerve fibers of the dog ovary stained with osmic acid and of the adult human, dog, cat and mouse and the ovaries of 5th and 6th fetuses of human impregnated with silver were neurohistologically examined.

1) The extrinsic nerves innervated the dog ovary were originated from the both ovarian and pelvic plexuses. The mean number of the former extrinsic nerve fibers was 120, and the ratio of myelinated-fibers to all fibers was 29.2%. The same of the latter was 84, and the ratio was 3.6%. On the other hand, the ratio of non-myelinated fibers to all fibers was almost similar in both plexuses.

2) The nerve fibers bundle surrounding blood vessel entered the ovaries via ovarian hilus, went away from the vascular tissue in the ovaries, and then these fibers ramifying and crossing over with one another formed the primary plexus in the medulla and cortex. Furthermore, several

autonomic and sensory nerve fibers were branched out from this plexus and formed the fine secondary plexus (autonomic groundplexus) in the cortical stroma.

3) Many sensory nerve fibers were found in adult human, cat and mouse. There were the high nerve density in the cortical stroma of adult human. The nerve fibers of human fetus ran straightly, these form was shown simple, and then these development was not advanced.

4) There were observed the sensory diffuse ramified, simple ramified and corpuscle like terminals in the cortical stroma.

5) The autonomic groundplexus was found in the cortical stroma of human (adult and fetus), and cat, and the autonomous and the sensory nerve fibers mixed in those cortex. The interstitial cells were remarkably appeared around the autonomic groundplexus of the cortical stroma in the cat and dog ovaries.

6) Few nerve fibers were found in the follicular theca of the primary follicles in the human fetus, in the external tunica of secondary follicles and corpus luteum in the cat and the mouse. But the relationships between these nerve fibers and the follicles and corpus luteum were not cleared.

7) No nerve cell was found in the ovary.

引用文献

- 1) Labate, S. J. and Reynolds, M. S.: Sensory pathways of the ovarian plexus., Amer. J. Obs. Gyn., 34, 1-11, 1937.
- 2) Sato, H.: A histological study of the afferent innervation of the ovary of the dog., Nihon Geka Hokan., 24, 456-469, 1955.
- 3) 奥野 保, 船田 章: 雌性内生殖器の神経支配に関する臨床及び組織学的研究, 福島医誌, 8, 1-13, 1958.
- 4) Mitchell, G. A. G.: The innervation of the ovary, uterine, tube, testis and epididymis., J. Anat., 72, 508-517, 1938.
- 5) Goecke, H. und Beaufays, J.: Neurohistologische Untersuchungen am Ovarium., Arch. Gynäk.,

- 160, 211-217, 1936.
- 6) 坂口重蔵: 人間卵巣の神経分布に対する組織学的観察, 満洲医誌, 30, 795-826, 1939.
- 7) Kladetzky, J.: Über die Innervation des Ovariums., Arch. Gynäk., 179, 363-384, 1951.
- 8) Yamaguchi, J.: On innervation of ovarium in dog., Arch. Hist. Jap., 13, 401-414, 1957.
- 9) Saito, K.: On the nerve supply of the ovary in Formosan macaque., Arch. Hist. Jap., 18, 327-342, 1959.
- 10) Fukuyama, U.: On the constituents of the hypogastric nerve., Fukushima J. Med. Sci., 1, 117-136, 1955.
- 11) Sevier, C. A. and Munger, L. B.: A Silver method for paraffin section of neural tissue., J. Neuropath. Exp. Neurol., 24, 130-135, 1965.
- 12) 瀬戸八郎: 人の知覚, 医学書院, 東京, 1957.
- 13) Hillarp, N. A.: The construction and functional organization of the autonomic innervation apparatus., Acta Physiol. Scand., 46, Suppl. 157, 1-38, 1959.
- 14) 福山右門: 迷走神経の呼吸支配, 臨床呼吸生理, 3, 109-126, 1969.
- 15) 福山右門: 骨盤内臓自律神経の経過に就いて, 福島医誌, 2, 1-17, 1952.
- 16) 福山右門, 伊藤金得, 野崎文行, 金沢勝男: イヌ肺動脈の知覚神経終末について, 千葉医学会誌, 41, 305-318, 1965.
- 17) Davis, A.: The present position of neuro-surgery in gynaecology., Brit. Med. J., 2, 585-590, 1948.
- 18) Owman, C., Rosengren, E. and Sjöberg, N. C.: Adrenergic innervation of the human female reproductive organs: A histochemical and chemical investigation., Obst. and Gynec., 30, 763-773, 1967.
- 19) Stöhr, Ph. Jr.: Mikroskopische Studien zur Innervation des Magendarmkanales. Über die Nerven des menschlichen Magens und ihre Veränderungen beim Ulcus., Z. Zellforsch., 16, 121-197, 1932.
- 20) Kirsch, W.: Die Neurontheorie., München. Med. Wschr., 102, 2266-2274, 1960.

