群馬大学医学部, 解剖学教室 (主任: 伊東教授) と東京中野組合病院,
産婦人科 (医長: 佐伯政雄博士).

Anat. Inst., Gunma Univ., Maebashi (Vorstand: Prof. T. ITO) u.
Gynäkol. Klinik, Nakano Hospital (Vorstand: Dr. M. SAHEKI).

人胎児エックリン汗腺の研究. 特にその組織 及び細胞発生に就て.

Über die ekkrine Schweißdrüse des menschlichen Embryo,
mit besonderer Berücksichtigung ihrer Histo- und
Cytogenese.

土 屋 和 子 Kazuko TSUCHIYA.

[昭和 29 年 3 月 26 日原稿受付.]

多数学者の研究によってエックリン汗腺は表皮より直接発生し, アポクリン汗腺は毛嚢上皮より発生することが確認されたが (上田 1939 参照), その後の汗腺の発生学的研究の大多数は菅 (1941) も指摘した如く, 主として汗腺の形態発生 (Morphogenese), 原基発生の時期, 腔形成の機序及び時期等に関するものであって, 汗腺の組織及び細胞発生 (Histo- und Cytogenese) に関する研究は極めて少ない. 菅 (1941) はこれまでの学者の中で最も詳しく人の汗腺の組織発生を観察した. その後伊東 (1944, 1949) 及びその協力者によって成人のエ・汗腺の腺上皮は 2 種類の腺細胞から成り, 1 つは表層細胞で腺腔に達するが他は腺上皮の基底部を占め腺腔に達せず, 細胞間分泌細管によって腺腔に連絡する基底細胞であり, 従って腺上皮に於ける腺細胞の形や配列は極めて不規則で, 略 2 列に配列するという新事実が発見された. そこで人のエ・汗腺の組織発生の観察に際してはこの 2 種類の腺細胞の存在を考慮する必要が生じた. 伊東及び協力者によって 2 種の腺細胞は種々の点に於て異なることが証明されたが, 上述の如く細胞間分泌細管は基底細胞間にもみ存在する (伊東 1944, 伊東と大石 1949, Ito と Iwashige 1951 等). グリコゲンは基底細胞にのみあり, 表層細胞には殆んどない (伊東と大田 1949). 最近 Montagna, Chase, Lobitz (1952) は伊東の説に反対し, 配列による表層及び基底細胞の別がないことを主張し, 連続切片で見ると基底細胞も腺腔に達することが判ると述べたが, 併し腺細胞の中には相違した性質を持つものがあることは認めている. 彼等の論文を見ると腺細胞によってグリコゲン含有量が異なること, グリコゲンを多く持つ細胞にのみ細胞内及び細胞間分泌細管が認められるこ

と等の記述があるが、之等は伊東等の説を支持する所見である。成人のエ・汗腺のグリコゲンについては多数の学者の研究があり（伊東と大田1949参照）、最近に於ても Bunting, Wislocki と Dempsey (1948), Montagna, Chase, Hamilton (1951), Montagna, Chase, Labitz (1952), Shelley と Mescon (1952) 等の報告があるが、胎児汗腺についての研究は殆んどない。私は胎児汗腺のグリコゲンを観察し、グリコゲン所見から伊東等の表層及び基底細胞の存在及びその分化の過程を追及した。胎児のエ・汗腺に分泌機能ありや否やを形態学的に察知するには腺細胞の分泌像を観察しなければならない。然るに胎児汗腺に於て分泌顆粒を観察した学者は菅（1941）以外にはないようである。久野（1938）、内野（1938）等の報告によると人胎児に於て6ヶ月を過ぎるとピロカルピンを注射すればその局所に発汗が起る。氏等はこれによつて汗腺の分泌機能は胎生末期にすでに発現しおることを知った。之等の生理学的所見が果して形態学的にも実証されるか否かも興味ある問題である。

ア・汗腺は一般に思春期に至って初めて發育し分泌機能を現わすと考えられているが、その發生は寧ろエ・汗腺よりも早いことは多数の学者によって認められている。又胎生期に於てはア・汗腺とエ・汗腺の識別は困難であつて菅（1941）は胎生8ヶ月に於て初めて識別されると云い、森岡（1936）は胎生期には正確には見分けがたしとし、Herzenberg（1927）は生後3—5ヶ月で初めて區別出来ると述べた。私は胎生期に於ける兩種汗腺の識別について何等の困難を感じなかつた。本研究に於ては専らエ・汗腺の發生に就て論ずるので、兩者の鑑別については次のア・汗腺の發生に関する論文に於て記述することとした。

I. 研究材料と方法.

研究材料は6ヶ月から10ヶ月の人胎児から採取した可及的新鮮な腋窩皮膚11例を主とし、5例の足底皮膚と1例の手掌皮膚を加えた（表1参照）。

表 1. 研究材料例数.

Körperstelle	Fetalmonat					Summe
	6 M	7 M	8 M	9 M	10 M	
Achselhöhle	3	3	2	2	1	11
Fußsohle	2	2	0	0	1	5
Handteller	1	0	0	0	0	1

固定は主として Levi 氏オスミウム酸混合液を以て行つたが、Zenker-

Formol を使用したものもある。固定組織片は脱水後キシロールを経てパラフィンに包埋し 4—5 μ 厚の連続切片とした。染色には鉄ヘマトキシリン (Heidenhain) 及びヘマトキシリン-エオジンを使用し、グリコゲンの検出には過沃素酸-Schiff (PAS) 反応を行い、唾液消化試験を併用して被染物がグリコゲンなることを確かめた。

大多数の切片は反応を行った後、鉄ヘマトキシリンで染色し、グリコゲンと同時に他の細胞及び組織構造を検出するよう努めた。

II. 所見と考察

人胎児に於ける汗腺原基が初めて出現する時期に関しては多数の報告がある。エ・汗腺に就ては5ヶ月と報告するものが大多数である (Kölliker 1889, Bonnet 1907, Pinkus 1927, Pernkopf と Patzelt 1934, Aurell 1938, 赤木 1939, 菅 1941 等)。併し少数の学者は4ヶ月としている (Clausen と Alexanderson 1932, 長井 1936, 上田 1939 等)。ア・汗腺は兩種汗腺の発生を比較研究した学者によってはエ・汗腺よりも早期に発生するとされているが、4ヶ月とする学者 (岩田 1933, Alverdes 1934, 長井 1936 等) と5ヶ月とする学者 (Steiner 1936, Mogi 1938, 菅 1941 等) がある。併し Becker (1921) Clausen と Alexanderson (1932), 森岡 (1936), 菅 (1941) 等が指摘する如く、汗腺の発生には個人差、性差があり、又体部位により、又同一部位に於ても個々の汗腺により遅速がある。例えば上田 (1939) は頭、背、前膊、下腿、手掌、足底等の中で、手掌、足底に於て原基発生が最も早いと報告し、赤木 (1939) も顔面諸部の中で上唇と眉弓部に於て最も早いことを認めた。私の材料は胎生6ヶ月以後のものであるので、汗腺原基初発の時期に就いては論ずることは出来ないが、同じ6ヶ月の皮膚に存在する汗腺の中には発育が遅いものがあるので、各時期の原基を観察するのに何等の支障もなかった。本研究に於て私は上記諸学者と同様に腋窩エ・汗腺は手掌、足底のものに比して発育が遅いことを認めた。又腋窩で見るとア・汗腺の発生はエ・汗腺に比して早いことを知った。従って胎生6ヶ月の腋窩皮膚でア・汗腺の極めて早期の原基を発見することは困難であった。以下エ・汗腺の発生を論ずるが、先づエ・汗腺の発生母地である表皮について簡単に述べる。

1. 胎生期の表皮

エ・汗腺が直接表皮から発生することは今日確認された事実である。成人の表皮細胞にグリコゲンは極めて少なく、胚芽層の表層にある細胞に少量に認められるばかりである (Wislocki, Fawcett, Dempsey 1951, Montagna,

Chase, Hamilton 1951, Montagna, Chase, Lobitz 1952, Scothorne と Scothorne 1953 等). 然るに胎生期の表皮がグリコゲンに富むことは古くから知られている. Claude Bernard (1859, 1879) は豚, 山羊, 猫, 牛の胎児の表皮はグリコゲンに富むが, 成体では消失すると報告し, Lombardo (1907, 1934), Sasakawa (1921) は 6 ケ月以前の人胎児の表皮と皮脂腺はグリコゲンを持つが, 成人では消失すると述べた. Lubarsch (1906) は 4—5 ケ月の人胎児の表皮にグリコゲンを証明し, Sundberg (1924) は 2—3 ケ月の人胎児に於て有糸分裂に在る細胞と少数の細胞を除き全部の表皮細胞にこれを多量に証明した. 私の材料は 6 ケ月以後のものであるが, 胎生 6 ケ月に於ては表皮は既に可なり分化し, 角化層, 顆粒層, 胚芽層に分たれる (図 1) 角化層は足底と手掌ではやゝ厚い. 総てグリコゲンは証明されない. 顆粒層の細胞は扁平紡錘形でケラトヒアリン顆粒を持つが, グリコゲンは持たない. 6 ケ月胎児に於ては基底層を成す 1 層の細胞を除いて胚芽層の細胞は総てグリコゲンを多量に持つ.

