

切開による各種組織創縁浮腫に関する実験的研究

岡山大学医学部第1（陣内）外科教室（指導：陣内伝之助教授）

専攻生 勝 部 早 苗

〔昭和34年9月14日受稿〕

内 容 目 次

第1章 緒 言	第4目 胃の場合
第2章 文 献	第5目 腸の場合
第3章 実験方法	第2項 小 括
第1節 実験材料	第2節 Anoxia, Hypercapnia 状態下での切開の場合
第2節 切開術式及び部位	第1項 実験成績
第3節 切開後時間観察方法	第1目 皮膚の場合
第4節 Anoxia Hypercapnia 負荷の方法	第2目 筋肉の場合
第5節 Hypoproteinaemia 負荷の方法	第3目 腱の場合
第6節 組織片の採取術式	第4目 胃の場合
第7節 標本作製並びに鏡検記録	第5目 腸の場合
第8節 含水量測定法	第2項 小 括
第4章 予備実験	第3節 Hypoproteinaemia 状態下での切開の場合
第1節 正常家兎の組織像	第1項 実験成績
第2節 組織学的変化の基準	第1目 皮膚の場合
第1項 0.1%ヒスタミン注射の場合の組織像	第2目 筋肉の場合
第2項 浮腫性変化知見	第3目 腱の場合
第5章 実験成績	第4目 胃の場合
第1節 正常状態での切開の場合	第5目 腸の場合
第1項 実験成績	第2項 小 括
第1目 皮膚の場合	第6章 総括並びに考按
第2目 筋肉の場合	第7章 結 論
第3目 腱の場合	参考文献

第1章 緒 言

浮腫という概念は古く、実に Hippocrates¹⁾ の有史以前にその史実を見るが、この中では主として心、腎の器質障害による沈下性或は排尿並びに尿産生不全にもとずく浮腫として記載されている。これとは別に以上の成因とは全く無関係に、痛み或は痒みを伴う皮膚の浮腫が取りあげられたのはその歴史もなお浅く1870年代であり、ことに1920年以後のこれらに関する一連の発見は浮腫に対する新しい生理学の分野を方向づけた²⁾。すなわち1916年 Thomas Lewis は患者の皮膚反応として病的意義をもつデル

モグラフィズムに注目し、これを生理的反応の強く現われた独立した三重反応 (Triple response)、すなわち毛細管の局所的拡張 (赤線)、毛細管壁の透過性の増大 (腫脹)、及び広範囲の小動脈の拡張 (紅暈)、と名付けて探求を進め、さらにこの三重反応を惹起する原因として、皮膚を掻くこと、切ること、皮膚に火傷をあたえること等の物理的刺激より押し進めて皮膚面、皮内に或種の刺激性物質を与えても大差ない反応が現われることを知り、この皮膚三重反応を惹起する化学的刺激物質としてとくにヒスタミンをとりあげた³⁾⁴⁾。

爾来組織内におけるヒスタミンの発生機序、浮腫

の消長に対するヒスタミンの推移、さらにアレルギー反応に対するヒスタミンの意義等に関する研究と相まつて刺激による浮腫発生の実験的、理論的概念が確立され、1923年 Dale⁵⁾, Richard, Laidlaw⁶⁾, Cannon, Bayliss 等の研究が相ついで発表された。ついで同じ Lewis 一門によつて損傷に対する皮膚の浮腫について血管反応の側から臨床的実験によつて精査せられ報告された。以来臨床諸家により、皮膚のみならず各種組織の手術に際して惹起される術後の局所性浮腫が損傷の種類または組織の種類により夫々相異のあることが挙げられてきた。すなわち 1911年 Kelling⁷⁾ 等は胃腸吻合術或は大腸を使用した食道再建術等の際に吻合部両端の癒合状態を観察して切開創縁の腫脹に夫々差のあることを記述し、さらに 1920年 Kirschner⁸⁾ 等は胃食道、胃腸吻合術に際して見られる縫合不全が、両端の切開並びに縫合による浮腫の量的相異と循環不全に影響されることをのべ、また彼等のグループの経験例の統計的観察により慢性疾患ことに悪性腫瘍、貧血性疾患にこのことが圧倒的に多い事を報告している。その後この問題は外科手術の急速な進歩とともに、その手技、原因について種々究明され、Adams および Phemister (1938) は、この浮腫が痛性疾患は勿論、悪性腫瘍以外のものにも見られることから、その原因を体液ことに血中の低蛋白症に置き、手術による局所の浮腫の量と低蛋白血症 (Hypoproteinaemia) の程度との間には夫々相関関係がある事実を説いている。近來我国でもこの点について注目せられ、とくに悪性腫瘍の手術の際に起る縫合不全と低蛋白血症との関係について多くの諸家⁹⁾ により検討されている。

私は手術の際行われる種々の手技と操作のうちから、とくに組織に対する刺激となるべき切開の条件を夫々メスによるものと電気メスによるものの2方法をえらび、他方実験動物に附加する条件として Anoxia, Hypercapnia, Hypoproteinaemia をとりあげて、切開手術による各種組織の局所性浮腫の消長を術後 24時間より最長 21日にわたり組織学的検索と組織含水量とから検討せんと試みた。

