

心臓並びに大血管に壁在する 組織肥胖細胞に関する研究

第1報 特にその分布と形態について

金沢大学医学部寄生虫学教室

助教授 太田 五 六

専攻生 梅原 松 水

(昭和32年6月8日受付)

Studies on the Mast Cells in the Cardiac and Large Vascular Walls
Report 1. On the Physiological Distribution and Morphological Findings of Them

GOROKU ŌTA, MATSUMI UMEHARA

Department of Parasitology, School of Medicine, Kanazawa University

(本論文の要旨は昭和30年11月、第9回北陸医学会において発表した。)

緒 言

組織肥胖細胞の形態学は、Ehrlich (1877) の「メタクロマジー」の発見以来60年間 (1940年頃迄) にほぼ調べ尽された感がある。しかしその当時の純形態学的研究からは、本細胞の生物学的機能について、なんらの仮説をも生むに至らなかつた。而してそれについての最初の手懸りが、Jorpes (1936) の「ヘパリン」の化学の解析とその「メタクロマジー」に関する業績により得られ、更に Holmgren and Wilander (1937) の援助を得て、生体内の「ヘパリン」源が恐らく組織肥胖細胞であろうと推測するに至つた。これが起縁となつて、多くの組織化学的検索が試みられたが「ヘパリン」説をより有力なものとした実験的根拠の多くは、組織化学と形態学の両面からする検索であつた。この

傾向は最近に至つて益々進展し、Asboe-Hausen (1950) の「ヒアルロン酸」説、Riley and West (1952) の「ヒスタミン」説等の仮説を生むに至つている。

ところで心臓並びに大血管系 (心臓, 上空, 下空静脈, 門脈, 大動脈, 肺動脈等) の肥胖細胞に関する業績は心臓系を除いて極めて乏しいのであつて、過去の夥しい研究にも拘わらず、一種の盲点でさえあつたといえる。我々は内皮細胞研究のために考案された太田の血管伸展法 (Gefäss-häutchen-Präparat) が端緒となつて、この未知の分野に歩を進めることとなつた。先づ純形態学的立場から出発して本態論に入らうと思う。本編においては先づ心臓並びに大血管系に壁在する組織肥胖細胞の形態と分布の特徴を述べる。

I. 実験材料並びに観察方法

成熟海狼の右心房, 右心室, 房室弁, 半月弁等の心臓系, 大動脈 (起始部, 胸部, 無名動脈, 腹部, 総腸

骨動脈の分枝部), 肺動脈等の動脈系, 上空静脈, 下空静脈, 門脈等の静脈系に壁在分布する組織肥胖細胞

を対象とした。

固定は無水「アルコール」にて2時間。

染色は1%「トルイデン青」による「メタクロマジー」染色(30秒~1分)、並びに Unna-Pappenheim の「メチール緑-ピロニン」染色(30分)を用いた。

標本の作製はすべて太田の血管伸展法によつた。

なお上述各組織部位における肥胖細胞は顆粒の「メタクロマジー」(以下「メタ」と略記)の強さやその数において、生理的にも動揺があり、病的状態ではそれがなお更顕著となる。そこで、顆粒の形態に重点を置いて細胞を以下の6型に分けた。

I型：普通形、顆粒は正常の「メタ」を呈し、胞

体内に充満するもの。

II型：顆粒の「メタ」が全体として減弱せるもの。

III型：顆粒の「メタ」が一部消失せるもの。

IV型：顆粒の「メタ」が全部完全に消失せるもの。従つて顆粒として認め難い。

V型：胞体の周辺に「メタ」物質を融出せるもの。

VI型：胞体外に顆粒を散乱せるもの。

以上の形態の中で二つ以上の所見を兼備するものは顕著な方を以て型とした。

この分類は便宜上の試案であり、細胞の大きさや、輪廓或いは成熟度には全く無関係であることを付言する。

II. 実験成績

心臓系、静脈系、動脈系と部位を異にするに従つて、その配列、分布が少しずつ変つて来る。又これを粗鬆結合織(毛細管系)のそれと比較しても決して同一ではない。以下順を追つて記述する。

第1項 心臓系

心臓系の肥胖細胞はかなり古くから知られている(Friedländer 1867)。しかしこれを伸展状態で観察した報告はない。而して本細胞の分布とその形態を見るには伸展標本にしくはない。標本が多少厚くとも肥胖細胞は心筋細胞に比して強染するため、充分その観察に堪え得る。これを心内膜、心筋層、心外膜、心弁膜に分けて記述する。