併し基底層にも少量のグリコゲンを持つ細胞がある. 1 例の 6 ケ月胎児の手掌に於ては後に述べる如くエ・汗腺の発育が非常に進んでおり, 表皮も厚く真皮乳頭も著明であるが, 矢張りグリコゲンは基底層を除く胚芽層の細胞に証明された. 胎生 7 ケ月の表皮も 6 ケ月と略々同じグリコゲン所見を示す. グリコゲンは基底層をなす 1 層の円柱細胞を除き, 胚芽層の細胞に証明されるが, その量は 6 ケ月よりやゝ少ないように思われる. 足底に於ては角化層があつい. 8 ケ月胎児に於ても同様なグリコゲン分布が認められた. 胎生 9 ケ月に到ってグリコゲン所見は変化する. 一般に表皮は細胞層を増し厚くなるが, 角化層にはグリコゲンは証明されない. 顆粒層とその下につゞく扁平細胞にもグリコゲンはない. 胚芽層の上層をなす 2—3 層の細胞にグリコゲンが証明されるが, 基底層を含む下層 2—4 層の細胞には証明されない. 而も 8 ケ月より個々の細胞のグリコゲン量は少ないようであるが, 勿論個体差がある. 以上の所見から見ると胚芽層のグリコゲンを持つ上皮細胞の層は上下から減少することが判る. 10 ケ月胎児に於ては表皮は著しく厚く, 真皮乳頭も著明となり, 足底に於ては角化層と顆粒層との間に透明層が出現するが, 腋窩足底共にグリコゲンは証明されなかった. 即ち胎生 10 ケ月に於てグリコゲン所見は略成人と一致する. 上記の所見によって表皮のグリコゲンは胎生 9 ケ月より急激に減少し, 10 ケ月に於て略消失して成人と一致するに到るが, 何故に胎生期にのみ表皮に多量のグリコゲンが存在するかについては十分な説明が与えられていない. Scothorne と Scothorne (1953) は人の移植皮層の表皮にグリコゲンが増加

し、胚芽層の上層細胞に出現することを証明し、胎児の表皮に多く含まれることと参照し、酸素欠乏がその出現の原因として考えられると述べている。成人に於ても粘膜の重層扁平上皮は一般に表皮よりもグリコゲンに富む (Wislocki, Fawcett, Dempsey 1951)。特に腔粘膜の重層扁平上皮には多量のグリコゲンが含まれることは周知の如くである。成人表皮の如く空気に露出する上皮に少なく、胎生期に子宮内にある時期に多いことは極めて興味ある問題を提示する。

2. エ・汗腺原基の発生及び分泌部と排泄管の分化。

胎生 6 ケ月の腋窩皮膚には極めて若いエ・汗腺原基が認められた。原基は表皮の胚芽層のグリコゲンを含まない基底細胞の増殖によって形成される。基底細胞は 1 層であるが、原基形成の部位にグリコゲンを含まない上皮細胞の集団を生じ、真皮内にレンズ状又は円蓋状の隆起を作る (図 1)。隆起を形成する上皮細胞の核は楕円形で大きく、明調である。細胞の境界は不明瞭であるが大きく、細胞質は一般に明るい。かゝる細胞から成る隆起とグリコゲンを持つ胚芽層細胞との間に、グリコゲンを持たない、小さい核を持った上皮細胞が少数に認められる。この時期の原基にはグリコゲンは証明されない。次いで原基を形成する上皮細胞の増殖に伴い、

図 1. 表皮とエ・汗腺のレンズ状原基。腋窩皮膚, 6 ケ月人胎児。表皮の角化層は鉄ヘマトキシリンで強染し、顆粒層は明調, 胚芽層は基底層を除きグリコゲンを多量に含み暗調である。Levi 氏液固定, PAS 反応, 鉄ヘマトキシリン染色。

Abb. 1. Epidermis und linsenförmige Anlage der e-Schweißdrüse. Achselhaut, 6 monat. Menschen-embryo. Stratum corneum ist mit Eisenhämat. stark gefärbt, Str. granulosum hell, und Str. germinativum sieht, ausgenommen die Basalschicht, wegen dem großen Glykogengehalt dunkel aus. LEVISches Gemisch, PAS-Reaktion, Eisenhämat.

図 2. エ・汗腺の乳頭状原基。足底皮膚，6ヶ月人胎児。表皮の胚芽層のグリコゲンを含む細胞は暗調。Levi 氏液固定，PAS反応，鉄ヘマトキシリン。

Abb. 2. Papillenförmige Anlage der e-Schweißdrüse. Fußsohlenhaut, 6monat. Menschen-embryo. Die glykogenhaltige Epithelzellen der Epidermis sehen dunkel aus. LEVISches Gemisch, PAS-Reaktion, Eisenhämat.

調である。この細い索状部は既に排泄管の性質を示す。即ち上皮細胞の或物は核が円形で明るく、核小体は 1—2 個で明瞭で内層をなす。他のものは核が一般に長楕円形で細長く、形はやゝ不規則で外層をなす。かゝる性状は完成した排泄管上皮の内層細胞と外層細胞の性状に一致し、加うるに既に極めて狭い波状に彎曲して走る、裂隙状の内腔が存在し、それに面する内層細胞の表面には殻皮層（多くの学者の小皮縁）が出現する。以上の所見は横断面で更に明らかに観察され、内腔は点状又は裂隙状である。

かゝる時期には索状部の膨大部に近い部分の外層細胞の細胞質に滴状或は小空胞状に少量のグリコゲンが証明される。これよりやゝ发育の進んだ原基では索状部の内腔はやゝ広くなり、内層細胞と外層細胞の配列も規則正しくなり、内層細胞の遊離表面には硝子様の殻皮層が更に明らかとなる。外層細胞のグリコゲン量も増加し（図 4）。表皮に近い部分の外層細胞にも

原基は乳頭状又は舌状の突起を作って垂直に真皮内へ侵入する（図 2）。突起を形成する細胞の核は大きく楕円形で明瞭である。細胞の境界は不明瞭であるが、細胞質も一般に明瞭である。突起とグリコゲンを持つ胚芽層細胞との間にあるやゝ小さい核を持つ細胞の数は増加し、表皮内細胞集団を作る。この時期にも原基にはグリコゲンは殆んど証明されない。次いで原基は棍棒状の上皮細胞索を形成して真皮内へ更に深く侵入する（図 3）。先端のコルベン状の膨大部は著明であって、これと表皮を結合する細い索状部を形成する細胞の核は一般に小さく、上述の表皮内細胞集団の核と似て、細胞質は一般に暗

出現する。横断面で見ると内層細胞は立方形で2個—3個のものが狭い管腔を囲み、殻皮層の全厚に亘る閉鎖堤が認められる(図4)。外層細胞は扁平である。以上の索状部の所見は成人の汗線排泄管の所見と一致し、唯細く、管腔も狭く、これを囲む上皮細胞数も少ない点が異なるのみである。これによって見るにエ・汗腺に於ては棍棒状原基の時期に既に排泄管が分化すること

図 3. エ・汗腺の棍棒状原基。足底皮膚, 6ヶ月人胎児。原基の先端膨大部を形成する細胞は明調, 細い索状部の細胞は暗調で排泄管の性状を備える。Levi 氏液固定, PAS 反応, 鉄ヘマトキシリン染色。

Abb. 3. Keulenförmige Anlage der e-Schweißdrüse. Fußsohlenhaut, 6 monat. Menschenembryo. Endanschwellung bildende Epithelzellen sind hell, dagegen Zellen des strangartigen Teils dunkel und zeigen die Beschaffenheiten des Ausführungsgangs. LEVI, PAS, Eienhämat.

図 4. 先端膨大部屈曲の初期。エ・汗腺原基, 足底皮膚, 6ヶ月人胎児。G 排泄管, 上皮の外層細胞はグリコゲン(黒色)を持つ。U 移行部, 内腔が出現する。Levi 氏液固定, PAS反応, 鉄ヘマトキシリン染色。

Abb. 4. Anfangsstadium der Knickung der Endanschwellung. Anlage der e-Schweißdrüse, Fußsohlenhaut, 6 monat. Menschenembryo. G Ausführungsgang, Zellen der äußeren Schicht des Epithels enthalten Glykogen (schwarz). U Übergangsteil, das Lumen ist ausgebildet. LEVI, PAS, Eisenhämat.

が判る。成人汗腺排泄管上皮のグリコゲンに就いては意見の一致を見ない。Bunting, Wislocki と Dempsey (1948), Shelly と Mescon (1952) 等はグリコゲンなしと報告し, Bossellini (1902), Sasagawa (1921) 等は時に存在するとし, 存在を認める学者の中, 今川 (1936) は正常では内層細胞のみにありとし, 永光 (1941), 伊東と大田 (1949), Montagna, Chase, Hamilton (1951), Montagna, Chase, Lobitz (1952) 等は外層細胞にグリコゲンがあることを証明した。私は最後の報告が正しいと思う。胎生期のエ・汗腺排泄管に於ても後述の如く常に外層細胞にのみ証明され, 棍棒状原基の時期に既に発現する。棍棒状原基の先端膨大部は一般に大きく明るい楕円形核を持つ上皮細胞から成り, 内腔は認められず, 細胞の配列は不規則であって, 細胞の境界も不明瞭である。核の大きさ, 形, 染色性等は細胞によって多少異なるが, 円蓋状及び乳頭状突起を形成する明るい大きい細胞とその性質は略一致する。グリコゲンは尚お極めて少量に出現するのみであって, 一部の上皮細胞では小なる滴状或は空胞状の顆粒として細胞質に証明される。この膨大部は後に伸びて腺管, 即ち分泌物を形成するものと考えられる。即ちこの部分を形成する上皮細胞から腺細胞と筋上皮細胞とが分化する。

以上の如く棍棒状原基の時期に既に内腔を持つ排泄管が形成され, 先端膨大部が分泌部の原基として存在するが, この2つの部分はその細胞の性状から見て明らかに円蓋状及び乳頭状原基の時期に既に分つことが出来るのであって, 排泄管は表皮内細胞集団から, 分泌物即ち先端膨大部は真皮内へ突出する突起を形成する部分の細胞から形成されたものと考えられる。即ち表皮内細胞集団が真皮の中へ伸びて排泄管を作ると, 乳頭状突起を作る細胞群は先端膨大部として真皮内へ下行すると思われる。以上によって最も若い原基 (Marks の所謂 Primärer Epithelkeim) の時期に既に分泌部を作る細胞と排泄管を作る細胞との別があるように思われる。これ等の細胞が有糸分裂によって各々増殖し, 分泌部と排泄管を形成する。胎生6ヶ月に於て, 両部に最も多く有糸分裂が認められた。Aurell (1939) はコルベン状の先端膨大部は分泌部の原基であって, このものは最初から存在し, 後に排泄管の原基から分れて分化したものではないと述べているが, 大多数の学者はこの問題については殆んど無関心である。菅 (1941) は腺体と導管が識別されるのは胎生8ヶ月であると報告したが, 私の研究によれば棍棒状原基の時期に排泄管は一応出来上る。上田 (1939) は原基の全管腔面に小皮縁とゆうべき带状の原形質が稠密化した層を認めたと述べているが, 氏は明らかに排泄管と腺管とを混同している。

3. 原基の彎曲，管腔の形成並びに移行部と分泌部の分化。

6ヶ月の足底及び腋窩皮膚には更に發育の進んだ原基が認められる。即ち排泄管は伸びて真皮内を軽く迂曲して走り、膨大部は大きくなって、その細い頸部でレトルト形に表皮側へ向って屈曲する(図4, 5)。汗腺原基

図 5. 先端膨大部の屈曲，エ-汗腺のレトルト状原基，足底皮膚，6ヶ月人胎児。G 排泄管，上皮の外層細胞はグリコゲン（黒色）を持つ。U 移行部，内腔を持つ。Levi 氏液固定，PAS 反応，鉄ヘマトキシリン染色。

Abb. 5. Knickung der Endanschwellung. Retortenförmige Anlage der e-Schweißdrüse. Fußsohlenhaut, 6 monat. Menschenembryo. G Ausführungsgang, Epithelzellen der äußeren Schicht enthalten Glykogen (schwarz). U Übergangsteil, das Lumen ist ausgebildet. LEVI, PAS, Eisenhämat.