第2章 文 献

Hensen¹⁰⁾ によれば、浮腫は肉眼的に組織間隙に水分が増加した場合で、組織表面では湿潤で剖面も光沢があり膨化しているといっている。Lewis Dale¹¹⁾ はこの浮腫と一見類似しているが、組織

ことに皮膚における外的刺激によつて起る反応をその発生過程により、皮膚の三重反応として区別して報告した。すなわちこの場合は常に毛細管の局所的拡張 (赤線)、毛細管壁の透過性の増大 (腫脹)、広範囲の小動脈の拡張 (紅暈) からなることを認め、さらにこの反応が擦ること、搔くこと、切ること、皮膚に火傷を与えること等の物理的刺激及び皮膚面、皮内に与えた刺激性物質によつても大差のないことを認めた。実験的に浮腫惹起の必要性から当時腫脹を起す物質として、Windaus¹²⁾, Vogt¹³⁾ はヒスタミン、ペプトン、アトロピン、モルフィン等をあげたが、その中でやがて化学構造の判明した純粋な物質であり、しかも高度の稀釈でも反応の現われるヒスタミン¹⁴⁾ が重要である事を提唱した。これと相前後してヒスタミンに関する初期の研究が Dale¹⁵⁾, Laidlaw¹⁶⁾, Richard¹⁷⁾, Cannon, Baylis, 等により発表された。以来ヒスタミンがアレルギー研究の場に登場し、臨床的実験にも急速に取り入れられてくるようになった。ここで漸くヒスタミンによる浮腫の組織像について種々報告されるようになり、主として皮膚反応について Althuler¹⁸⁾, Raynals¹⁹⁾ の記載を初めとし、Lillie²⁰⁾, Bensley²¹⁾ 等はヒスタミンによる各組織の変化を時期的に検討しているが、これらにおいてはただ各組織、細胞の変化を検鏡記載する域を出ず、浮腫の状態を量的に把握することは行っていない。近年に至り電子光学の発達により膠原繊維のアレルギー像について電子顕微鏡による研究も多彩に行われるようになった²²⁾。一方胃腸吻合術等の際に起る吻合部浮腫の程度と術後予後について Kelling の統計的報告がなされ、以来この方面の研究も諸家により種々の方向から検討されるに至つた。すなわち縫合と術後腫脹 (Wullstein)²³⁾²⁴⁾、麻酔と術後浮腫 (Schuhmacher et al)²⁵⁾ 等についての実験報告が見られる。また最近内外の諸家により、慢性消耗性疾患ことに悪性腫瘍についての術後成績が統計的に報告され、低蛋白血症と術後浮腫 (Finsterer)²⁶⁾、術後縫合不全 (中山)²⁷⁾、等に関する研究も見られる。しかしながら浮腫の量的測定並びにこれに相関する時間的關係についての記載は全く見られない。

第3章 実験方法

第1節 実験材料

実験動物としては、家兎を使用し、その体重を大体 3 ~ 4 kg に制限し、かつ健康な成熟したものを

選んで用いた。

第2節 切開術式及び部位

原則として実験前12時間、実験後24時間は絶食せしめた。麻酔は、正常状態および Hypoproteinaemia 負荷のものの場合は2%ペントバルビタール溶液を家兎耳静脈に20秒/ccで緩徐に注入し投与量を毎斤20mgとした。次にAnoxia, Hypercapnia のものの場合には、半閉鎖循環麻酔器を用いて to and fro の原理にならない充分その目的を達し得た。実験の対象とした組織は皮膚、筋、腱、胃、腸で、皮膚の場合は剃毛せる腹部正中線上で数ヶ所、筋肉の場合は腹直筋を、腱では膝関節前面の大腿筋腱を、胃では大、小彎部で幽門部より夫々約5糎、3糎の部を選び、腸では幽門部より約10~15糎下部の空腸および結腸壁を切開処置した。切開には鋭利なメスによる場合と、電気メスによる場合との2種とし、切開創の長さを約1.0~1.5cmとして2号絹糸をもつて3個の結節縫合で縫合した。しかる後筋、腱の場合は皮膚縫合を行い、また胃、腸の場合には腹壁縫合を行つた。

第3節 切開後経過観察方法

切開を施した実験家兎は正常状態切開群、条件負荷後切開群ともに術後7日間は毎24時間置きに、1週以後2週までは48時間毎に、2週以後3週までは72時間毎に切開縫合部を再び開いて観察した。まず肉眼的に浮腫の範囲を測定した。すなわち切開縫合部を中心に切開縁と直角の方向に拡がる紅暈が正常組織に移行する部をもつて測定の境界線とし、切開線の両側に跨つて、これと直角の方向の長さを測定した。ただし1週を過ぎると紅暈はほとんど消失するのでこの場合は腫脹部分の長さをもつてこれにあてた。

第4節 Anoxia, Hypercapnia 負荷の方法

2%ペントバルビタールの軽度の麻酔のもとに to and fro の原理にならない半閉鎖循環麻酔器を用いて行つた。すなわち家兎では気管内挿管が困難であるため、マスクから排気せぬ様にゴム囊をこれに被せ、麻酔器呼吸囊内部と気密に直結し、この囊内に空気を送り込み CO_2 吸収のための Sodalime を除いて再呼吸を行わしめ、その酸素濃度を低下させ Anoxia を作成すると同時に Hypercapnia の状態を惹起せしめた。この場合この状態をそのまま続けると40分~100分で死亡するので、60分~80分毎に毎回3分間ずつ酸素補給を行わしめた。切開当日は