説 明

図 2~25 までの図中の略語: m: 有髓神経線維, um: 無髓神経線維, s: 知覚神経線維, md: 卵巣髄質, co: 卵巣皮質, bv: 血管, anf: 自律神経線維, Sch: Schwann 核, va: varicosity, nf: 神経線維, se: 知覚神経終末, sp: 二次神経叢, ik: interstitial cell の核, tn: terminal network, pf: 原始卵胞, sf: 二次卵胞, te: tunica externa, lc: lutein cell

- 図 2. 卵巣動脈神経叢の扇形細裂標本, イヌ オスシュウム染色 ×400
- 図 3. 骨盤神経叢由来の神経の扇形細裂標本, イヌ オスミュウム染色 ×400
- 図 4. 卵巣門における神経線維束, 鍍銀染色 (図 4~25 も同じ) イヌ ×400
- 図 5. 卵巣髄質における神経線維束, マウス ×400
- 図 6. 卵巣髄質における自律神経線維, イヌ ×400
- 図 7. 卵巣髄質における一次神経叢, イヌ ×400
- 図 8. 髄質から皮質に至る神経線維, マウス ×400
- 図 9. 皮質 stroma にみられた二次神経叢, イヌ ×400
- 図 10. 皮質 stroma にみられた二次神経叢, ネコ ×400
- 図 11. 髄質血管周囲にみられた自律神経線維の二次神経叢, イヌ ×400
- 図 12. 髄質における神経線維束, ヒト (胎児) ×400
- 図 13. 髄質における神経線維束, ヒト (成人) ×400
- 図 14. 血管周囲にみられた複雑な神経線維束, ネコ ×100
- 図 15. 血管周囲にみられた知覚神経終末 (図 14 の一部) ネコ ×400
- 図 16. 皮質 stroma にみられた二次神経叢, ネコ ×400
- 図 17. Interstitial cells のまわりにみられた二次神経叢, ネコ ×400

- 図 18. 皮質 stroma にみられた知覚神経線維の分岐性終末, ヒト (成人) ×100
- 図 19. 皮質 stroma にみられた単純分岐性終末, マウス ×400
- 図 20. 皮質 stroma にみられた小体様知覚神経終末, ネコ ×400
- 図 21. 皮質 stroma にみられた終網 (terminal network) ヒト (成人) ×400
- 図 22. 皮質 stroma にみられた終網, ヒト (胎児) ×1000
- 図 23. 原始卵胞のまわりにみられた神経線維, ヒト (胎児) ×400
- 図 24. 二次卵胞の外膜およびそのまわりの神経線維, ネコ ×400
- 図 25. 黄体の tunica externa にある神経線維, ネコ ×400