の彎曲の起る時期及び原因に関しては古くから多くの研究者によって論ぜられたが，Aurell (1939) は胎生5ヶ月（足底）でおこるとし，上田 (1939) も5ヶ月（足底，手掌）とし，菅 (1941) によれば先端部彎曲の現われるのは6ヶ月である。原因については機械的原因を考える学者が多い (Becker 1921, Aurell 1938, 菅 1941 等)。即ち真皮の結合組織の抵抗により通過がさまたげられることによって彎曲が生ずると考えられている。上田 (1939) は血管が彎曲部の近くにあつて，彎曲の発現はそれと密接な関係があるとした。私も機械説が正しいように思うが，特に原基の先端に膨大部があつて結合組織を通る時，この部分に抵抗が強く，而も排泄管が伸びる為に膨大部は頸部に於て屈曲し，同時に排泄管も迂曲すると考えた

い。排泄管の状態は略前時期と同じで、唯長さを著しく増し且つ彎曲を示す点が異なるのみである。外層細胞のグリコゲンは増加し、滴状又は空胞状のグリコゲン顆粒が核を囲んで密に配列し細胞質を充たす。図4、5に見られる如く、膨大部の頸部がレトルト状に屈曲する部分に、比較的広い内腔を持ったやゝ太い部分がある。この部分は2層の上皮細胞で囲まれ、扁平な楕円核を持つ外層細胞のある者は排泄管外層細胞と同じ細胞でグリコゲンを持つが、他の者は分泌部の筋上皮細胞と等しい細胞でグリコゲンを持たない。内層細胞は立方形乃至円柱形で規則正しく内腔を囲み、核は円形又は楕円形で大きい。排泄管の内層細胞より高く、殻皮層(小皮縁)を持たない。従ってこれが排泄管の起始部とは云い難い。この部分は恐らく成人のエ・汗腺の腺管(分泌部)と排泄管の間に存在する、伊東と円乗(1949)によって初めて記載された移行部であろうと思われる。彼等によ

図6. 先端膨大部の腺腔形成。エ・汗腺原基、足底皮膚、6ヶ月人胎児。腺腔を囲む腺細胞には明調及び暗調細胞が分たれる。G 排泄管, M 筋上皮細胞。

Levi氏液固定, PAS反応, 鉄ヘマトキシリン。

Abb. 6. Vorkommen des Drüsenlumens in Endauschwellung. Anlage der e-Schweißdrüse, Fußsohlenhaut, 6 monat. Menschenembryo. Drüsenlumen umgebende Drüsenzellen lassen sich in helle und dunkle Zellen einteilen. G Ausführungsgang, M Myoepithelzelle. LEVI, PAS, Eisenhämatoxylin.

れば、移行部の内層細胞は円柱形で規則正しく1層に配列し、分泌顆粒の形成は認められないが、アボクリン分泌を行い、殻皮層は存在しない。外層細胞は筋上皮細胞か又は排泄管の外層細胞から成る。移行部はかくの如くレトルト状原基の時期に初めて識別されるようになりその後の時期に於て常に認められる(図7, 10, 11)

管腔形成の時期、その初発部位並びにその形成機転については多くの学者によつて論ぜられた。

私の所見によると膨大部に全く腔が認められない棍棒状原基の時期に排泄管には既に長い範囲に亘つて管腔が現われ、横断

面では最初は裂隙状又は点状であるが、漸次広くなる。私は6ヶ月胎児に於ける棍棒状原基を観察したのであるが、5ヶ月に於ても棍棒状原基の腔形成は同様であろう。

エ-汗腺に於て Backmund (1904), Diem (1907), Wimpfheimer (1907), Becker (1921) 等は原基の先端部に内腔が初発すると報告したが、彼等は排泄管の腔形成を見落している。上田 (1939) と

菅 (1941) は先端部と中間部の移行部に出現すると述べたが、これも私の移行部の腔のみを観察しているようである。従って今日迄の大多数の学者は排泄管の腔形成を見落して、分泌部又は移行部の腔形成のみを見ているから、報告された初発時

期も膨大部に於ける腔の初発時期と見て差支えないと思われる、見落された理由は排泄管の管腔は当初非常に狭い為であろうと思われる。

膨大部(分泌部の原基)に於ける腔形成は棍棒状原基の時期を過ぎて原基が彎曲し始めるレトルト状原基の時期である。図5の如き時期の膨大部を観察すると、上皮細胞の核はやゝ小さくなった感があり、核及び細胞質の染色性も色々である。各細胞の配列は不規則で、その境界も不明な部分が多い。グリコゲンは滴状或は空胞状顆粒として少数に認められるのみである。図5の膨大部には頸部に近く小なる腔が認められる。かゝる小腔の出現部位と数は不定であるが、漸次大きさを増す(図6)。

腔内の滯溜物はエ-汗腺では証明されない。腔の発現機序については色々

図 7. エ-汗腺。腋窩皮膚、7ヶ月人胎児。D 腺管、少量のグリコゲンを含む腺細胞はやゝ暗調。G 排泄管、上皮の外層細胞はグリコゲンを含む。M 筋上皮細胞。U 移行部、円柱上皮細胞は多数の糸粒体を持つ。Levi 氏液固定、PAS 反応、鉄ヘマトキシリン。

Abb. 7. e-Schweißdrüse. Achselhaut, 7 monat. Menschenembryo. D Drüsentubulus, Glykogen in kleiner Menge führende Drüsenzellen sehen etwas dunkel aus. G Ausführungsgang, Epithelzellen der äußeren Schicht enthalten Glykogen. M Myoepithelzelle. U Übergangsteil, zylindrische Epithelzellen besitzen zahlreiche Mitochondrien. LEVI, PAS, Eisenhämat.

の意見があるが、膨大部の内部に於て原基の發育にともない細胞間隙が拡大して生ずるものと考えたい。1部学者の見解の如く細胞の崩壊は全く認められない。腺腔が大きくなるのは膨大部が漸次延長するに伴い、細胞の移動がおこり、その配列が変化することによるものと思われる。かくして数個の小腔が漸次連続して原基の中央を縦に走る1本の腺腔となる。エ・汗腺に於ては上田(1939)のゆう如く滲溜液の圧によって腔の拡大がおこるとは思われない。以上の記述によって判るように 排泄管の管腔と分泌部の腺腔とは別々に生じ 排泄管の方に早く内腔が形成される。排泄管に次いで出現する移行部の内腔を仲介として両者が交通するものと考えられる。腔形成の順序は排泄管、移行部、分泌部の順であつて、後2者はいづれも胎生6ヶ月に出現する。

上述の如く移行部に於ては腔形成と共にそれを囲む内層細胞の規則正しい配列が起るが分泌部に於ても腺腔形成に伴い、それまで不規則だった細胞の配列に変化が起り、漸次腺上皮としての配列が見られるようになる。

図6は6ヶ月の足底皮膚エ・汗腺の膨大部であるが、2個の腺腔が現われ、移行部に近いものが広く長軸方向に延びている。腺腔を囲む細胞は円柱形で規則正しく1層に配列し、楕円形の核を持ち、核と腺腔面との間を占める原形質層は広く、やゝ多くの小桿状糸粒体が認められる。かゝる点に於て腺細胞の特性を示す。図6に於ては暗調な細胞と明調な細胞が分たれるが、これ等は恐らく伊東等の2種類の腺細胞を示すものの如く思われる。円柱細胞の外側には2—3層の細胞があるが、それ等の中、基礎膜に接して列ぶものは低い立方形乃至扁平な細胞で、円形乃至楕円形核を持ち、細胞質は明調である。これは筋上皮細胞(平滑筋細胞)で、この時期に明らかに区別出来るようになる。グリコゲンは尚お極めて少なく、腺細胞の核に接して空胞様滴として少数に認められるのみ。6ヶ月に於て既に分泌部の1部に中央に1個の腺腔を持ち、それを囲んで円柱形の腺細胞が1層に配列し、その外側で基礎膜に接して、扁平又は立方形の円形乃至楕円形核を持つ筋上皮細胞が略連続して配列する細い部分、即ち腺管が認められる。核の中には染色質に富み暗調なものがある。かゝる部分は膨大部の延びることによって形成されたことは明らかで、延長に伴い腺細胞の配列も変化し略1層になる。腋窩では7ヶ月に到つて分泌部は可なり長くなり且つ汗曲する。従つて分泌部の切断面を見ると大抵2—3個位の腺管の切断面が見られるが(図7)、尚細い腺管の末端は少しく膨大し(図8)、断面では膨大部と細い腺管とが混合して認められる。

図 8. エ-汗腺の腺管。腋窩皮膚，7ヶ月胎児。腺細胞に於ける分泌顆粒の出現，Levi 氏液固定，PAS 反応，鉄ヘマトキシリン。

Abb. 8. Drüsentubulus der e-Schweißdrüse. Achselhaut, 7 monat. Menschenembryo. Auftreten der Sekretgranula in Drüsenzellen. LEVI, PAS, Eisen-hämat.