これを24時間つづけ、翌日より1週間の間は毎日10時間ずつこの操作をくりかえして Anoxia, Hypercapnia の状態を起させた。

第5節 Hypoproteinaemia 負荷の方法

実験家兎を固定し、耳静脈よりできるだけ時間をかけて多量の採血を行い、この際凝血を防止するためチトラート2ccを用いた。採血量には個体差があるが平均10~20cc程度であつた。この採取血を遠心沈澱器にかけて血球と血漿成分とを分離して血球成分のみを取り出し、これに採取血液量の50%増の生理的食塩水を加えて血球浮遊液を作り、これを再び耳静脈から注入した。以上の操作を2~3日毎に3回実施するとともに、この群の家兎には飼育を制限して蛋白質を少くとりしめ、できるだけ Hypoproteinaemia が起るようつとめた。

第6節 組織片の採取術式

組織片の採取術式としては切開縫合部周囲の健康組織を含めて充分広く切除採取した。切片作製の方は切開部を中心とした周囲辺縁組織の検鏡が連続的に見られるように切開縫合線に直角になる如くし、同時にこの組織片の一部を含水量測定の方法とした。

第7節 標本作製並びに鏡検記録

下記の如く3種の標本作製した。第1には、10%ホルマリン液に2日間固定した後、氷結薄切片を作製し、これを水洗して2%の硝酸銀液で8時間染色し、これを中性ホルマリン液の中に2時間放置して標本作製した。第2には、パラフィン包埋法によりヘマトキシリン・エオジン染色を行つた。第3には、第1の硝酸銀染色切片をさらにヘマトキシリン・エオジンで染色し、重複染色を行つた。硝酸銀染色を行つたのは浮腫の程度をうかがう目的であつて、浮腫高度な組織ほど染色しにくいからである。

第8節 含水量測定法

採取した組織塊を10%塩化コバルト溶液に12時間浸し、組織片を取り出して附着した水分を濾紙で除き、すでに秤量したデッキグラスにのせて、30度恒温槽中に5分間置き表面に附着した水分をさらに充分に除き、化学天秤で秤量し、これからデッキグラスの重量を引いた差をPとする。これをさらに170度乾燥器中に2時間置き完全に乾燥すると灰黒色恒量となる。これを秤量しガラス重量との差を P_0 とする。すなわちこの測定値より組織水分は次の式で算出される。組織水分 = $P - P_0$ 私は便宜上この組織水の量を乾燥前重量Pに対する百分比で表現した。

すなわち組織水分量は次の式で表わされる²⁸⁾。

$$\text{組織水} = \frac{P - P_0}{P} \times 100\%$$

第4章 予備実験

第1節 正常家兎の組織像

正常家兎の皮膚、筋肉、腱、胃、腸の各組織をできるだけ速やかに取り出し、第7節に記載したごとく硝酸銀による染色およびパラフィン包埋によるヘマトキシリン・エオジン染色の2方法により組織標本を作製し、正常な各組織像を鏡検記録した。いま皮膚の弱拡大を示せば写真1. a., 強拡大は写真1. b., 筋肉の弱拡大は写真2のごとくである。

第2節 組織学的変化の基準

第1項 0.1%ヒスタミン注射の場合の組織像

第2章で述べたごとく、外的刺激により惹起される浮腫の性質は物理的刺激の場合も、刺激性化学物質による場合も大差がないことから、以後の実験成績を比較検討する予備実験として0.1%ヒスタミンを皮内、筋、腸壁に注射して、その場合の組織学的変化を観察した。すなわち0.1%ヒスタミン0.3 ccを注射すると、膨疹の直径はほぼ1 cm となるので、これに境する接近健康組織1.5~2 cmを含めて、注射後20~30分後に切除し、第7節、第1の方法で述べたごとく処理して染色鏡検した。以上あげた組織のうち、浮腫所見は皮膚において最も著明に現われた。すなわち写真3, 4のごとく線維間隙が拡大され線維自身も膨化して走行は規則正しいが一部毛様配列を呈し、線維間に網状線維様物質が見られる。また正常の組織に比して膨化した線維の銀染色度は遙かに淡く、周囲健康組織に移行するにしたがつて濃染し、かつ均衡した濃度に染色する。この所見は筋、腸の場合も同様であった。

第2項 浮腫性変化知見

まず組織浮腫の変化について、すべての実験成績を比較検討する上に便宜のように、主として細胞、結合線維、間質等の膨化、変性、壊死、好中球を主とする組織球の遊出吸収、血管、線維素の新生等の病変の程度を1度から3度まで模型的に分類した。すなわち浮腫観察に大なる役割を果す細胞間隙の拡大と細胞自身の膨化腫脹、線維の膨脹の他に切開による創傷治癒機転としての痂皮下治癒の所見を呈することは勿論であつて、これらを判定の目標とした。すなわち第3度(卅)とは、写真5, 6, 11, 12のごとく細胞間隙の拡大が著明で、胞体に膨脹し結合