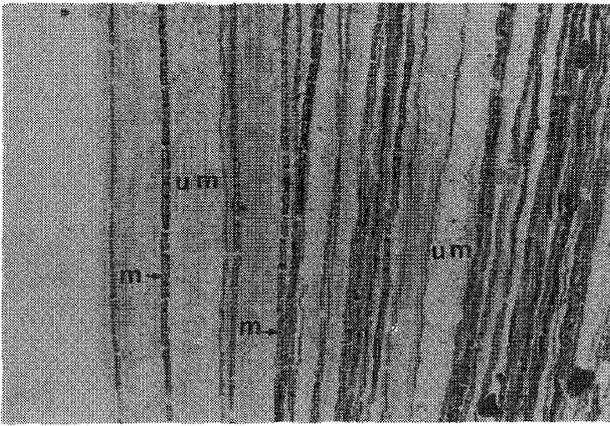


図 2

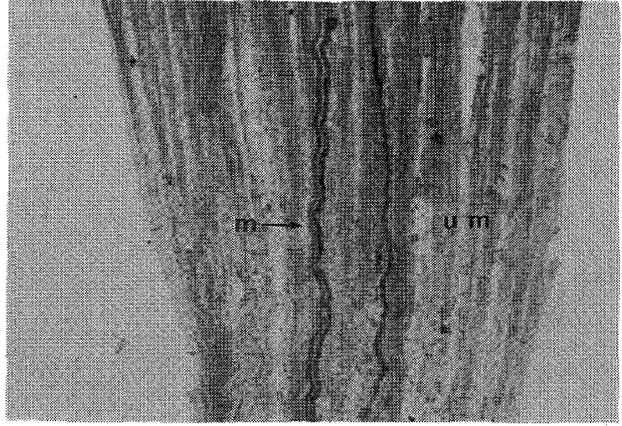


図 3

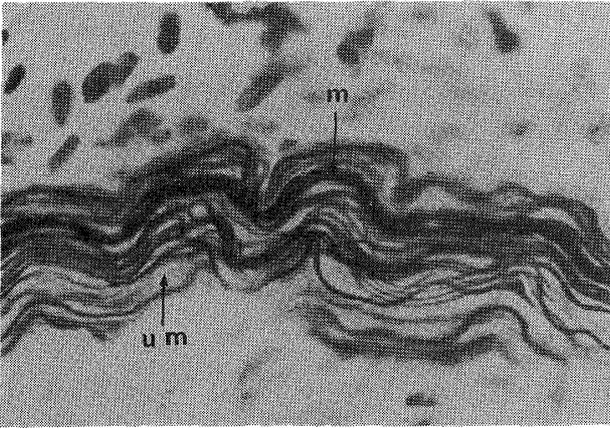


図 4

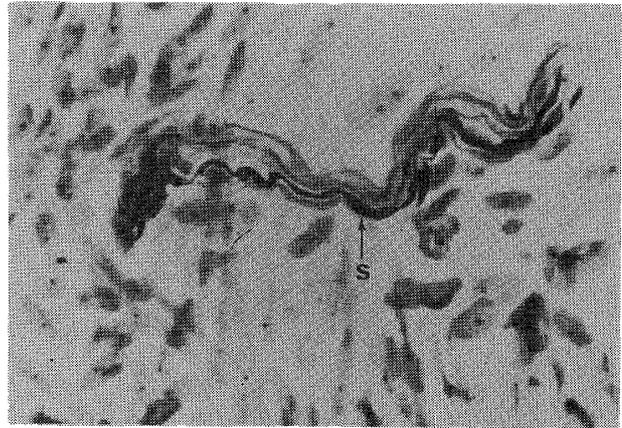


図 5

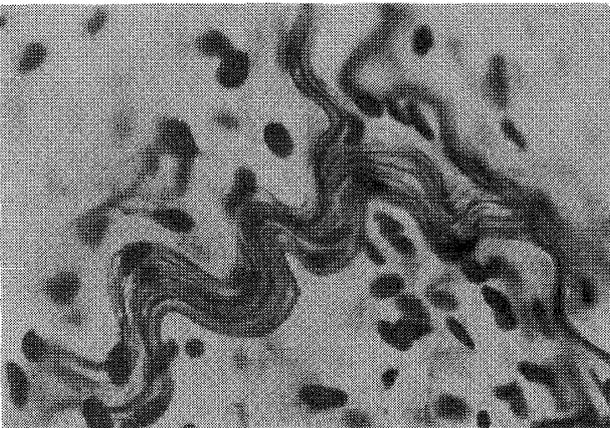


図 6