4. 2種細胞の分化，分泌顆粒の出現並びに筋上皮細胞に於ける原繊維の形成。

腺腔を囲む腺細胞間には以後閉鎖提が証明され，核は一般に基底側に偏在し，円形又は楕円形で筋上皮細胞のものよりも大きく，桿状の糸状体が認められる。7ヶ月に到って腺細胞の腺腔端に小さい鉄ヘマトキシリンに染まる顆粒が出現する(図8)。その量は種々であるが，これが分泌顆粒であることは疑問の余地がない。中には著明に過沃素酸 Schiff (PAS) 反応陽性のものがある。即ち胎生7ヶ月に到って腺細胞に分泌機能が現われる。分泌顆粒を持つ細胞は総て細胞質が鉄ヘマトキシリンでやや強く染まり，暗調である。併しそれ等に混じて細胞質が鉄ヘマトキシリンで殆んど染まらず，明調で，PAS反応によって検らべると細胞質が瀰漫性に紅紫色に淡く染まり，少量のグリコゲンを持つことを示す細胞がある。伊東 (1944)，Ito と Iwashige (1952)，伊東と大田 (1949) によると，成人のエ-汗腺には2種類の腺細胞があり，表層細胞は暗調でグリコゲンを欠如し，直接腺腔を囲み，基底細胞は明調な細胞で腺腔に達せず，グリコゲンを多量に含む，両者は略2列に配列するとう。胎生7ヶ月に於ける上記の暗調及び明調にしてグリコゲンを持つ細胞は成人に於ける表層及び基底細胞に相当するが，基底細胞は成人と異り，尚表層細胞と並んで腺腔に達する。上述の如く分泌顆粒の出現するのは暗調な細胞であって，従って分泌顆粒は先ず表層細胞に出現すると云うべきである。6ヶ月に於てはグリコゲンは空胞様滴として腺細胞内に少数に散在するが，7ヶ月に入ると前述の如く瀰漫性に分布し，細胞質は略一様にグリコゲン反応を示す。胎児のエ-汗腺に於て分泌顆粒を認めたのは菅 (1941) のみであつて10ヶ月に於て初めて出現すると報告した。

胎生7ヶ月に到って筋上皮細胞に筋原繊維が証明される。筋上皮細胞は腺管の横断面では基礎膜の上に並ぶ立方形或は丘形の細胞で腺細胞の基底部へ凸出する。細胞質は極めて明調でグリコゲンを含まない。この時期に於て核と基礎膜との間に鉄ヘマトキシリンで弱く染まる極めて細い原繊維の束が出現し、核は腺細胞へ向って偏在する。腺管の縦断で見ると筋上皮細胞は紡錘形に長軸方向に延び、核の在る部分が最も太く、原繊維束は核と基礎膜の間を矢張り縦走するのが認められる(図9)。原繊維の出現は

図 9. 筋上皮細胞に於ける筋原線維の出現。エ-汗腺, 腋窩皮膚, 7ヶ月人胎児。M 筋上皮細胞と筋原線維。Levi 氏液固定, PAS 反応, 鉄ヘマトキシリン。

Abb. 9. Auftreten der Myofibrillen in Myoepithelzellen. e-Schweißdrüse, Achselhaut, 7 monat. Menschenembryo. M Myoepithelzellen mit Myofibrillen. LEVI, PAS, Eisenhämät.

筋細胞の収縮機能の発現を示すものと考えられる。筋上皮の發育分化に就いて論じた学者は少ない。Pernkopf と Patzelt (1934) は7ヶ月に完成した筋上皮を見たとき報告した。上田 (1939) によると8ヶ月に於てエオジンで好染する分化した筋上皮細胞が出来ると言う。菅 (1941) は9ヶ月で筋芽細胞の状を呈し、3才に到って初めて平滑筋繊維の形をとると述べた。いづれも原繊維の観察を行っていない。形態学的に筋上皮の機能発現如何を論ずるには筋原繊維の観察を怠ってはならないと思う。

以上述べたように人胎児腋窩エ-汗腺に於ては7ヶ月に於て腺細胞(表層細胞)に分泌顆粒の出現があり、分泌機能の発現が想像され、筋上皮細胞に原繊維の出現があつて、その収縮機能発現が暗示される。従つて腋窩エ-汗腺は7ヶ月に於て一応その機能を営むべき形態学的基礎が整うものと思われる。内野 (1938) と久野 (1938) によれば、胎生33週の早産児及び27週の胎児に於てピロカルピンを皮内に注射すれば、その局所に発汗がおこる。

私の形態学的成績とよく一致する. 更にエ-汗腺の發育は前述の如く身体部位によって遅速がある. 以上は腋窩に於ける所見であるが, 更に發育が早い部位があるであろう. 私の標本の中1例の6ヶ月胎児の手掌に於ては, 7ヶ月腋窩に於けるよりエ-汗腺の發育が遙かに進んでいた. 即ち排泄管は全長に亘って管腔が形成され, 緩く大きく彎曲して真皮の深部に達し, 上皮の状態は前述した6ヶ月の腋窩に於けると同様に, 外層細胞には表皮に近い部分を除いてグリコゲンが証明される. 分泌部は可なり延びて細い腺管となり, その中軸に腺腔が全長に亘って完成され, 末端には最早や膨大部はない. 可なり強く迂曲し, 切断面では2, 3の腺管の断面が現われる. 排泄管と腺管との中間に移行部が認められる. 腺管の横断面を見ると, 中央の腺腔を囲んで円柱形の腺細胞が1層に並び, 核は円形又は楕円形で1-数个の小さい核小体があり, 基底部に偏在し, 2種類の腺細胞が分たれる. 1つは鉄ヘマトキシリンで細胞質がよく染まる暗調な細胞で, その腺腔に向う部分に種々な量の小さい分泌顆粒と, それと略等大の少数の分泌空胞を持つ. 図10には多量の分泌顆粒で充たされた暗調細胞が認められる.

図 10. エ-汗腺の腺管 (D) と移行部 (U). 手掌皮膚, 6ヶ月人胎児. B 基底細胞, グリコゲンを持つ. M 筋上皮細胞. S 表層細胞, 多数の分泌顆粒を持つ. LEVI 氏液固定, PAS 反応, 鉄ヘマトキシリン.

Abb. 10. Drüsentubulus (D) und Übergangsteil (U) der e-Schweißdrüse. Handtellerhaut, 6 monat. Menschenembryo. B Basalzelle, das Cytoplasma enthält Glykogen. M Myoepithelzelle. S durch zahlreiche Sekretgranula beladene Superfizialzelle. LEVI, PAS, Eisenhämat.

これは成人に於ける表層細胞である. 他は明調な細胞で腺腔を囲むが, 分

泌顆粒を持たない。グリコゲンは前者にはないが、この細胞には可なり多量に証明され、細胞質に略均等に分布する。尚お成人と異り細胞間分泌細管を欠き、前述の如く腺腔に達するが、この細胞が成人に於ける基底細胞なることは疑いを容れない。腺細胞の糸粒体の性状は6ヶ月と異らない。腺細胞と基礎膜との間には低く、腺細胞の基底面へ凸隆して筋上皮細胞(平滑筋細胞)が略連続して1層に並び、核は楕円形又は長楕円形で、中には暗調なものもある。明調な細胞質内には核と基礎膜の間を占めて原繊維の証明されるものがあるが、その発達は前述の7ヶ月の腋窩エ-汗腺に於けるより悪い。以上の如く胎生6ヶ月の手掌に於ては7ヶ月の腋窩に於けるより、腺管の分化や、表層細胞に於ける分泌顆粒の形成は進んでいる如く思われるが、1例のみであるから、手掌に於ては常にかくの如く発育が早いのか否か確定的ではない。1例の胎生7ヶ月の足底に於てもエ-汗腺の発育は同胎月の腋窩に於けるよりも早く、上述の6ヶ月手掌と略同じ状態を示していた。併し排泄管には螺旋状の彎曲が強いものが見られた。腺管に於ける腺上皮にも明らかに2種類の腺細胞が識別され、基底細胞には多量のグリコゲンが認められたが、表層細胞には一般に分泌顆粒が少なく、分泌空

図 11. エ-汗腺。足底皮膚, 7ヶ月人胎児。D 腺管, D 排泄管。U 移行部, 上皮細胞は多数の糸粒体を持つ。B 基底細胞, グリコゲンを持つ。S 表層細胞, 分泌空胞で充たされる。Levi氏液固定, PAS 反応, 鉄ヘマトキシリン染色。

Abb. 11. e-Schweißdrüse. Fußsohlenhaut, 7 monat. Menschen-embryo. D Drüsentrubus. G Ausführungsgang. U Übergangsteil, Epithelzellen führen viele Mitochondrien. B Basalzelle, das Cytoplasma enthält Glykogen. S Superfizialzelle, das Cytoplasma ist mit Sekretvakuolen ausgefüllt. LEVI, PAS, Eisenhämat.

胞が多い(図11)。従って表層細胞は一般に明るく見え、空胞間にやゝ長い桿状の糸粒体が分布し、その両端又は一端が顆粒状に肥厚し、それが断裂して漸次分泌顆粒に移行する像が明瞭に認められる。基底細胞にも同様な顆粒形成の像があるが、表層細胞程旺盛ではない。併し稀ではあるが、基底細胞間に細胞間分泌細管が認められる部分がある。筋上皮細胞の分化も進み、核は一般に長楕円形で腺細胞核より遙かに小さく、暗調で筋上皮細胞は腺管の縦断では長く延びて繊維状となり、原繊維を持つ。

以上の如く胎生6ヶ月に於て原基膨大部に腺腔が形成されると共に、之を囲んで暗調及び明調の2種類の腺細胞が識別されるが、胎生7ヶ月の腋窩エ-汗腺に於てこの明調細胞に瀰漫性にグリコゲンが出現し、特に6ヶ月手掌、7ヶ月足底ではエ-汗腺の発育が早く、グリコゲン量も多い。表層細胞と基底細胞は成人に於ける如く、そのグリコゲン含有如何によって鑑別され得る。エ-汗腺に於けるグリコゲンの機能的意義は不明であるが、その形態学上に於ける意義は大きい。人のエ-汗腺のグリコゲンに関する研究は多く、最近に於ても、Bunting, Wislocki と Dempsey (1948), Montagna, Chase, Hamilton (1951), Montagna, Chase, Lobitz (1952), Shelly と Mescon (1952) 等によって腺細胞にグリコゲンが証明されたが、伊東と大田(1949)は基底細胞にのみグリコゲンが存在することを証明した。伊東と大田はそれまでの文献を詳細にあげたが、人胎児のエ-汗腺に関するものは極めて少ない。Unna と Golodetz (1911)は胎児のエ-汗腺はグリコゲンを持つと報告したが、Sasakawa (1921) と Hanawa (1921)は否定した。最近 Shelly と Mescon (1952)は発汗直後にはエ-汗腺細胞のグリコゲンは消失すると報告したが、湯山(1935)も機能旺盛な時に減少するのを認めている。併し Modena (1907)の報告によれば機能旺盛時に却って多い。今日に於ても汗腺に於けるグリコゲンの存在意義は判っていない。併し私の研究によって人胎児エ-汗腺の腺細胞がグリコゲンを持つことは確定されたと信ずる。