線維の膨化も著るしく、両者ともにとくに好銀性に欠け、したがって染色も淡い。一部壊死に陥り出血高度であり、好中球の遊出が随所に見られ、すでに形成をほぼ完了した痂皮下ならびに線維間に未だ明瞭な網状線維様物質を見ないもの。第2度(卅)とは写真7, 8, 13, 14のごとくかなり強い変化を呈するが、すでに細胞間隙は縮小して細胞、結合線維の膨化も消退して配列もやや規則正しくなり、壊死、出血像の吸収とともに血管新生が見られ、痂皮形成も完成してこの部の遊出好中球の崩壊がみられると同時に線維間または痂皮下に網状線維様物質をみるもので、この時期に比較的特有なことは単核球が散在性に出現する。第1度(+)とは、写真9, 10, 15, 16の如く以上述べた強度の変化が影を没し、細胞間隙はほとんど正常像に近く細胞、線維の膨化もほとんど消失して染色像も均等となり遊出細胞も吸収されて血管新生が著明であり、痂皮の1部に剝離が見られ、網様線維様物質の増加を見るもので、このような変化は次第に正常組織に移行するが幾分変化を呈する移行型を(±)をもつて表現した。

以上組織学的変化を追求する上に、浮腫範囲の比較的広い初期の鏡検所見をさらに区別して、切開創を中心に浮腫変化の強い部を限局性浮腫と名づけ、これを強度(卅)、(写真11, 12)、中等度(卅)、(写真13, 14)、軽度(+), (写真15, 16)の3種にわけ、他方限局性浮腫の続きであり浮腫性変化の正常組織に移行する部を瀰漫性浮腫と名づけ、これを強度(卅)、(写真5, 6)、中等度(卅)、(写真7, 8)、軽度(+), (写真9, 10)の3種に分類した。またこの分類にも正常組織に近い変化を現わす移行型を(±)を以て表現した。

第5章 実験成績

第1節 正常状態での切開の場合

第1項 実験成績

第1目 皮膚の場合

成績を一括表示すれば、第1表の如くである。

肉眼的所見： 浮腫はかなり広範囲に明瞭に現われ、軟く光沢があり淡紫赤色を呈し、腫脹、紅暈をもつて正常皮膚に移行する。切開後48時間を最高として漸次減少する。

組織学的所見： 細胞膨化、間隙拡大がみられ術後48時間で最高に達し、漸次消退するが皮膚の場合第4, 第5日目を境に急速に減退する。組織含水量

第 1 表 皮膚浮腫の成績

術後日数		1	2	3	4	5	6	7	9	14	21
肉眼的測定値 (mm)	メ ス	22	27	22	17	15	13	7	5	1	0
	電気メス	26	29	28	26	25	22	17	8	2	0
限局性浮腫	メ ス	++	+++	+++	++	+	+	±	±	—	—
	電気メス	++	+++	+++	++	++	+	+	±	±	—
瀰漫性浮腫	メ ス	++	+++	++	++	+	+	±	—	—	—
	電気メス	++	+++	+++	++	+	+	±	—	—	—
細胞、結合組織の膨化、変化	メ ス	+	++	+++	+	+	±	±	—	—	—
	電気メス	+	++	+++	++	+	±	±	±	—	—
含水量平均値	メ ス	65.1	69.6	59.5	54.0	51.6	51.3	50.1	50.3	49.8	49.6
	電気メス	66.0	72.4	70.3	53.5	51.3	51.2	50.3	51.2	51.0	50.1

の測定値からみてもほぼ上記の組織学的所見と一致し、2日目に最高でとくに第3日と第4日目との間に著しく減少する。以上の変化はすべて電気メスによる場合の方が単純なメスによる場合よりもやや大である。

第2目 筋肉の場合

成績を一括表示すれば、第2表の如くである。

肉眼的所見：切開創を中心として赤線、腫脹をみ、硬度はほぼ正常で光沢を有しやや暗い赤紫色を呈する。紅暈の境界は皮膚に比してやや不明瞭であつたので明確に測定できる腫脹の範囲のみを計測した。切開創よりの組織液排出が認められ、一部に血痂形成をみる。

組織学的所見：限局性浮腫は術後2日目で最も高度であり、4～5日を過ぎると肉眼的にはほとんど認められなくなる。瀰漫性浮腫は術後2日、1日、3日、4日目の順に軽減する。筋肉線維の膨化は著明であり、線維間隙の拡大、出血像などがみられ、3日、4日目の検鏡像には多数の血管新生を生じ、漸次膨化の消失とともに筋線維束間に充血を認める。切開後14日で膨化像は消失して組織間隙は狭小となり、結合組織増殖と血管新生の像が著明である。含水量の点からみても同様に第2日目に最高で次第に減少している。ただし術後第1日目の含水量が皮膚の場合に比較してかなり大であり、筋肉では皮膚の場合よりも急速に浮腫が現われることがわかる。