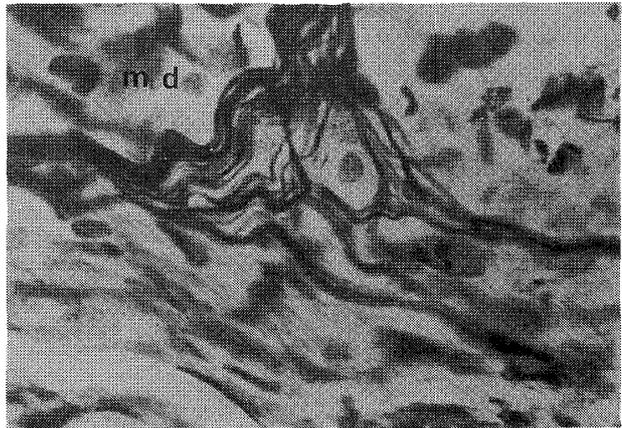


図 7

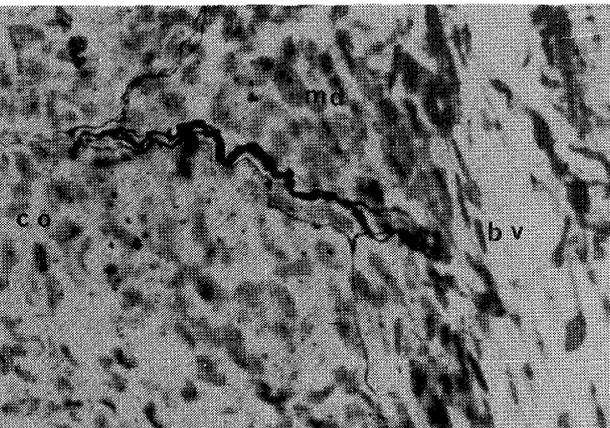


図 8



図 9

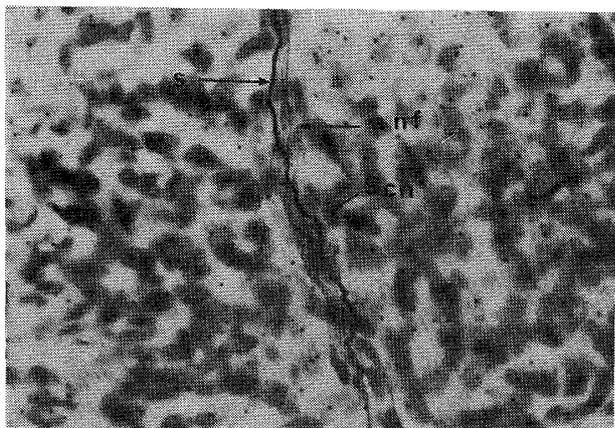


图 10

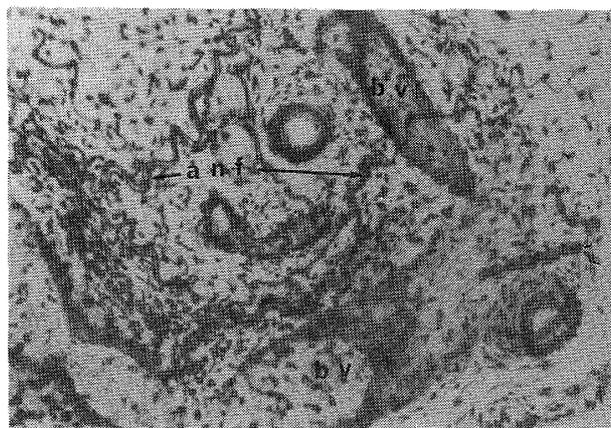


图 11

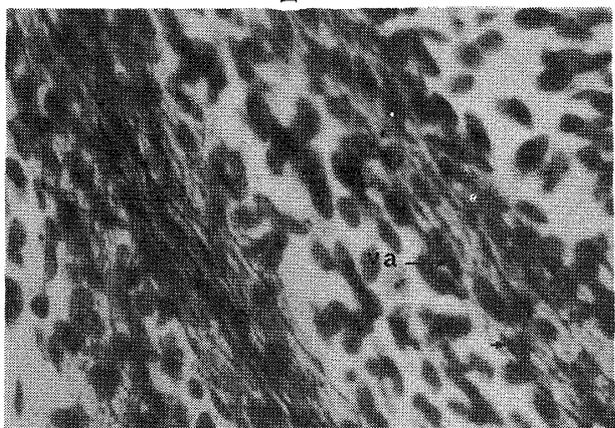


图 12



图 13