5. 糸毬形成、細胞間分泌細管の出現及び2種腺細胞の配列の變化。

胎生8ヶ月の腋窩エ-汗腺に於ては排泄管の迂曲は強くなり、1つの断面で排泄管を長い範囲に亘って見ることは出来なくなる。分泌部即ち腺管は長く延び且つ迂曲して糸毬即ち腺体を形成する。腺体の断面を見ると腺管の断面に混じて排泄管の断面が見られる。即ちこの時期に於て既に迂曲する排泄管が成人に於ける如く糸毬の形成に加わることが判る(伊東1949参照)。移行部も亦腺体の断面の中に認められる。菅(1941)は腋窩エ-汗腺に於て矢張り糸毬の形成は8ヶ月なりと報告した。Aurell (1938)は35cm

胎児に於て完成したエ-汗腺の外見を備えると述べた。腺管の横断面を見ると(図 12), 円柱形又は立方形の腺細胞が腺腔を囲んで略1層に配列し,

図 12. エ-汗腺の腺管。腋窩皮膚, 8ヶ月人胎児。B 基底細胞, グリコゲンを多量に持ち暗調。M 筋上皮細胞。S 表層細胞, 先端部に分泌顆粒を持つ。Z 細胞間分泌細管, 基底細胞間に在り。Levi 氏液固定, PAS 反応, 鉄ヘマトキシリン。

Abb. 12. Drüsentubulus der e-Schweißdrüse. Achselhaut, 8 monat. Menschenembryo. B Basalzelle, das Cytoplasma enthält Glykogen reichlich (dunkel). M Myoepithelzelle. S Superfizialzelle, im Apikalteil kommen Sekretgranula vor. Z Zwischenzelliges Sekretkanälchen zwischen den Basalzellen. LEVI, PAS, Eisenhämat.

多い(図 12)。腋窩では足底よりおくれて8ヶ月に細胞間分泌細管が出現する。而も必ずグリコゲンを持つ所謂基底細胞に相当する腺細胞の間のみ現れ、表層細胞間には決して認められない。胎児汗腺で分泌細管を観察した学者は殆んどない。菅(1941)は腋窩に於てアボクリン汗腺は8ヶ月から8才まで細胞間分泌細管を持ち、その間エックリン分泌を行い、エ-汗腺では3才に於て初めて細胞間分泌細管が出現すると述べたが、恐らくア-汗腺とエ-腺の鑑別を誤ったのではないかと思う。私の観察ではア-汗腺には如何なる時期にも分泌細管の出現を見ない。最近 Montagna, Chase, Lobitz (1952) は成人エ-汗腺に於てグリコゲンを多く含む腺細胞は細胞間分泌細管の外に細胞内分泌細管をも持つと報告したが、胎生8ヶ月及びそれ以後のエ-汗腺には細胞内分泌細管は認められなかった。

筋上皮細胞の所見は7ヶ月の足底汗腺及び6ヶ月手掌汗腺(図10と11)

核は円形又は楕円形で、小さな核小体を数個持ち、概して基底部に偏在する。糸粒体は多く桿状で7ヶ月と変わらない。矢張り2種類の腺細胞を分ち得る。鉄ヘマトキシリン染色で暗調に見える細胞は小なる分泌顆粒を核と腺腔面との間に持つ所謂表層細胞である。分泌顆粒の量は7ヶ月腋窩より多いが6ヶ月の手掌には及ばない。明調な細胞は色々な量のグリコゲンを瀰漫性に含む所謂基底細胞で分泌顆粒は殆ど認められない。グリコゲン量は7ヶ月腋窩エ-汗腺に於けるより遙かに多い。この細胞は8ヶ月に於ても尚表層細胞と並んで腺腔を囲み、成人に於ける如く未だ腺腔を離れて腺上皮の基底部に偏在しない。併しこの時期に到れば、この細胞の間に細胞間分泌細管が深く侵入する所見が著しく

に於けると同様である。筋原繊維はよく発達する。

胎生期の移行部(図10, 11)は成人に於けると同様、比較的広い腔を開んで円柱形上皮細胞が1層に配列し、外層には長楕円形暗調核を持つ筋上皮細胞又は排泄管外層細胞と等しい矢張り楕円形核を持ち、扁平なグリコゲンを含む細胞がある。円柱上皮細胞の楕円形核は細胞の長軸と平行し、基底側に偏在する。円柱細胞は暗調で、核上部には桿状糸粒体を多く持つが(図7, 11)分泌顆粒形成は認められないし、グリコゲンも含まない。又排泄管内層細胞と異り表面に殻皮層はない。この時期には明らかにアボクリン分泌像を示す。即ち管腔端から原形質突起が管腔内へ出され、それが切断又は崩壊するのが見られる。かゝるア-分泌は成人の移行部に於てはもっと旺盛である(伊東と円乗1948)。8ヶ月に於ては分泌部(腺管)の腺細胞にも同様なアボクリン分泌がある。

排泄管は内外2層の上皮細胞で囲まれ、外層細胞は扁平で、核も長楕円形であって、グリコゲンを含むが、表皮に近い部分には欠如する。内層細胞は立方形で管腔面に均質性暗調な殻皮層がある。内層細胞は短桿状糸粒体を多く持つが、殻皮層には全く欠如する。殻皮層全厚に亘って閉鎖堤がある。以上の如き所見は6—7ヶ月に於て既に見られるが(図7)、8—10ヶ月に到って排泄管は太さを増し、管腔を開む上皮細胞数は増加する。(図13)

胎生9ヶ月の腋窩ア-汗腺の發育状態は胎生8ヶ月と全く同様である(図13)。腺管の表層細胞には分泌顆粒と少数の分泌空胞が見られる。併し1例に於ては分泌顆粒を持つ表層細胞が殆んど見られなかった。これは固定した時の機能状態によるものと思われる。この例に於ては糸粒体の固定がよく、桿状糸粒体が核と腺腔面との間、及び基底部に多数認め

図13. 腺管(D)と排泄管(G)。エ-汗腺、腋窩皮膚、9ヶ月人胎児。B 基底細胞、核上部に分泌顆粒が出現。S 表層細胞、先端部に分泌顆粒が出現。Levi 氏液固定、PAS 反応、鉄ヘマトキシリン染色。

Abb. 13. Drüsentubulus (D) und Ausführungsgang (G). e-Schweißdrüse, Achselhaut, 9 monat. Menschenembryo. B Basalzelle, im Supranuclearteil treten Sekretgranula auf. S Superficialzelle, im Apikalteil finden sich Sekretgranula. LEVI, PAS, Eisenhämat.

られた。所が2例とも基底細胞のグリコゲン量は8月ケと略等しいが、分泌顆粒の形成が多く基底細胞に於て確認された(図13)。鉄ヘマトキシリンで黒染し、表層細胞のものよりやや大きく、核の周りに出現し、糸粒体の顆粒状肥厚部の断裂によって形成される像がよく観察される。表層細胞の如く細胞先端部に集積することではなく、その数も少ない。足底に於ては胎生7ヶ月に既に基底細胞の分泌顆粒形成が認められたが、腋窩では9ヶ月に到って初めて確認される。併し基底細胞の位置は尚お成人の如く腺上皮の基底部に偏在せず、表層細胞と並列して腺腔に臨むことが多い。

腺細胞と移行部の円柱上皮細胞にアボクリン分泌像が見られた。腺細胞では表層細胞のみならずグリコゲンを持つ基底細胞にも原形質性突起を出すものが認められた。

図 14. エ・汗腺の腺管。足底皮膚。10ヶ月人胎児。
B 基底細胞，グリコゲンを多量に含む(暗調)。
M 筋上皮細胞。**S** 表層細胞，分泌顆粒と分泌空胞を含む。Levi氏液固定，PAS 反応，鉄ヘマトキシリン染色。

Abb. 14. Drüsentubulus der e-Schweißdrüse.
Fußsohlenhaut, 10 monat. Menschenembryo.
B Basalzelle, das Cytoplasma enthält reichlich Glykogen (dunkel). **M** Myoepithelzelle. **S** Superfizialzelle, Sekretgranula und -vakuolen füllen das Cytoplasma aus. LEVI, PAS, Eisenhämat.

るが、細胞によっては分泌顆粒より空胞が多いもの、又殆んど分泌空胞の

10ヶ月の胎児は高度の臍ヘルニアで分娩後手術を行ったが、少時にして死亡したものである。腋窩と足底の皮膚を採取しエ・汗腺を検したが、両部位に於て全く同じ發育状態を示した。腺管は迂曲し、排泄管起始部と共に糸絨、即ち腺体を形成する。両部位で異なる所は足底に於ては腺細胞の中の基底細胞に多量のグリコゲンが証明されたが(図14)腋窩では極めて少ないことのみである。(図15)。

腺管の断面を見ると、表層細胞に於ける分泌顆粒の形成が旺盛で、小なる鉄ヘマトキシリンで染まる分泌顆粒で腺腔面から基底部まで充満した細胞がある(図14, 15)。顆粒間に少数の略同大の分泌空胞が見られ

図 15. エ-汗腺の腺管. 腋窩皮膚, 10ヶ月人胎児. **B** 基底細胞, グリコゲンに乏しい ((明調)). **S** 表層細胞, 先端部に分泌顆粒を含む. **Z** 細胞間分泌細管, 基底細胞間にあり. Levi 氏液固定, PAS 反応, 鉄ヘマトキシリン染色.

Abb. 15. Drüsentubulus der e-Schweißdrüse. Achselhaut, 10 monat. Menschenembryo. **B** Basalzellen, das Cytoplasma ist arm an Glykogen. **S** Superfizialzelle, im Apikalteil treten Sekretgranula auf. **Z** Zwischenzelliges Sekretkanälchen zwischen den Basalzellen. LEVI, PAS, Eisenhämät.