第 2 表 筋肉浮腫の成績

術後日数		1	2	3	4	5	6	7	9	14	21
肉眼的測定値 (mm)	メ ス	18	23	19	8	6	3	1	0	0	0
	電気メス	20	24	21	12	8	5	2	1	0	0
限局性浮腫	メ ス	++	+++	+++	++	++	+	+	±	±	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—
瀰漫性浮腫	メ ス	++	+++	++	+	±	±	—	—	—	—
	電気メス	+++	+++	++	+	+	+	±	—	—	—
細胞、結合組織の膨化、変化	メ ス	++	+++	+++	++	++	++	+	±	±	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—
含水量平均値	メ ス	69.2	72.5	72.0	66.3	62.1	63.0	62.1	62.2	62.0	62.0
	電気メス	70.4	74.6	73.1	69.0	64.5	64.1	63.7	63.4	63.1	62.2

第3目 腱の場合

成績を一括表示すれば、第3表の如くである。

肉眼的所見：筋肉の場合とほぼ近い成績が得ら

れた。腱膜は緊張し光沢を帯び、血管の拡張充血により淡赤紫色を呈し、術後浮腫の経過も7日目に至るまで比較的明瞭に残り、9日目頃から消退しはじ

第 3 表 臍 浮 腫 の 成 績

術後日数		1	2	3	4	5	6	7	9	14	21
肉眼的測定値 (mm)	メ ス	19	23	20	16	10	5	2	2	0	0
	電気メス	20	24	22	17	13	8	4	3	0	0
限 局 性 浮 腫	メ ス	++	+++	+++	++	++	++	++	+	±	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	—
瀰 漫 性 浮 腫	メ ス	++	+++	++	++	+	±	—	—	—	—
	電気メス	++	+++	+++	++	++	+	±	—	—	—
細 胞, 結 合 織 の 膨 化, 変 化	メ ス	++	+++	+++	++	++	+	+	±	±	—
	電気メス	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—
含 水 量 平 均 値	メ ス	69.8	74.5	75.3	72.0	70.1	70.2	69.8	69.5	69.0	68.8
	電気メス	71.3	75.6	74.1	73.2	72.7	71.5	70.3	69.6	69.2	69.1

め2週目には全く消失する。切開創は一部痂皮下治癒に移行する。

組織学的所見・限局性浮腫は臍の場合は、やはり術後2日目; 3日目で最高となり比較的長く存在する。すなわち7日目にも、なお見られ、14日目でほとんど消失する。瀰漫性浮腫は術後7日目でほぼ消失する。両浮腫とも電気メスを使用した場合は単純なメス使用の場合よりやや長くなつ強く存在する。筋線維、筋腱膜組織は術後1~4日目で著明の膨化を呈し、7~9日目で漸減して後に新生血管、筋線維増殖、筋膜肥厚などの創傷治癒の治癒機転を残して正常組織に移行する。含水量の点から見ても、やはり2日目が最高で漸減している。また第1日目における含水量は筋の場合と同様で、皮膚の場合に比しかなり急速に浮腫があらわれている。

第4目 胃の場合

成績を一括表示すれば、第4表のごとくである。

第 4 表 胃 浮 腫 の 成 績

術後日数		1	2	3	4	5	6	7	9	14	21
肉眼的測定値 (mm)	メ ス	16	22	21	19	15	7	4	2	0	0
	電気メス	18	23	22	20	18	11	8	4	2	0
限 局 性 浮 腫	メ ス	++	+++	+++	++	++	++	+	+	±	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	±	—
瀰 漫 性 浮 腫	メ ス	++	+++	+++	++	+	+	+	—	—	—
	電気メス	++	+++	+++	++	+	+	+	±	—	—
細 胞, 結 締 織 の 膨 化, 変 化	メ ス	++	+++	+++	++	++	++	+	±	±	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—
含 水 量 平 均	メ ス	69.3	72.1	71.8	71.6	71.4	71.0	70.6	70.3	69.6	69.2
	電気メス	70.1	73.0	72.9	72.6	72.1	71.6	70.8	70.3	69.5	69.5

肉眼的所見・大、小彎ともに浮腫の発来はかなり急速で、しかも術後7日目においても筋層、漿膜面の腫脹が見られ、紅暈は術後4日目を過ぎると減少し、表面は平滑湿潤で、漿膜下出血が点状にみられ、正常胃組織と同一外見を呈すを時期は術後2週間である。

組織学的所見・限局性浮腫は胃の場合は強度に現われる。すなわち筋層、粘膜、漿膜ともに第2、第3日目に頂点に達し漿膜は6、7日目、粘膜で7~9日目、筋層が最も遅れて14日目まで限局性浮腫を見る。瀰漫性浮腫は漿膜では3~4日目で、筋層で最も長くて6~7日目で、粘膜で最も変化が少なく3日目で明瞭な浮腫の消失をみる。この場合とくに肉眼的測定値では、電気メスによる場合は単純なメスの場合に比して明らかに著明にかつ長期にわたつた。胃壁では筋層において、筋線維の膨化が最も著明であり、線維間隙も大となり、出血がみられ、

漿膜膨化も中等度であり、粘膜面では細胞膨化が強度であり一部に変性がみられ脱落を呈するものもあつた。このことは電気メス使用の例に例外なく現われ、かつ著明であつた。術後4～5日目で粘膜の膨化は急激に減少して7～9日目ではほぼ正常像を呈し、粘膜層の厚さも正常のそれに近づく。これに比して筋層の腫脹膨化の像は術後14日目まで軽度ながらみられる。含水量の点からも同様の所見がえられたが一般に胃では含水量が大である。