1) 心内膜：肥胖細胞の分布は極めて不定である。広くこれを欠く所、極めて少数散在する所、強く密在する所等がある。就中密在する所は縦横に走行する心筋が互いに交叉する隅角部の結合織に富む内膜に限るようである。内皮細胞層には認められない。円形、楕円形の小型肥胖細胞が多く「メタ」はかなり強い。

2) 心筋層：心内膜、心外膜に比し特性が強い。即ち肥胖細胞の分布は散在性で、心筋間の少量の結合織中に埋り込み、小型である。時折り、顆粒に乏しく、「メタ」の弱い細胞(III型)や、全く顆粒の「メタ」を欠く、従つて「トルイデン青」染色では無顆粒であるが、「メチール緑-ピロニン」染色では有顆粒性の細胞(IV型)がかなり散在することがある。これは「メタ」の極度に減弱した肥胖細胞として取扱うべきものと思われる。この他に、胞体の外周に「メタ」物質が浸淫せるもの(V型)がある。これは標本作製上

の人工像ではなくして「メタ」物質が胞体外に融出した像(secretory atmospheres)と思われる。要するに心臓の肥胖細胞は、生理的状态の下でかなりの動揺があることを強調する。心筋間質の結合織では肥胖細胞の分布は勿論密である。しかし特記すべき形態を示さない。

3) 心外膜：心外膜は構成上から見て一般漿膜の範疇に入るものである。而して肥胖細胞の分布も漿膜のそれと同様である。中型の楕円形、翼形、紡錘形を呈するものが多く、中層結合織内に多数散在している。外膜下脂肪織内部でも一般脂肪織と同様肥胖細胞は散在性分布を示す。

以上、心内膜、心筋層、心外膜を通覧して各型を算定し、表示すれば次の如くである。

	I型	II型	III型	IV型	V型	VI型
右心房	73.5	7.5	4.0	0	15.0	0
右心室	70.0	6.0	15.0	1.0	8.0	

この結果から見ると、異常型として右心房では顆粒の「メタ」が減弱、消失せるものが多いのに対し、右心室では「メタ」物質の融出せるものが比較的多いこととなる。

4) 房室弁並びに半月弁：中層結合織内に存するが、分布は不規則である。広く欠く所、比較的集在する所、少数散在する所等があり、部位的に規則性が見られない。又弁膜の基質、特に多糖類の豊富な部位といえども(例え半月弁の「アランチウス」氏結節付近)

肥胖細胞の出現に恒常性がない。細胞は心内膜と同様中、小型の楕円形が多く「メタ」は極めて強い。一般に集在傾向の強い細胞程小型で、散在する程中型が多いが、心房、心室に比して異常型が少ない。

	I型	II型	III型	IV型	V型	VI型
弁膜	80.0	3.5	4.5	0	0.5	11.5

第2項 静脈系

肥胖細胞は粗鬆結合織内に (Kölliker 1867), 就中血管壁やその外周に多い (Ballowitz 1891) 事実は周知である。しかし血管壁といえどもその記載は精々臓器内、組織内の血管についてである。我々は太血管を検索した結果、それらの組織内に肥胖細胞の存在を認めたのである。先ず最初に注目したいのは大血管において動脈系と静脈系とは肥胖細胞の分布や形態が全く相異するという所見である。

1) 上空静脈： 内膜では少数内皮下に散在し、内皮に懸垂せる細胞も珍しくない。しかし内皮層には見られない。中膜では豊富で、滑平筋間の結合織内に埋り込んでいる。外膜では一般血管外周部の結合織に連続し、豊富で密なことは既知である。所でこれを伸展標本として、内、中、外膜の各層を通じて鳥瞰すると、肥胖細胞の分布が規則的な分散を示すのに気付く。即ち密在せず一定の間隔を以て個々に散在せる像は結合織一般には見られない特徴である。細胞は超大型で、強く「アマーバー」型を呈し、これを立体的に見ると、中膜滑平筋間や、内膜結合織を縫うように、泳ぐように大きい突起や胞体を縦横多彩にくねらせている。即ち Lehner (1924) の「アマーバー」運動に一致する所見である。顆粒の「メタ」は一般に強いが、「メタ」の著減した細胞を見るのも稀ではない。本血管で今一つ注目すべきものに静脈弁の肥胖細胞がある。我々の伸展法では、上空静脈に合流する細静脈の開口部にある帆状弁と称せられる2枚の静脈弁がよく観察される。この弁は内膜の襲即ちその両側よりの延長と解すれば良い。従つて本細胞は内膜におけると同様弁膜にも散在する訳である。中型、楕円形の細胞が主で、「アマーバー」型は稀である。この弁は静脈開口部の口径が縮少するに従つて2枚の一端が癒合して一枚の投網弁(仮称)となり、更に痕跡状に退化する(日病会誌44巻1号)が肥胖細胞も同様漸減し、時にはこれを欠く場合もある。