みで充たされた細胞もある. 空胞間には桿状又は糸状の系粒体があり, 又屢々分泌顆粒も見られる. 又系粒体の末端肥厚部が切断して分泌顆粒の形成される所見がある. 足底に於ては分泌空胞で充満した表層細胞に於て核が不規則形となり濃縮に陥ったものがある. 8ヶ月に於ても見られた如く極めて少ないが腺細胞にアボクリン分泌像が認められた. 表層細胞に限られるようである (図 15). 基底細胞は足底に於ては一般に多量のグリコゲンを含むが, 腋窩では一般に少ない. この両部位によるグリコゲン量の相異を招来した原因は判らない. 基底細胞にも分泌顆粒の形成があるが, 旺盛ではなく, 成人に於けると同様に分泌空胞の形成はない. 細胞間分泌細管は基底細胞の間によく認められるが (図 15), 分岐を示すものがあり, 基底細胞の配列が複雑となったことを示している. 細胞内分泌細管は認められない. 又表層細胞間には決して分泌細管は存在しない. 10ヶ月に到っても基底細管は尚ほ腺腔に達するものが多く, 成人に於ける如く腺上皮の基底部に偏在していない. 即ち腺上皮の配列は尚ほ完成しないことを示している. 併し図15に見られる如く, 明調な基底細胞群が, 腺腔側を表層細胞で被われ, 腺腔から離れて腺上皮の基底側へ漸次圧迫される像がある. 形も変化して基底部が広く, 先端部が細い円錐形となる. 恐らく發育増大

する表層細胞によって、基底細胞は少数づゝ群をなして漸次腺腔側を被われて腺上皮の基底部にかけれるものと思われる。腺腔との連絡は細胞間分泌細管によって行われる。かくの如くして腺上皮は漸次厚さを増し、腺細胞の配列は複雑となる。10ヶ月胎児のエ・汗腺を見ると、腺管の太さは未だ成人に於けるより著しく細く、腺上皮の厚さも著しく薄く、上述の如く腺細胞の配列も簡単で、基底細胞が、腺腔に直接臨むものが多い。即ちエ・汗腺の腺管は大きさに於ても構造に於ても尚ほ完成しないで出生するものと云わざるを得ない。従ってエ・汗腺の完成は生後發育による。Kölliker は大きさの点を除けば新生児の汗腺は成人汗腺に等しいと述べたが、森岡(1936)は10ヶ月胎児の汗腺は大きさのみならず、形態学的及び組織学的に尚ほ相当進化の余地があり、生後發育が腺の分泌領に行われることを表を以て示した。私の成績は森岡の成績と一致するが、私は組織学的に如何なる点が成人汗腺と異り、生後發育の余地があるかを明らかにした。

筋上皮細胞の核は長楕円形となり、筋原纖維も明らかに証明され、腺管の縦軸方向に長く延びた細胞となり、平滑筋纖維の形を備え成人のものと変らない。移行部に於ては円柱上皮細胞にアボクリン分泌像が著明である。排泄管の組織学的、及び細胞学的所見は8及び9ヶ月胎児と同様で成人と等しいが、尚お細い。所が足底に於ても、腋窩に於ても腺細胞はグリコゲンを持ちにも拘らず、排泄管の外層細胞のグリコゲンは消失していた。外層細胞には成人に於ても、6ヶ月以後の各月令の胎児に於ても常にグリコゲンが証明されたが、この1例の10ヶ月胎児に証明されないのは如何なる原因によるか不明である。或は胎児の栄養状態によるものかも知れない。この10ヶ月胎児の腋窩に於ては毛包上皮及び皮脂腺細胞にもグリコゲンは殆んど証明されなかった。

III. 總 括.

胎生6ヶ月から10ヶ月の人胎児から採取した11例の腋窩皮膚、5例の足底皮膚及び1例の手掌皮膚のエ・汗腺を形態發生学的、組織發生学的及び細胞發生学的に観察した。特に分泌部と排泄管の分化、腺細胞に於ける分泌顆粒の出現即ち分泌機態発現の時期、筋上皮細胞の分化と原纖維發生の時期等を観察し、胎生期に於ける汗腺機能発現の時期を知らんと努めた。本研究に於て特に力を注いだのは2種類の腺細胞が果して胎生期のエ・汗腺に於ても見分けられるが否かの問題である。伊東とその協力者の研究によって成人のエ・汗腺の腺上皮は2種類の腺細胞から成ることが発見され、表層細胞及び基底細胞と名付けられた。表層細胞は腺腔を囲む円柱細胞で細胞

間分泌細胞管を持たないで、時にアボクリン分泌像を示す細胞である。基底細胞は腺腔にまで達しないで腺上皮の基底部に在り、細胞間分泌細管を以つて腺腔と連絡する細胞である。従って成人エ-汗腺の腺細胞の配列は複雑で略2列に配列する。両者共に分泌現象を示す。両細胞の特長として次の諸点が挙げられる。表層細胞の原形質は一般に暗調でグリコゲンを持たない。分泌顆粒は核上部から先端部に集る。基底細胞の原形質は一般に明調で、グリコゲンを瀰漫性に含み、分泌顆粒は核を囲んで散在する。細胞間分泌細管はこの細胞の間にのみ存在する。私は本研究に於て胎児汗腺のグリコゲン所見を重要視して特に詳細に観察し、細胞間分泌細胞を持つ細胞のグリコゲン含有を注意した。更に伊東等の研究によって腺管(分泌部)と排泄管との間に特殊な短い移行部の存在することが確認された。この部分の比較的広い内腔は1層の円柱上皮で囲まれ、その外層をなす低い細胞は筋上皮細胞又は排泄管上皮の外層細胞である。円柱細胞は暗調で腺細胞とよく似ているが、分泌顆粒は形成されない。併し旺盛なアボクリン分泌像を示す。この細胞には排泄管上皮の内層細胞と異り、穀皮層(小皮縁)がなく、グリコゲンは含まない。私は胎生期のエ-汗腺にかゝる移行部が如何なる時期に出現するかに就いて観察した。最後に10ヶ月胎児のエ-汗腺を成人のエ-汗腺と比較して汗腺は新生児に於て既に形態学的に完成しているか、或はその完成は生後発育に待つものなるかを決定せんとした。以下私の成績を総括的に述べる。

1. エ-汗腺原基は表皮胚芽層のグリコゲンを含まない基底層の上皮細胞から発生する。その増殖によって先ず真皮内へ凸出するレンズ状隆起が形成される。隆起を形成するのは明調な大きい細胞であるが、それとグリコゲンを含む胚芽層細胞との間に小なる上皮細胞が少数出現する。レンズ状隆起は発育して明るい大きい細胞から成る乳頭状突起を形成するが、それとグリコゲンを含む胚芽層細胞の間にある小細胞も増殖して表皮内細胞集団を形成する。この2つがエ-汗腺原基である。原基を形成する細胞には尚お殆んどグリコゲンは証明されない。原基は延びて真皮内へ深く侵入し棍棒状細胞索を形成する。その先端膨大部は明るい大きい細胞から成り、乳頭状突起から由來し、将来分泌部即腺管を形成し、それと表皮を結ぶ索状部は排泄管の性状を持ち表皮内細胞集団から形成されるものと考えられる。かくの如く分泌部と排泄管を作る上皮細胞は原基形成の最初期に分れ、その後の分泌部と排泄管の発育はその各々の有糸分裂による増殖によって行われる。レンズ状隆起、乳頭状突起及び棍棒状索等の原基は胎生6ヶ月の腋窩皮膚に認められる。

2. 排泄管は棍棒状細胞索の時期に既に形成される。狭い裂隙状の管腔を備え、2層の暗調な上皮細胞で囲まれる。内層細胞は管腔面に均質性で無構造の殻皮層(多くの学者の小皮縁)を備え、円形核を持つ。外層細胞は扁平で楕円形核を持ち、膨大部に近い部分では少量のグリコゲンを含む。この時期には排泄管は細く、これを囲む上皮細胞の数も少ないが、月令を増すに従い太さを増し、管腔も広く、それを囲む細胞数も増加し、胎生7ヶ月以後に於ては外層細胞のグリコゲンも著しく増加する。

3. 胎生6ヶ月の腋窩と足底皮膚には更に發育の進んだ原基が見られる。排泄管は長さを増すと共に迂曲し、膨大部も大きさを増し、頸部に於て表皮く向って屈曲し、レトルト形原基を形成する。屈曲の起る原因は真皮を形成する結合組織の膨大部に対する抵抗によるものと思われる。この屈曲部に比較的広い内腔を持つ短い所謂移行部が出現する。腔を囲んで暗調な円柱細胞が1層に配列し、外層細胞は筋上皮細胞か又は排泄管のグリコゲンを持つ外層細胞である。円柱細胞は排泄管の内層細胞と異り、殻皮層を欠如し、腺細胞と似て、広い核上部に糸粒体を多く含むが、分泌顆粒の形成はなく、胎生8ヶ月以後に於てアボクリン分泌が顕著となる。

4. 先端のコルベン状膨大部に於ける上皮細胞の配列は不規則で、棍棒状原基の時期に於ては全く腔を持たないが、レトルト状原基の時期に到って不定部位に不定数の小腔が出現し、漸次融合して、膨大部が延びて腺管を形成するに到れば、その中軸を縦貫する腺腔を形成する。膨大部に於ける最初の小腔は細胞間隙の拡大によって生じ、膨大部の延長に伴って起る細胞の移動により、その広さを増し、遂に腺管を縦貫する単一の腺腔を形成する。エ・汗腺原基に於ける腔形成は先ず排泄管に始まり、移行部がこれに次ぎ、膨大部即ち分泌部に於て最も遅く、移行部の内腔を介して、排泄管腔と膨大部の腺腔とは連絡する。これ等各部の腔形成はいずれも胎生6ヶ月に起る。

5. 胎生6ヶ月に於てレトルト状原基の膨大部に腔が形成されると、それを囲んで円柱上皮細胞が1層に配列し、初めて腺上皮の形態を備えるに到る。円柱細胞の核は基底側に偏在し、広い核上部には桿状糸粒体を多く含む、腺細胞の性状を示す。この時既に暗調及び明調な腺細胞が明らかに識別される。円柱細胞の外側に於ては尚ほ細胞の配列は不規則である。かかる時期に於てグリコゲンは顆粒状或は空胞様滴として散在性に証明されるのみである。