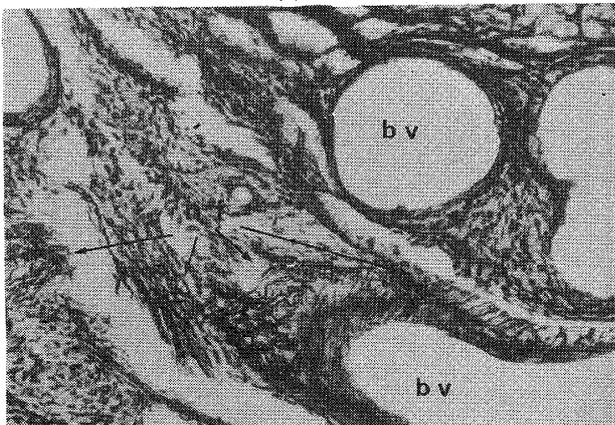


图 14



图 15

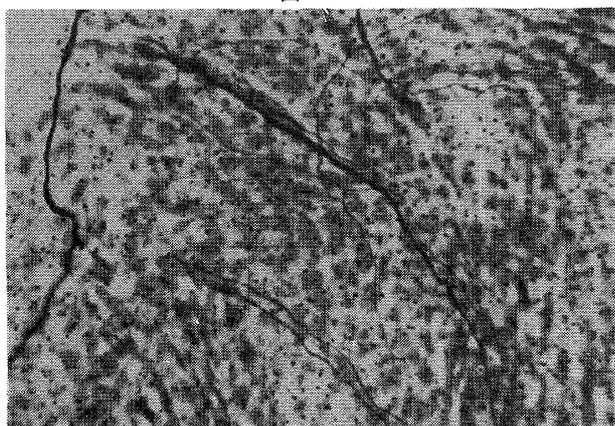


图 16

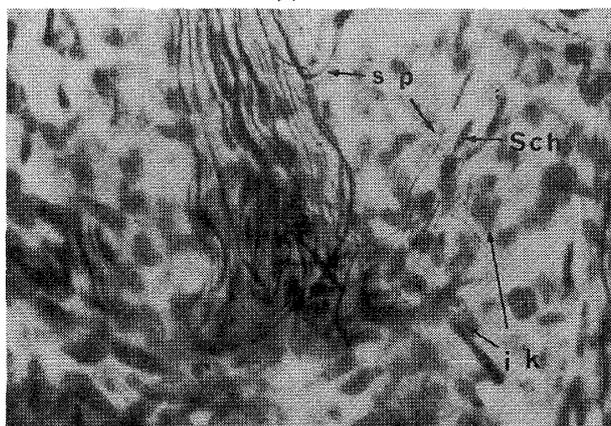


图 17

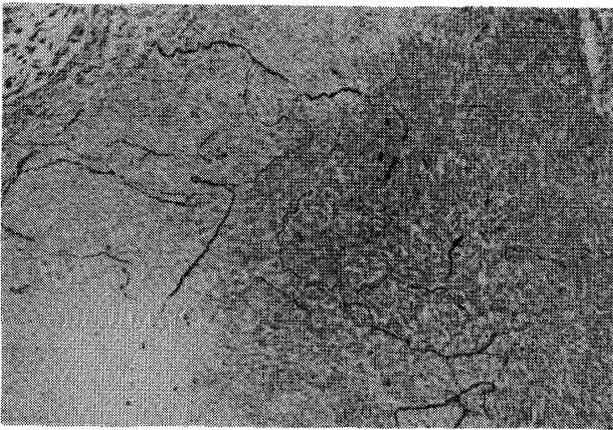


図 18

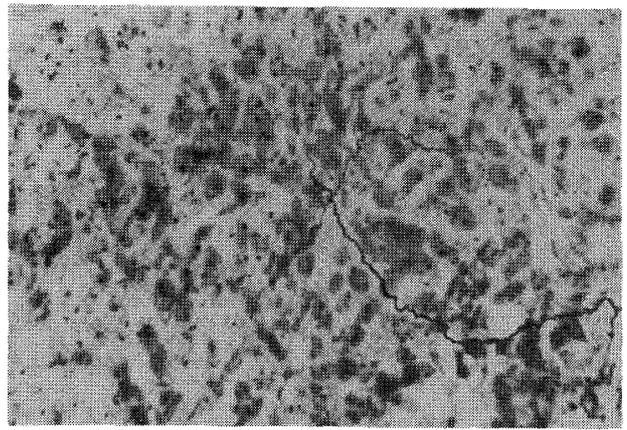


図 19