2) 下空静脈： 上空静脈と全く同様である。特に縦膈竇を走る部分では、小静脈の開口がないので、肥胖細胞の分布は前者より規則的である。細胞型を分類しても普通型のみといつても過言でない。

3) 門脈： 静脈系の中でも特徴的である。先ず中膜筋束の走行が複雑で、均等でないために肥胖細胞の分布も必ずしも規則的とはいひ難い。細胞は大型で「アマーバー」型のもと、中、小型で楕円形のものゝが混在している。稀に胞体の空胞形成や「メタ」物質の融出著明な例に遭遇することがある。即ち生理的動揺の幅が非常に広い血管といひ得る。

以上を通覧して各型に分類して表示すれば次の如くである。

	I型	II型	III型	IV型	V型	VI型
上空静脈	67.0	15.0	12.5	4.0	1.5	0
下空静脈	99.5	0	0	0	0	0.5
門脈	68.0	8.5	16.5	4.0	0.5	2.5

第3項 動脈系

大動脈における肥胖細胞に関する報告は、我々の渉猟した文献の範囲内では僅かに二例を見るに過ぎない。即ち古くは Ssolowjew (1923) の人大動脈内膜に関するものと、近くは Sinapius (1952) の牛大動脈内皮に関するもののみであり、いずれも存在するという事実の記載に止まつている。我々はこれを伸展標本で詳見したのであるが、一言にしていえば肥胖細胞は極めて少量で、しかも部位的に内膜と外膜に限定されている。以下大動脈及び肺動脈を一括して記載する。

内膜： Ssolowjew もいえる如く、興味の焦点は内膜にある。極く一部のしかも内皮層にのみ限局して散布し、部位的な恒常性が少ない。或る例では起始部と分岐部の一部に、或る例では弓部と腹部に少量宛といつた散布の仕方である。時には全くこれを欠く個体も少なくない。但し肺動脈起始部特にその屈曲部の内膜では、その出現率が最も高く、ほぼ内膜の常在成分と見なし得るようである。大動脈起始部、並びに分岐部がこれに次ぐ。細胞の位置はこれを鳥瞰すると大部分内皮細胞と同一平面上にあつて、内皮細胞の裏面に相接して内皮下腔内に入り込んでいる。時には大動脈内皮の空胞内に埋り込んでいるかに観取されるものもある。この点については更に「鉄ヘマトキシリンラック」染色標本と対比しつつ内皮との位置的關係を追

跡中であつて、ここでは単に肥胖細胞が内皮細胞層に位するという表現に止めて置く。形態は静脈系に比して一般に小型で、「アマーバー」型、類円形、紡錘形等種々である。顆粒も小型で少数疎在し、「メタ」の弱いものが多い。時には「メタ」を全く欠くものも存在する。かかる所見は肺動脈でも全く同様で、動脈系に共通する一新知見として特記する。

中膜：我々の検索では大動脈には未だ証明されていない。しかし肺動脈では時折り散見され、小動脈では更にその頻度が高い。しかしこれを静脈系の中膜に比すれば雲泥の差がある。密な線維成分の配列は一応肥胖細胞の介在に充分な「スペース」を与えていないようである。

外膜：普通の結合織であるから動脈といえども静脈のそれと同様に中型、楕円形のものが多く散在して

いる。唯肺動脈の内膜に比較的密に肥胖細胞が分布している場合に、屢々その外膜においてこれを欠くことがある。内膜と外膜の交代現象としてこれを一般化するにはなお躊躇するが、注目すべき所見である。