6. 手掌に於ては胎生6ヶ月、足底に於ては胎生7ヶ月に膨大部は延長して迂曲する細い腺管を形成し、中軸を縦貫する腺腔を囲んで円柱形腺細

胞、次いで筋上皮細胞層及び基礎膜が配列するに到る。腋窩に於ては7ヶ月にはかゝる腺管の先端に尚お小さい膨大部があり、そこでは細胞の配列が不規則である。8ヶ月に到つて膨大部は消失し、腺管は著明に長さを増し迂曲して走り、糸毬即ち腺体を形成する。排泄管も強く迂曲し、その起始部は糸毬の形成に与る。移行部も亦腺体の中に見出される。即ち胎生8ヶ月に初めて胎児汗腺はエ・汗腺としての形態を備えるに到る。

7. 前述の如く膨大部を作る上皮細胞は腋窩と足底に於ては胎生6ヶ月に内腔形成と共に、それを囲んで腺上皮の形態を示すに到る。この時既に暗調及び明調な腺細胞を区別することが出来る。胎生7ヶ月には暗調細胞の腺腔に向う部分に小なる分泌顆粒が出現し分泌機能の発現を示すが、グリコゲンは証明されない。明調細胞の細胞質にはグリコゲンが瀰漫性に出現する。即ち両者は伊東等の表層細胞（暗調）と基底細胞（明調）に相当する細胞であつて、かくの如く胎生6ヶ月に既に分化することが判る。膨大部から腺管が形成されると兩種細胞は腺腔を囲んで1層に配列し、8ヶ月以降暗調細胞の分泌顆粒形成は益々著明となり分泌空胞を混ざる。明調細胞のグリコゲンは増加し、9ヶ月より分泌顆粒が核を囲んで出現し分泌機能の発現を示す。即ち分泌機能の発現は表層細胞よりおそい。手掌に於てはエ・汗腺の發育が最も早く6ヶ月に於て既に腺管が形成され、明調細胞に多量のグリコゲンが現われ、暗調細胞には多数の分泌顆粒と分泌空胞が含まれる。足底に於ても腋窩より早く7ヶ月に於て腺管は完成し、明調細胞は多量のグリコゲンを含み、表層細胞には多数の分泌空胞と分泌顆粒が認められ、基底細胞にも分泌顆粒の形成が認められた例があつた。

8. 併し10ヶ月胎児（腋窩と足底）に於ては暗調細胞の分泌機能は旺盛で、明調細胞にも発現しグリコゲンが含まれるが、腺管も排泄管も成人に於けるより遙かに細く、明調細胞は尚お暗調細胞と並んで腺腔を囲み、成人の如く腺上皮の基底部にかくれて基底細胞の姿を呈しないことが多い。従つて腺上皮は成人より薄く腺細胞の配列も複雑でない。即ちエ・汗腺は胎生末期に到るも完成せず、その完成は生後發育に俟つ。明調なグリコゲンを持つ細胞が、成人の基底細胞の位置をとるのは、暗調細胞即ち表層細胞が高さを増し明調細胞を腺腔側から被うように發育する為めである。かゝる像が10ヶ月胎児に於ては屢々認められた。胎生8ヶ月以後に於ては腺細胞特に暗調細胞にアボクリン分泌像が認められた。

9. 細胞間分泌管は腋窩では8ヶ月、足底では7ヶ月の腺上皮に出現し必ずグリコゲンを含む明調細胞即ち基底細胞の間に認められ、暗調細胞即ち表層細胞間には出現しない。10月に於てはその分岐が屢々認められた。

恐らく明調細胞の配列が複雑となる為である。細胞内分泌細管は認められない。

10. 筋上皮細胞は腋窩では胎生6ヶ月に於て、レトルト状原基の膨大部に腔が形成されると、基礎膜の内側に沿って配列する低い明調な円形又は楕円形核を持つ細胞として明らかに他の上皮細胞から区別され、7ヶ月に於て腺管の長軸に沿って延びる明るい紡錐形細胞となり、基礎膜と核との間に微細な原繊維の束が出現し、その収縮機能の発現を暗示する。8ヶ月以後には核も長楕円形となり、細胞は繊維状に延び、原繊維も発達して平滑筋繊維の形をとる。手掌に於ては6ヶ月に既に原繊維の形成が見られた。

11. 胎生期の表皮は6ヶ月に於て角化層、顆粒層及び胚芽層に分たれる。グリコゲンは胚芽層に基底層をなす1層の上皮細胞を除き多量に含まれる。9ヶ月に到つて顆粒層に接する胚芽層の浅層及び基底層に続く深層の上皮細胞から消失し、10ヶ月に於ては成人の如く胚芽層からも殆んど消失する。

IV. 結 語.

1. エックリン汗腺の腺細胞と排泄管の上皮細胞はレンズ状及び乳頭状原基の時期に既に区別され、それぞれ棍棒状原基の先端膨大部と、それと表皮を結ぶ細胞索を形成する。細胞索は既に排泄管の構造を示し、膨大部は月令と共に延びて腺管を形成する。

2. 移行部は膨大部の頸部に形成され、レトルト状原基の時期に既に識別される。

3. 腋窩に於ては2種類の腺細胞(表層細胞と基底細胞)は胎生7ヶ月に鑑別され、この時期に既に基底細胞はグリコゲンを含むことによって表層細胞から分たれる。

4. 分泌機能が形態学的に証明されるのは手掌では胎生6ヶ月、腋窩では7ヶ月で、先ずグリコゲンを持たない表層細胞に分泌顆粒が出現し、筋上皮細胞に筋原繊維が出現し、その収縮機能発現が考えられる。筋上皮細胞は胎生6ヶ月に分化する。

5. 細胞間分泌細管は腋窩では8ヶ月、足底では7ヶ月に出現し、グリコゲンを持つ腺細胞(基底細胞)の間にのみ認められる。細胞内分泌細管は全く認められない。基底細胞に分泌顆粒が現われ、その分泌機能発現が考えられるのは表層細胞より遅い。

6. 胎生8ヶ月に腺管と排泄管の起始部とは糸毬を形成し、毬状腺の形態を備えるが、10ヶ月に到るも腺管は成人より遙かに細く、腺細胞の配列も単純な1層で、腺上皮は薄く、グリコゲンを持つ基底細胞が成人の如く、

腺腔を離れて腺上皮の基底部にかくれ、腺細胞が複雑な2列の配列をとるに到らない。即ちエックリン汗腺は大きさに於ても、組織学的構造に於ても未完成の状態に在る。その完成は生後の発育によると結論される。

Autoreferat.

Bei 11 Fällen von Achselhaut, 5 Fällen von Fußsohlenhaut und 1 Fall von Handtellerhaut aus 6 bis 10 monatigen Menschenfoeten (Tabelle 1) wurden die ekkrinen Schweißdrüsen morpho-, histo- und cytogenetisch untersucht. Besonders wurden die Differenzierung des Sekretionsteils und des Ausführungsgangs, das Vorkommen der Sekretgranula in den Drüsenzellen, die Differenzierung der Myoepithelzellen, das Auftreten der Myofibrillen in denselben usw eingehend beobachtet, um die Zeit des Eintritts der Funktion der e-Schweißdrüse im Foetalleben kennen zu lernen. Neuerdings haben ITO und seine Mitarbeiter (ITO 1944, ITO u. IWASHIGE 1951) festgestellt, daß das Drüsenepithel der menschlichen e-Schweißdrüsen aus zwei Arten Drüsenzellen, den Superfizial- und Basalzellen, zusammengesetzt ist; die Superfizialzellen sehen im allgemeinen dunkel aus, enthalten kein Glykogen und umgeben direkt das Drüsenlumen, dagegen erscheinen die Basalzellen im allgemeinen hell und enthalten in wechselnder Menge Glykogen, sie grenzen aber der Regel nach nicht an das Drüsenlumen an, indem sie sich gewöhnlich im Basalteil des Drüsenepithels beherbergt finden. Sie besitzen das zwischenzellige Sekretkanälchen und senden durch dieses das Sekretionsprodukt ins Drüsenlumen ab. Nun entsteht die Frage, ob diese zwei Drüsenzellenarten schon in dem sich entwickelnden e-Schweißdrüsen der Menschenembryonen unterschieden werden können. In der vorliegenden Untersuchung hat die Verfasserin sich bestrebt, diese Frage zu lösen, indem sie mittels der PAS-Reaktion das Glykogen in Drüsenzellen dargestellt hat. Weiterhin haben ITO u. ENJO (1949) entdeckt, daß die e-Schweißdrüse zwischen dem Drüsentubulus und dem Ausführungsgang einen kurzen besonderen Abschnitt, den Übergangsteil, besitzt, dessen Zylinderepithelzellen die apokrine Sekretion tun. Die Entwicklung dieses Übergangsteils wurde in dieser Untersuchung studiert.

Die wichtigen Ergebnisse werden im folgenden zusammengefasst angegeben;

1. Die Epithelzellen, aus denen sich später die Drüsenzellen des Drüsentubulus entwickeln und die, die zu den Epithelzellen des Ausführungsgangs bestimmt sind, können schon im Stadium der linsenförmigen und papillenförmigen Anlage unterschieden werden: die ersteren bilden als relativ große und helle Zellen den linsen- und papillenförmigen Fortsatz, während die letzteren als kleinere und dunkle Zellen zwischen

dem Fortsatz und den glykogenhaltigen Epidermiszellen des Stratum germinativum gefunden werden (Abb. 1, 2). Im Stadium der keulenförmigen Anlage setzen sie respektiv die kolbenförmigen Endanschwellung und den dünnen Zellstrang, welcher diese und die Epidermis miteinander verbindet (Abb. 3). Der Zellstrang zeigt schon die Beschaffenheiten des Ausführungsganges und die Endanschwellung bildet später in die Länge gezogen den langen Drüsentubulus.

2. Im Stadium der retortenförmigen Anlage differenziert sich der Übergangsteil zwischen der Endanschwellung und dem Ausführungsgang und zwar an der Knickstelle der Endanschwellung (Abb. 4, 5).

3. Die zwei Arten Drüsenzellen lassen sich bei den e-Schweißdrüsen der Achselhaut im 7. Foetalmonat unterscheiden. In diesem Entwicklungsstadium zeichnen sich die Basalzellen schon durch den Glykogenehalt im Cytoplasma von den Superfizialzellen aus, welche kaum Glykogen enthalten und im allgemeinen mehr oder weniger dunkler als die Basalzellen aussehen.