第5目 腸の場合

成績を一括表示すれば、第5表のごとくである。

第5表 腸浮腫の成績

術後日数		1	2	3	4	5	6	7	9	14	21
肉眼的測定値 (mm)	メス	21	26	25	20	18	12	7	3	0	0
	電気メス	22	28	25	23	20	15	12	8	2	0
限局性浮腫	メス	++	+++	+++	++	++	+	+	+	±	—
	電気メス	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	±	—
瀰漫性浮腫	メス	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—	—
	電気メス	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—	—
細胞、結合組織の膨化、変化	メス	++	+++	+++	+++	++	++	+	±	—	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—
含水量平均	メス	73.1	77.8	77.2	74.2	73.0	71.6	71.3	70.5	70.6	70.1
	電気メス	74.0	78.6	77.9	75.1	74.7	72.6	72.2	71.6	71.0	70.4

の点胃の場合と全くことなる所見をえた。すなわち術後1日目よりすでに高度であるが5～6日目頃より比較的急速に消退して2週目には胃の場合とほぼ同様の状態となる。筋層の浮腫程度は中等度でこれは粘膜に先行して減退消失する。漿膜の膨化も筋層の場合とほぼ同様に1週目頃から不明瞭となり、2週目には消失する。瀰漫性浮腫は粘膜で最も長く6～7日目で、筋層で4～6日目、漿膜および漿膜下組織で4～5日目で浮腫の減少、消失を見る。

腸壁では粘膜および粘膜筋板、粘膜下組織の膨化、変性が最も著明であり、絨毛膨大し一部変性を来して脱落するものもあり、上皮細胞の膨化もみられ、細胞間隙は粗鬆となり、出血を伴う緻密な血管像をみ、粘膜下組織と筋層との間隙はことに拡大し細胞遊出が見られる。筋層、漿膜下組織、漿膜は中等度であり、大体7～9日目と時を同じくして減少消失する。以上肉眼、組織学的観察のいずれの場合も、電気メスの使用では、浮腫性変化の度合いが強く、ことに粘膜では術後1～4日目の初期浮腫に著明に現

肉眼的所見： 胃の場合よりも浮腫発生はさらに速やかでかつ肉眼的に広範囲であり、術後1日目より著明で、2～4日目ぐらいはほぼ同様の数値を示し、かつ7～9日目でも比較的明瞭に測定可能である。漿膜は光沢を有し割面も湿潤であり、5～7日目で漿膜面の腫脹、紅暈も褪色するが漿膜下点状出血は明瞭である。21日目では以上の所見もほとんど消失して癒痕をもつて正常組織に移行する。

組織学的所見： 限局性浮腫はこの場合胃より早期にかつ強度に現われてくる。すなわち粘膜、粘膜筋板および粘膜下組織で浮腫の程度は最も高く、こ

われる。含水量の点からみると、第2日目に浮腫がもつとも著明で、時間の経過とともに次第に減少してゆくが、第21日目に至るもなお70台程度であつた。

第2項 小括

以上の実験成績より、皮膚、筋肉、腱、胃、腸の各組織について2種の方法で切開を加えた時の組織浮腫について比較検討すると、肉眼的、組織学的所見と含水量とは、ほぼ一致した成績がみられ、各組織によつて浮腫の時間的、量的相異が比較的明らかにみられる。すなわち皮膚では浮腫のあらわれ方も比較的徐々であり、消退に要する時間も2週間にわたつて次第に減少する。また含水量も組織学的所見の推移とほぼ一致するが肉眼的数値と比較する場合その増加率はあまり著明でない。筋肉、腱はその性状によりかなり類似の経過を呈するのであるが、筋肉では皮膚の場合に比して術後かなり急速に浮腫増強を見、また術後6～7日目を境として浮腫消失が明らかであるのに比し、腱では、浮腫増加度は筋に類似しその頂点も術後2～3日目で最大となるけれ

ども浮腫減少の点で、その速度は緩徐であり7日目ではいまだその変化がかなりの程度に見られ、2週目の頃から消失する。含水量も以上の浮腫消長に従って増減するが、腱では筋肉に比して長く増加の状態をたもち、5～9日目頃までは大体同一の増加値のまま経過して2週目頃から減少する。胃、腸は組織学的に類似の組織であるから上の観察測定値にも2、3の点を除いて浮腫の経過、含水量等もほぼ近い値を示した。すなわち胃では術後3日目腸では2日目に最高値を示すが、腫脹発来と速度と時期は腸の方が胃よりも早く、かつ強度であり、1週目の頃から減少して2週目で大体消失する。含水量も両者

ともこの浮腫経過と平行するが、肉眼的の測定値に比して、かなり長く増加のまま経過し、第21日目もなお含水量の増加を認める。

以上いずれの組織においても、単純メスの切開によるよりも、電気メス使用の場合において浮腫の量的増大、時間的遅延がみられた。

第2節 Anoxia, Hypercapnia 状態下での切開の場合

第1項 実験成績

第1目 皮膚の場合

成績を一括表示すれば、第6表のごとくである。

肉眼的所見・Anoxia, Hypercapnia を附加し

第6表 皮膚浮腫の成績

術後日数		1	2	3	4	5	6	7	9	14	21
肉眼的測定値 (mm)	メ ス	18	22	25	23	19	16	12	6	3	0
	電気メス	20	25	27	24	20	18	15	8	4	0
限局性浮腫	メ ス	++	+++	+++	++	++	++	++	+	+	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	++	++	++	++	+	—
瀰漫性浮腫	メ ス	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—	—
	電気メス	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—
細胞、結合組織の膨化、変化	メ ス	++	+++	+++	++	++	++	+	±	—	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—
含水量平均	メ ス	69.2	70.3	73.2	71.5	70.6	69.1	67.3	61.2	58.4	56.7
	電気メス	69.8	71.2	73.9	72.2	71.5	70.2	68.1	66.0	61.3	57.1