以上大動脈並びに肺動脈の肥胖細胞についてこれを分類すれば次の如くである。

	I型	II型	III型	IV型	V型	VI型
大動脈	69.0	21.5	5.5	2.0	0	2.0
肺動脈	89.0	8.5	1.0	0.5	0	3.5

なお動脈系では「メタ」の生理的動揺が著しく、以上の数値を以て普遍的なものとなす訳には行かない。而してそれが又動脈系の一特徴でもある。

III. 総括並びに考按

Ehrlich (1877) が強い「メタ」を呈する顆粒細胞を肥胖細胞 (Mast cell) と定義づけて以来、今日迄既に80年を経ている。しかしこれに関する研究業績は今日といえどもなお陸続として跡を断たない。これは本細胞の生物学的機能ということに関して、なお多くの問題が残されているからである。而して現在これに関する有力な仮説が三つある。即ち Jorpes, Wilander and Holmgren (1937) の「ヘパリン」説, Asboe-Hausen (1950) の「ヒアルロン酸」説, Riley and West (1952) の「ヒスタミン」説がこれである。いずれも遠く20世紀初頭からその母地が培われつつあつたが、近年に至り目覚ましい進歩発展を遂げるに至つたものである。しかし乍ら、今日の組織化学的方法を以てしても、これらの物質を直接顆粒内に捕捉証明する迄には至っていない。形態学的所見がこれらの仮説の大きな礎石をなしているのであつて、より確実な実験の根拠をなお求めつつある所以である。

所で純形態学的立場からの検索は Jorpes 以前の60年間にほぼ完了したと見ることが出来る。即ち肥胖細胞の形態と各臓器内分布、個体発生と系統発生、組織発生、他種動物との比較解剖、炎症並びに腫瘍における態度、物理的並びに化学的刺戟に対する反応、特にその消褪と増生像の解析等その分野は多岐にわたつて調べ尽されている。しかしここで余等が強調したいのは、心臓並びに大血管系に壁在する肥胖細胞の分布と形態についてである。周知の如く Westphal (1880)

や, Ballowitz (1891) が遠く前世紀末に血管壁や血管周囲組織に本細胞分布の特に密なる事実を報告したが、かかる血管壁は主として臓器や組織内の小或いは細血管を指し、僅かに大動脈と下空静脈に関する記載が Jorpes 等 (1937) によつて試みられたに過ぎず、その大要は殆んど未開拓のままといつても過言ではない。唯心臓のみは比較的早く且つ詳らかに検索されてはいたが、広くこれを鳥瞰するというのではなかつた。

我々は Gefäß-häutchen-präparat を駆使して、この分野に新しい知見を追加、提供しようと試み実験に着手した。以下心臓系、静脈系、動脈系の順に考按を進めてみたい。

1) 心臓系の肥胖細胞：

心臓組織内に本細胞を初めて認め記載したのは Munchheimer である。しかしその後の詳説は Staemler (1921) に譲る。彼の心臓に関する記載は主として心筋層の細胞であつて、それも「パラフィン」切片によるものであつた。心臓をそのままの形で伸展標本とした報告は皆無である。ここに我々の所見の意義がある。既述の如く本細胞は心内膜、筋層、外膜の全層に散在し、顆粒の「メタ」において生理的動揺の強い特色を持つている。即ち肥胖細胞の半数近くに顆粒内の「メタ」の減弱や、「メタ」物質の融出や、顆粒の放出等が認められる（この像は固定染色操作中の人工像ではない）。この所見は最近種々の刺戟を加えた時に

Degranulation, release of granula (Oliver, Bloom and Mangierie 1947, Fawcett 1954) として重要視され出した所見である。即ち顆粒内の物質が体外に出る証とされている。これが生理的状态の下で心房、心室に恒存するという事実を強調する。自律的に運動する心臓の生理に関係があるようである。

弁膜では既述の如く、その付着部と遊離縁を除いた中間部に密に分布している。形態も中、小型の類円形が主である。中層の結合織には多糖類が豊富で基質は「トリイデン青」で強く「メタ」を呈するが、それと本細胞分布との間には特別な形態上の関係を認めない。

2) 静脈系の肥胖細胞

我々の検索した静脈は上空静脈、下空静脈、門脈の三者である。これらについて肥胖細胞の分布を詳細した記載は皆無に近い。特筆すべきは、これを鳥瞰した場合、内、中、外の三層を通じて本細胞が規則的に分布している所見である。この傾向は下空静脈に最も強く、上空静脈、門脈の順で弱くなる。即ち小静脈が開口して筋層の走行が不規則となるからであろう。しかれば如何なる理由で規則的に散在するかということについて、今一つ注目すべき所見に、本細胞の大型、「アメーバー」様形態がある。肥胖細胞の運動能については、古来多数の人々の賛成 (Lehner, Maximow, Pappenheim, Wieff 等) があり、最近犬の肥胖細胞の培養成績からもその自動能が報ぜられている (Paff and Mergenthaler 1955)。肥胖細胞が局所で増生し、それが分散したにせよ、外膜或いは外周から中、内膜に入り込んだにせよ、自らその位置を換えつつ規則的に分散したものである。この所見は血管の生理上示唆に富むものである。