4. Die Zeit, in der die Sekretionstätigkeit an den embryonalen e-Schweißdrüsen morphologisch nachgewiesen werden kann, ist bei der Handtellerhaut der 6. Foetalmonat und bei der Achselhaut der 7. Foetalmonat. Dabei treten die Sekretgranula zuerst im Apikarteil der Superfizialzellen auf (Abb. 8, 10), so daß die Sekretion früher in den Superfizialzellen als in den Basalzellen eintritt. Ebenso werden im 7. Foetalmonat die Myofibrillen in den Myoepithelzellen (glatten Muskelzellen) nachgewiesen (Abb. 9), was davon spricht, daß die Kontraktion der Myoepithelzellen auch in diesem Stadium in Erscheinung tritt. Die Myoepithelzellen differenzieren sich im 6. Foetalmonat und zwar gleichzeitig mit der Drüsenlumenbildung in der Endanschwellung (Abb. 6).

5. Die Zwischenzelligen Sekretkanälchen werden bei den e-Schweißdrüsen der Achselhaut im 8. Foetalmonat (Abb. 12, 15), und bei denen der Fußsohlenhaut im 7. Foetalmonat immer zwischen den Basalzellen bemerkt, während die binnenzelligen Sekretkanälchen wie bei den e-Schweißdrüsen der Erwachsenen die ganze Embryonalzeit hindurch nicht gefunden werden.

6. In 8. Foetalmonat bilden der lang gestreckte und gewundene Drüsentubulus und der Anfangsteil des Ausführungsgangs ein Knäuel, den sogenannten Drüsenkörper, in dem man den Übergangsteil finden kann. Aber sogar im 10. Foetalmonat ist der Drüsentubulus viel dünner und das einfach einschichtige Drüsenepithel viel niedriger als bei den Erwachsenen, bei den die Superfizial- und Basalzellen zweizeilig angeordnet das hohe kompliziert gebaute Drüsenepithel bilden. In der Embryonalzeit nehmen die glykogenhaltigen Basalzellen meistens noch nicht die eigentliche Basallage im Drüsenepithel ein; sie grenzen im Gegensatz zu den

Basalzellen der e-Schweißdrüsen der Erwachsenen zusammen mit den Superfizialzellen direkt an das Drüsenlumen an.

Aus obigen Befunden kann man wohl schließen, daß während des Foetallebens die e-Schweißdrüse sich nicht vollkommen entwickelt; ihre vollkommene histologische Ausbildung dürfte daher auf die postnatale Entwicklung zurückgeführt werden.

文 献.

- 赤木哲郎：人胎児外耳外鼻其他顔面に於ける毛髮並に皮膚腺の発生学的研究。解剖誌。13 (1939). 頁 598. — **Aurell, G.**: Studien über den Bau und die Entwicklung der Schweißdrüsen der menschlichen Fußsohle. Z. mikr.-anat. Forsch. 44 (1938). S. 56. — **Alverdes, K.**: Die Entwicklung der Glandulae vestibulares nasi des Menschen. Z. mikr.-anat. Forsch. 35 (1934). — **Backmund, K.**: Entwicklung der Haare und Schweißdrüsen der Katze. Anat. H. 26 (1904). — **Becker, J.**: Über Haut und Schweißdrüsen bei Foeten und Neugeborenen. Z. Kinderheilk. 30 (1921). S. 1. — **Bernard, C.**: De la matière glycogène considérée comme condition de développement de certains tissus, chez le fœtus, avant l'apparition de la fonction glycogénique du foie. C. r. Acad. Sci. 48 (1859). P. 673. (Montagna, Chase a. Lobitz 引用). — **Leçons sur phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux. II.** Libraire J. B. Baillière et Fils. Paris 1879. P. 72. (Montagna, Chase a. Lobitz 引用). — **Bonnet, R.**: Haut und deren Anhänge. Ellenbergers Handbuch der vergleichenden Histologie und Physiologie der Haussäugetiere. Bd. 1. 1907. S. 428. — **Bossellini, P.L.**: Beiträge zum Studium des Glykogens in der Haut bei Hauterkrankungen. Arch. Derm. 61 (1902). S. 195. — **Bunting, H., G. B. Wislocki a. E. W. Dempsey**: The chemical histology of human eccrine and apocrine sweat glands. Anat. Rec. 100 (1948). P. 61. — **Clausen, A. u. B. Alexanderson**: Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung der Schweißdrüsen des Menschen. Z. mikr.-anat. Forsch. 30 (1932). S. 175. — **Dlem, F.**: Beiträge zur Entwicklung der Schweißdrüsen an der behaarten Haut der Säugetiere. Anat. H. 34 (1907). S. 187. — **Hanawa, S.**: Zur Kenntnis des Glykogens und des Eleidins in der Oberhaut. Arch. Derm. 134 (1921). S. 410. — **Herzenberg, H.**: Neue Beiträge zur Lehre von den apokrinen Schweißdrüsen. Virchows Arch. 266 (1927). S. 422. — **今川與實**: 糖尿病屍の諸臓器就中汗腺グリコゲンに就て。東京医新誌。2971 (1936). 頁653. — **伊東俊夫**: 人類皮膚に於けるエックリン汗腺の細胞学的研究。医学と生物学。6 (1944). 頁 80. — 汗腺の組織学と細胞学, 医学の進歩。6 (1949). 頁106. — **伊東俊夫と大石和子**: 人四肢有毛部皮膚エックリン汗腺の細胞学的研究。解剖誌。23 (1948). 頁 48. — **伊東俊夫と大田隆子**: 汗腺のグリコゲンに関する知見補遺, 生体の科学, 1 (1949). 頁 146. — **伊東俊夫と円乗幸**: 汗腺排泄管の細胞学的研究, I. 腺管と排泄管との移行部の研究特にそのアポクリン性分泌に就て。生体の科学。1 (1948). 頁 68. — **Ito, T. u. K. Iwashige**: Zytologische Untersuchungen über die ekrinen Schweißdrüsen in menschlicher Achselhaut. Okajimas Fol. anat. jap. 23 (1951). S. 174. — **岩田龍生**: 人胎児に於ける肝臓腺の発生学的研究。解剖誌。5 (1933). 頁 1063. — **菅昌夫**: 邦人腋窩汗腺の組織学的並びに組織

発生学的研究. 名古屋医誌. 54 (1941). 頁 365. — **Kölliker, A.**: Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Bd. 1. Leipzig 1889. — **久野寧**: 人体の発汗性とその異常. 第10回日本医学会誌. 1938. 頁 38. — **Lombardo, C.**: Il glicogeno della cute. Giorn. Ital. d. Malat. Veneree e d. Pelle. 48 (1907). P. 1. (Montagna, Chase a. Lobitz 引用) — Il glicogene in alcuni derivati epidermici della cute umana. Giorn. Ital. d. Derm. e Sif. 75(1934). P. 185. (Montagna, Chase a. Lobitz 引用). — **Lubarsch, O.**: Über die Bedeutung der pathologischen Glykogenablagerung. Virchows Arch. 183 (1906). S. 192. — **Modena, L. C.**: Arch. Derm. 91 (1908). S. 104 所載の抄録による. — **Mogi, E.**: Beiträge zur Entwicklung der apokrinen Schweißdrüsen im Vestibulum nasi bei den japanischen Feten. Okajimas Fol. anat. jap. 16 (1938). S. 147. — **Montagna, W., H. B. Chase a. W. C. Lobitz**: Histology and cytochemistry of human skin. II. The distribution of glycogen in the epidermis, hair follicles, sebaceous glands and eccrine sweat glands. Anat. Rec. 114 (1952). P. 231. — **Montagna, W., H. B. Chase u. J. B. Hamilton**: The distribution of glycogen and lipids in human skin. J. Invest. Derm. 17 (1951). P. 147. — **森岡雄太郎**: 人胎児腋窩汗腺の発生学的研究. 岡山医誌. 48 (1936). 頁 150. — **長井清一郎**: 邦人上肢皮膚の毛髪及汗腺の発生学的研究, 解剖誌 9 (1936). 頁 755. — **永光銀之助**: 腋臭に関する病理組織学的研究, 慶応医学 21 (1941). 頁 1011. — **Pernkopf, E. u. V. Patzelt**: Anatomie und Histologie der Haut. Die Drüsen der Haut. Arzt-Ziellers Haut- und Geschlechtskrankheiten. Bd. 1. 1934. S. 78. — **Pinkus, F.**: Die Hautdrüsen. Jadassohn's Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten. Bd. 1, Teil 1. 1927. S. 290. — **Sasakawa, M.**: Beiträge zur Glykogenverteilung in der Haut unter normalen und pathologischen Zuständen. Arch. Derm. 134 (1921) S. 418. — **Scothorne, R. J. a. A. W. Scotthorne**: Histochemical studies on human skin autografts. J. Anat. 87 (1953). P. 22. — **Shelly, W. B. a. H. Mescon**: Histochemical demonstration of secretory activity in human eccrine sweat glands. J. Invest. Derm. 18 (1952). P. 289. — **Steiner, K.**: Über die Entwicklung der großen Schweißdrüsen beim Menschen. Z. Anat. 78 (1926). S. 83. — **Sundberg, C.**: Das Glykogen in menschlichen Embryonen von 15, 27 und 40mm. Z. Anat. 73 (1924). S. 168. — **内野滋**: 新産児の発汗機能, 産婦紀要. 22 (1938). 頁 283. — **上田正生**: 日本人に於ける皮膚並に其附属器の発生学的研究. II. エックリン汗腺の発生に就て. 長崎医誌. 17 (1939). 頁 2278. — **Unna, P. G. u. L. Golodetz**: Neue Untersuchungen über Vernix caseosa. Arch. Derm. 107 (1911). S. 221. — **Wimpfheimer, C.**: Zur Entwicklung der Schweißdrüsen der behaarten Haut. Anat. H. 34 (1907). S. 429. — **Wislocki, G. B., D. W. Fawcett a. E. V. Dempsey**: Staining of stratified squamous epithelium of mucous membranes and skin of man and monkey by the periodic acid-Schiff method. Anat. Rec. 110 (1951), P. 359. — **湯山博愛**: 癩皮膚に於けるグリコゲン分布状態の組織学的研究. 特に汗腺機能とグリコゲンの消長. 皮尿誌. 37 (1935). 頁 811.