た場合も皮膚浮腫の肉眼的推移は、前節の正常状態での切開の場合の時とはほぼ類似の成績をえた。すなわち切開当初よりかなり広範囲に現われるが、この場合は正常状態の場合に比して現われ方が遅く、しかも徐々であり、術後第1日のそれはむしろ軽度であり、1～3日目まで徐々に増加し、第3日目に最高値に達することがわかる。それ以後浮腫は次第に減少するが正常状態の場合に比べ緩徐であり、2週後においてもなお肉眼的に測定しうる状態である。その他切開創の色、性状は正常状態での切開の場合と大差なく紅暈の色調がわずかにこの場合は腫脹に比して広く、色調が不鮮明であつた。

組織学的所見：瀰漫性浮腫は初期より著明で術後1～4日目までは明らかに現われるが、6～9日目の間に減少してくる。これに反して局所的な限局性浮腫はやや遅れて2～3日目の間に漸増して術後第3日目で最高となり、5～9日目の間に徐々に減少する。2週目においてもなお軽度の浮腫をみるが、この状態は含水量の推移においても同様に3日目に

最高値を示し、ほぼ同様の成績が見られる。電気メスでは単純メスの場合よりもやや強い。

第2目 筋肉の場合

成績を一括表示すれば、第7表のごとくである。

肉眼的所見：1～3日目の間に増加を示し、術後3日目で腫脹は最高となり、この場合も正常状態での切開の術後2日目の最高値と比すれば1日遅延しかつ量的にもやや増強していると考えられる。以後第4～7日目にわたり緩徐に減少し、2週目にも基だ軽度ではあるが測定可能であり、正常状態の場合よりも浮腫の消退がやや遅延している。

組織学的所見：限局性浮腫は術後第2、3日目で最も増強し、以後4～7日目で中等度となり、2週目にも1部なお軽度に存在する。瀰漫性浮腫は術後第1～3日目の間はかなり強度に存在するが、4～7日目の間に次第に減少しつつ、第9日目にはほぼ消失するかまたは軽度に存するのみである。この間、筋肉線維の膨化、線維間隙の拡大、血液成分の遊出、出血像等はやはり第3日目に最も高度であり、

第 7 表 筋肉浮腫の成績

術後日数		1	2	3	4	5	6	7	9	14	21
肉眼的測定値 (mm)	メ ス	16	20	24	21	18	15	11	6	2	0
	電気メス	17	22	25	23	20	17	12	10	2	0
限 局 性 浮 腫	メ ス	++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	++	++	+	+	+	—
瀰 漫 性 浮 腫	メ ス	++	+++	+++	++	+	+	±	—	—	—
	電気メス	++	+++	+++	++	++	+	±	±	—	—
細 胞, 結 合 織 の 膨 化, 変 化	メ ス	++	+++	+++	++	+	+	±	±	—	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	++	+	+	±	—	—
含 水 量 平 均	メ ス	69.8	71.2	75.8	73.1	69.5	68.0	65.4	62.7	62.4	62.0
	電気メス	70.1	72.2	77.3	74.6	71.0	69.2	66.5	63.8	63.4	62.7

以上の所見はやがて漸次膨化の消失, 出血, 遊出液の吸収とともに, 別に血管の新生, 結合組織増殖等の像に移行し, 第9日目では膨化の像はほとんど消失して, 14日目では細胞膨化の像は全く消失する。含水量もほぼこれと平行しており, 電気メスでは単純メスの場合よりもやや変化がつよい。

第3目 腱の場合

成績を一括表示すれば, 第8表の如くである。

肉眼的所見: 腱膜の緊張を認め光沢を呈し, 血管拡張充血により淡赤紫色の色調をおび, 術後第1~4日目にわたり増加して, 漸次減少を見るが緩徐であり, 2週目に至つて漸く消失し, 正常状態の場

合よりもかなり遅延している。

組織学的所見: 限局性浮腫は術後2~3日目では最高の強度を示し, 4日目頃から減少を示すがこの場合は正常状態の場合に比して緩徐であり, 明らかに減少像が現われるのは術後8日目以後であり, 2週目にほぼ消退する。瀰漫性浮腫も大体限局性のものに平行するが第5日目頃から急速に減少して1週目には大體消失する。筋線維, 腱膜結合組織の膨化は第2~4日目では最高度に達し, 5~7日目では減少し, 第9日目では膨化はほとんど消失して, 新生血管, 筋線維増殖肥厚, 腱膜肥厚等の組織像を呈するに至る。