静脈系では心臓系に見る如き生理的動揺は比較的少ない。しかし門脈では時折り空胞形成に接することがある。肥胖細胞の空胞に特別な意義を認めんとしたのはここ数年來のことで、「ヒスタミン」論者 (Paff and Bloom 1949) からも、「ヒアルロン酸」論者 (Asboe-Hausen 1955) からも、或る処置後に発生した Vakuolization を重視し、共に顆粒物質の融解、放出と結びつけている。ここでは特に門脈で生理的に Vakuolization を見ることがあるという事実について止めて置く。

3) 動脈系の肥胖細胞

大動脈の肥胖細胞については Ssolowjew と Jorpjes, Holmgren, Wilander (1937) (1923) の業績を無視する訳には行かない。氏等はこの方面の唯一の開拓者で

あるが、氏等の方法は「パラフィン」、「ツェルロイデン」切片を Unna の Polychromes-Methylenblau 又は Toluidin 青で染めている。しかしこれを伸展標本で見ると種々追加検討すべき所見が生れて来る。先ず海狸では出現頻度が極めて不定で、Ssolowjew の如き恒常性はない。しかし比較的多数且つ屢々散見するのは起始部である。特に肺動脈の起始部は数の多寡は別として、殆んど常在成分と見なし得るようである。次にその位置であるが、海狸、家兎、「ラッテ」等では氏等のいう内膜、就中内皮層に局限している。内皮細胞との位置の関係であるが、これを横断視する時、その大多数が内皮直下の空隙内に位し、ために内皮は強く膨隆している。従つて平面的には内皮と同一焦点面にあり、内皮細胞層に位することとなる。所で、この空隙内に Amorph な物質を容れていたり (Sinapius 1952)、赤血球や白血球を含むことも稀ではない (太田、斎藤 1955, 1957)。しかるに、稀に肥胖細胞が内皮を直接貫通しつつあるその途中の像に接することがある。或る種の病的状態での貫通像を見ることは決して稀ではないが、生理的に極く稀れ乍らも接し得た事実を強調したい。勿論この稀な所見から血液好塩基球と組織肥胖細胞との発生学的な関連を論ずることは早計であるが、その生物学的意義の少なからざるものがあると思われるので、更に目下検討中である。

次に本細胞が如何にして内皮層に出現して来たか、つまりその組織発生の問題である。既述の如く中膜では(大動脈の場合)本細胞を証明し得難い。Ssolowjew はこの事実を以て外膜からの遊走を否定している。残る可能性は血中の好塩基球に由来を求めるか、血管内皮局所での発生を認めるかである。所で Maximow も強調せる如く、血中の好塩基球と組織肥胖細胞との移行交流はあり得ないと見るのが一般の通念である。事実急激な大動脈の血流中から好塩基球のみが如何にして血管壁にたどり着くか、理論的にも不可能とせねばなるまい。従つて内膜での局所発生が残された可能性となる。通常幼若或いは未熟肥胖細胞と呼ばれるものは、無顆粒性の細胞とされている。これを淋巴细胞 (Wolff 1904, Pappenheim 1908, Michaelis 1938 等) 或いは結合織細胞 (Möllendorff 1927, Stockinger 1927)、或いは組織球 (Westphal 1896, Downey 1913)、或いは血管外膜細胞 (Downey 1913, 中条 1927) 或いは細網内皮 (新井 1925, Clement 1931) 等種々な細胞に呼び分けられている。しかしこのように細胞を血管内膜内に見出すことは極めて困難であるし、Sso-

lowjew も不成功に終っている。せめて本細胞が内膜の常在成分であれば、局所発生的な見方にも左祖し得るが、出現不定の海鼠大動脈では如何とも確言し得ない。我々の所見上、この手懸りとなるのは、肺動脈起始部のそれである。つまり内膜に密に出現する部の中膜に稀乍ら本細胞の点在するのが見られた。又 Jorpes 等も牛の大動脈中膜に同じ本細胞の出現を記載している。外膜からの遊走によるという見方に立つ訳である。しかしこの所見は今後の実験に待つ所が多いので、ここでは単に中層に本細胞が存在しないという Ssolowjew の見方に反証を挙げるに止めて置く。