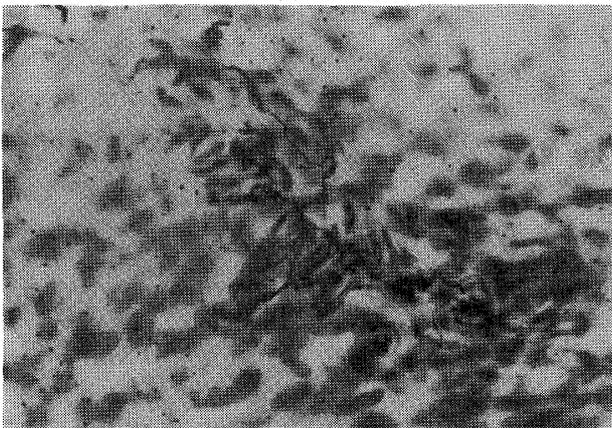


図 20

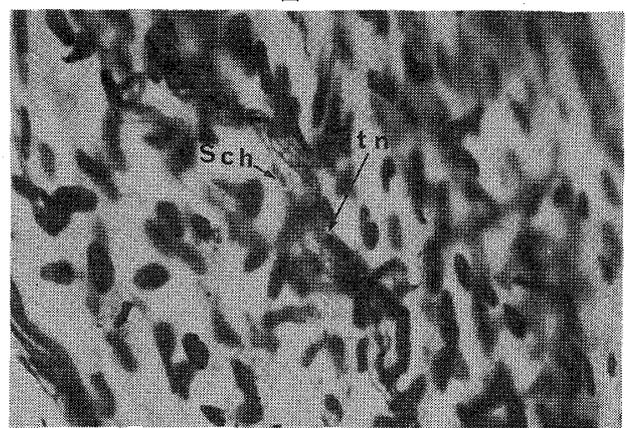


図 21

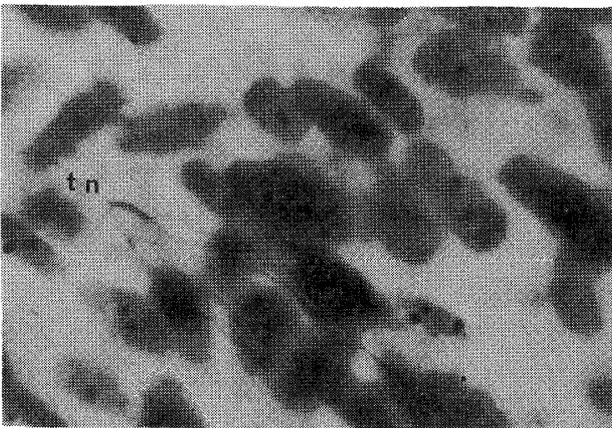


図 22

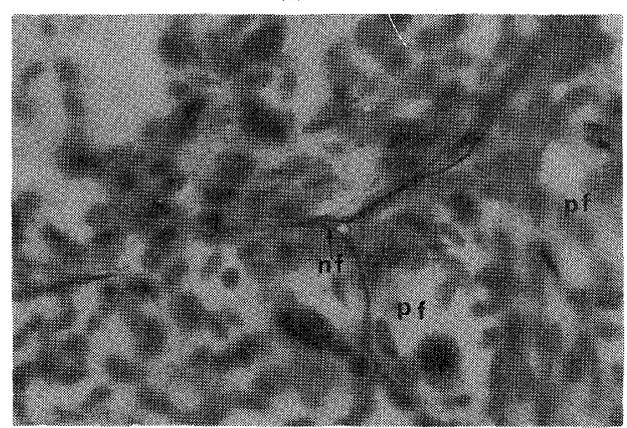


図 23

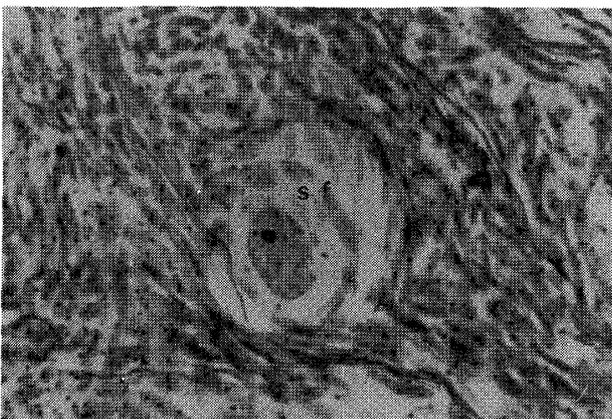


図 24



図 25