4) 心臓並びに大血管系の肥胖細胞の機能
心臓並びに大血管系に壁在する肥胖細胞の生物学的

結

Gefäß-häutchen Präparat で心臓並びに大血管系に壁在する組織肥胖細胞の分布と形態とを観察した結果、次のような結論を得た。

1) 組織肥胖細胞は心臓系において心内膜、心筋層、心外膜、心弁膜に分布し、特に心筋層では顆粒の「メタクロマジー」に生理的動揺が甚だしい。

2) 組織肥胖細胞は静脈系においてその内、中、外膜の三層を通じて規則的に分布し、細胞は大「アメーバー」型を呈して、「メタクロマジー」も平等に強い。但し門脈では分布がやや不規則で時折り空胞を見るこ

機能については、現在鋭意実験中で、後の機会に譲ることとする。唯しかし以上の正常像の中で、特に暗示的な所見として、動脈系内膜に注目したい。元来不定期的な出現ではあるが、肺動脈起始部に最も多く、次いで大動脈起始部、分岐部に多いという事実は、それらの部位が絶えず血流の強い衝撃を受け、従つてその部の内皮も特徴ある配列を示す(太田、斎藤 1955)という事実と対比して、その機能の一端を臆測せしめるものがある。Jorpes, Holmgren, Wilander の「ヘパリン」説への実証は、かかる血管壁の肥胖細胞においてこそ提示されるのではないかとの期待を抱かせるのである。

論

とがある。

3) 組織肥胖細胞は動脈系において内膜特に内皮細胞層に不定期に出現する。外膜では恒存するが、中膜では殆んど存在しない。肺動脈起始部の内膜ではその出現頻度が最も高い。細胞は一般に小「アメーバー」型で内皮細胞直下の空腔に充填している。

以上の組織肥胖細胞の分布と形態は血液の通路としての血管壁の生理に果す該細胞の役割を示唆するものの如くである。

本論文を撰筆するに当り、御校閲を賜った恩師渡辺四郎教授に対して深謝致します。

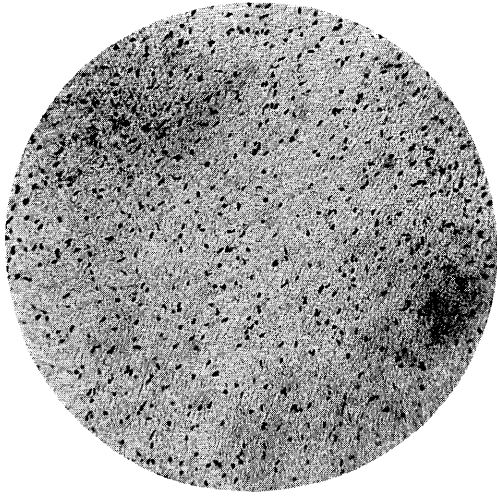
文

- 1) Arnold, J. : Münch. med. Woch. 13 : 585, 1906.
- 2) Arnold, J. : Z. bl. allg. Path. 24 : 673, 1913.
- 3) Asboe-Hausen, G. : Acta. path. et microbiol. scand. 37 : 2, 1, 1955.
- 4) Apitz, K. : Erg. inn. Med. u. Kinderh. 61 : 54, 1942.
- 5) Ballowitz, E. : Anat. Anz. 6 : 135, 1891.
- 6) Bensley, S. H. : Anat. Rec. 112 : 310, 1952.
- 7) Bloom, F. : Proc. Soc. exper. Biol. and Med. 79 : 4, 651, 1952.
- 8) Bloom, Friberg, Larsson and Aberg : Acta. path. et microbiol. scand. 37, 2 : 163, 1955.
- 9) Ehrlich, W. E. : Arch. f. mikrosk. Anat. 13 : 263, 1877.
- 10)

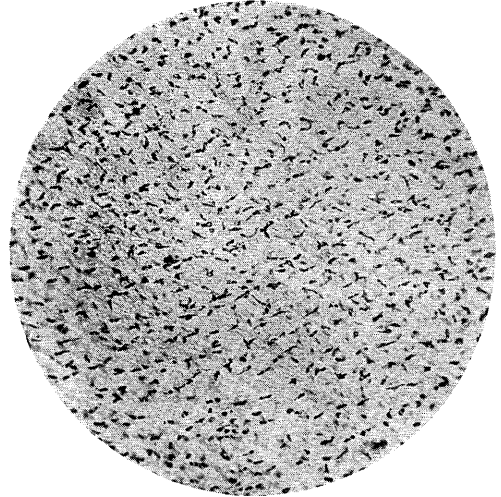
献

- Fawcett, D. : J. Exper. Med. 100 : 217, 1954.
- 11) Fawcett, D. : Anat. Rec. 121 : 29, 1955.
- 12) Holmgren, Hj. and Wilander, O. : Z. mikrosk-anat. Forsch. 42 : 242, 1937.
- 13) Jorpes, E. : Naturw. 23 : 196, 1935.
- 14) Jorpes, E., Holmgren, Hj. and Wilander, O. : Z. mikrosk-anat. Forsch. 42 : 279, 1937.
- 15) Lehner, J. : Erg. d. Anat. u. Entw. 25 : 67, 1924.
- 16) Maximow, A. : Beitr. f. path. Anat. 35 : 93, 1903.
- 17) Michaelis, L. : Münch. med. Woch. 49 : 225, 1902.
- 18) Oliver, J., Bloom, F. and Mangieri, C. : J. Exper. Med. 86 : 107,

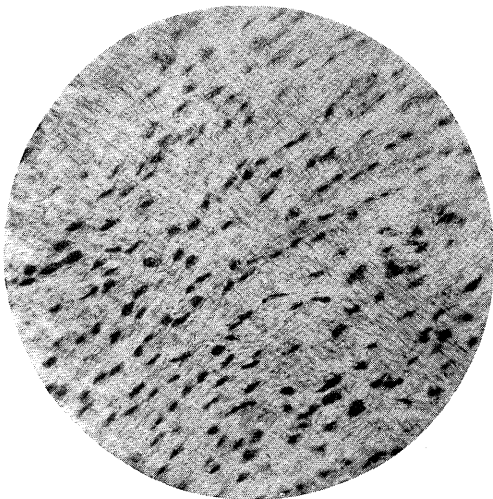
太田、梅原論文附図(1)



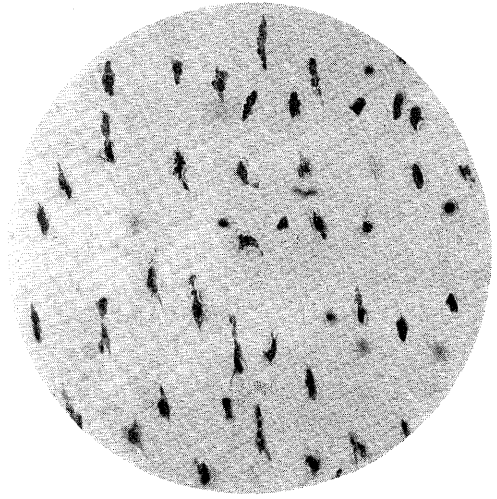
上空静脈の M. Z.



下空静脈の M. Z.

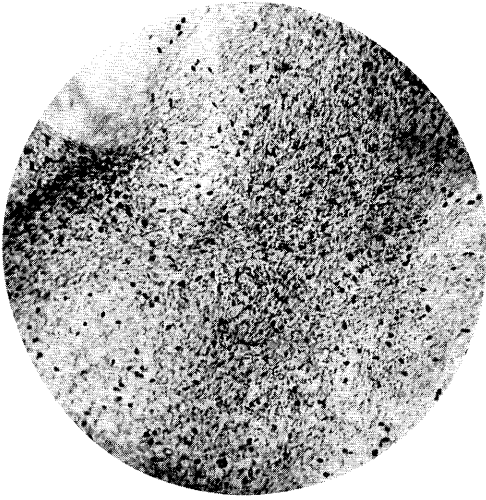


門脈の M. Z.

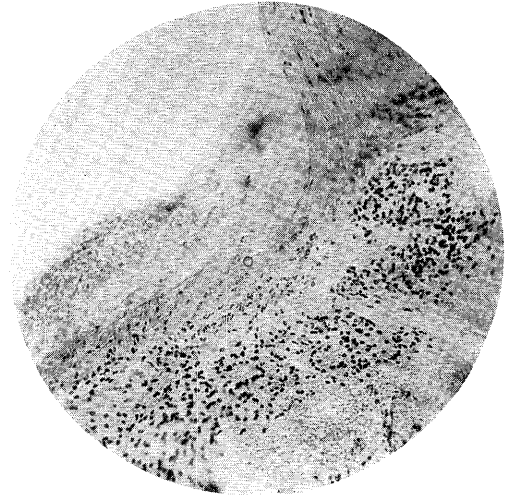


下空静脈の M. Z. の中拡大

太田、梅原論文附図 (2)



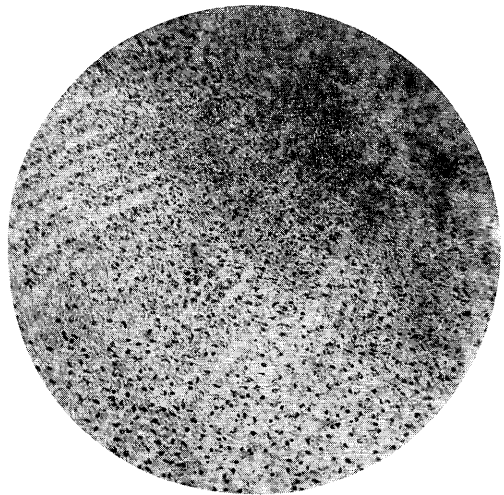
右心房の M. Z.



僧帽弁の M. Z.

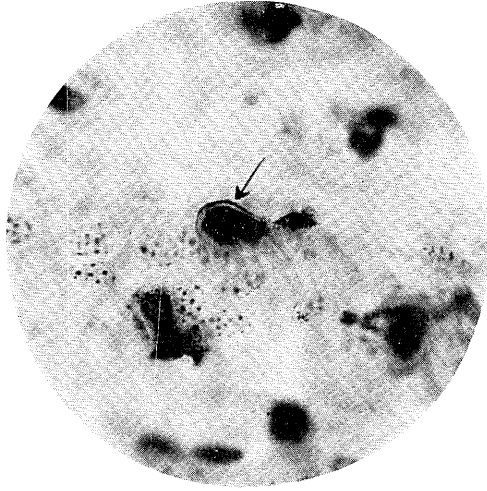


胸部大動脈内膜の M. Z.

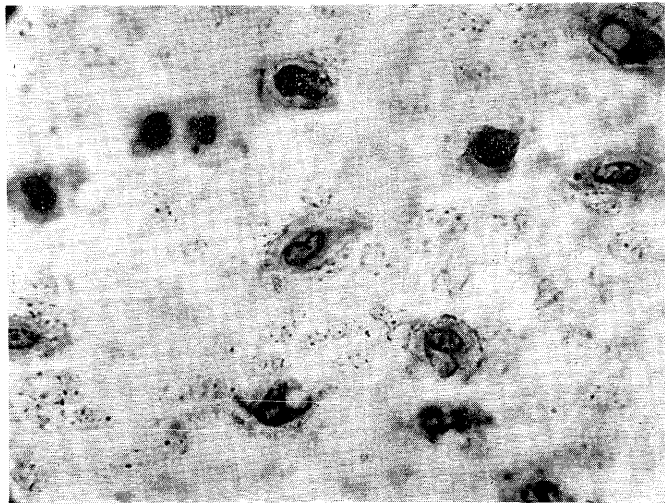


肺動脈起始部の M. Z.

太田、梅原論文附図 (3)



大動脈内膜の M.Z. の横断像
(内皮直下の腔内に存する)



大動脈内膜 M.Z. の強拡大
(淡染せる核は内皮のもの、その直下に M.Z. がある)

1947. 19) 太田・斎藤 : 日病会誌 : 44, 昭30. 医学と生物学 : 42 : 3, 86, 1957.
- 20) Paff, G., Bloom, F. and Reilly, Ch. : J. Exper. Med. 86 : 117, 1947. 21) Paff, G. and Bloom, F. : Anat. Rec. 104 : 45, 1947. 22) Paff, G. and Mergenthaler : Anat. Rec. 121 : 579, 1955.
- 23) Pappenheim, A. : Folia haemat. 3 : 564, 1906. 24) Pettersson, T. : Acta. path. et microbiol. scand. suppl. 102, 1954. 25) Riley, J. F. : J. Path. and Bact. 65 : 461, 1953. 26) Riley, J. F. and West, G. A. : J. Physiol. 120 : 528, 1953. 27) 清水 : 未発表. 28) Smith, D. E. and Lewis, Y. S. : Proc. Soc. exper. Biol and Med. 82 : 208, 1953.
- 29) Ssolowjew : Virch. Arch. 243 : 44, 1923.
- 30) Staemmler, M. : Frankfult. Z. Path. 25 : 391, 1921. 31) Sinapius, D. : Virch. Arch. 322 : 662, 1952. 32) Sundberg, M. : Acta. Path. et microbiol. scand. suppl. 107, 1955. 33) 中条 : 日新医学 17 : 457, 昭2. 34) Ungar and Damgaard : J. Exper. Med. 101 : 1, 1955.
- 35) Unna, P. : Monats. f. prakt. Dermat. 19 : 367, 1894. 36) Weidenreich, F. : Folia haemat. 5 : 135, 1908. 37) Westphal, E. : Diss. Berlin. 1880.
- 38) Wislocki, G. B. and Dempsey, E. : Anat. Rec. 96 : 249, 1946.