第 8 表 腱浮腫の成績

術後日数		1	2	3	4	5	6	7	9	14	21
肉眼的測定値 (mm)	メ ス	18	31	23	20	17	12	8	5	2	0
	電気メス	20	22	25	23	19	13	8	6	3	0
限 局 性 浮 腫	メ ス	++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	—
瀰 漫 性 浮 腫	メ ス	++	++	+++	+++	++	+	±	—	—	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	++	+	+	±	—	—
細 胞, 結 合 織 の 膨 化, 変 化	メ ス	++	+++	+++	+++	++	+	+	±	±	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—
含 水 量 平 均 値	メ ス	68.1	71.4	75.3	73.1	72.6	71.5	70.2	70.1	68.3	67.2
	電気メス	69.6	72.8	76.2	73.9	73.2	71.7	71.0	70.5	69.0	67.8

第4目 胃の場合

成績を一括表示すれば, 第9表の如くである。

肉眼的所見: 浮腫発来はかなり急速であるが, 正常状態の場合に比べると遅く, 術後1~3日目に

次第に増加し, 第1日目はむしろ浮腫の範囲が軽度である。第7日目でもなお漿膜面, 筋層に軽度の腫脹が見られ, 点状の漿膜下出血も褐色をはじめる。2週間目では正常胃組織とほぼ同一外見を呈する。

組織学的所見：限局性浮腫は正常状態の場合とほぼ同様に筋層、粘膜、漿膜ともに術後第2～4日目の間で増強し、第3日目で頂点に達し、漿膜は6～7日、粘膜で7～9日、筋層が最も長く続いて14日まで軽度の浮腫が残る。しかしながら瀰漫性浮腫では正常状態の場合に比して遅延し、正常状態では9日目には全く消退しているのに反し、この場合で

は9日目にはなお残り、2週目に至つて漸く消退している。胃壁では筋層において、筋線維膨化が最も著しく、各組織間隙の拡大を見、血球成分の遊出が見られ、術後第3日目に最高度を示し、漿膜膨化も中等度であり、粘膜面では細胞膨化は強く一部に変性脱落も見られ、これは電気メス切開の例でことに著明であつた。

第9表 胃 浮 腫 の 成 績

術後日数		1	2	3	4	5	6	7	9	14	21
肉眼的測定値 (mm)	メ ス	14	21	24	20	18	12	8	4	0	0
	電気メス	17	23	25	23	20	17	12	6	2	0
限 局 性 浮 腫	メ ス	++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	+++	++	+	+	±	—
瀰 漫 性 浮 腫	メ ス	++	+++	+++	++	++	+	+	±	—	—
	電気メス	++	+++	+++	++	++	+	+	+	—	—
細 胞, 結 合 織 の 膨 化, 変 化	メ ス	++	+++	+++	++	++	+	+	±	—	—
	電気メス	+++	+++	+++	++	++	+	+	+	±	—
含 水 量 平 均 値	メ ス	69.3	72.1	73.9	73.0	71.0	70.8	70.2	69.5	69.4	69.1
	電気メス	69.8	73.1	75.2	74.1	72.3	72.0	71.2	70.5	69.7	69.6

第5目 腸の場合

成績を一括して表示すれば、第10表の如くである。

肉眼的所見：浮腫発来は正常状態での切開の場合に比べると、3日目の最高値に比較するとき、やや広範囲である。すなわち術後第1日目より次第に増加して第3日目で最高となり、第9日目頃まで徐々に消失する。漿膜は光沢を有し漿膜面に現われた腫脹、紅暈は5～9日目で消退するが、漿膜下点状出血はこの時期でもなお明瞭である。3週目では以上

上の所見はほとんど消失し瘢痕をもつて正常組織に移行する。

組織学的所見：限局性浮腫は正常の場合と大差はないが、瀰漫性浮腫のあらわれ方が遅い。すなわち、正常状態の場合では第1日目にメス、電気メスいずれの場合も++であるが、この場合には++の程度である。これら組織学的所見では浮腫消退の時期は正常の場合と大差ないが、含水量の点から見ると、この場合は正常のときよりも含水量が常に多く、浮

第10表 腸 浮 腫 の 成 績

術後日数		1	2	3	4	5	6	7	9	14	21
肉眼的測定値 (mm)	メ ス	20	25	26	23	21	17	12	6	2	0
	電気メス	21	25	27	25	22	19	15	8	3	0
限 局 性 浮 腫	メ ス	++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—
瀰 漫 性 浮 腫	メ ス	++	+++	+++	++	++	+	±	±	—	—
	電気メス	++	+++	+++	++	++	+	+	±	—	—
細 胞, 結 合 織 の 膨 化, 変 化	メ ス	++	+++	+++	++	+	+	±	±	—	—
	電気メス	++	+++	+++	++	++	+	+	±	—	—
含 水 量 平 均 値	メ ス	72.6	76.5	78.3	76.4	73.9	73.1	72.5	72.3	71.4	71.2
	電気メス	73.5	77.0	78.6	77.8	74.1	73.6	73.0	72.5	72.0	71.6

腫消退の遅延が認められ、また含水量の最高値が正常の場合には第2日目であるに対し、この場合は3日目になっている。また電気メスの使用の際はいずれもやや増強し、このことは粘膜でことに明らかに観察される。

第2項 小 括

以上の実験成績より、各組織について、第1節に実験した正常状態での切開の場合と比較検討すると、各組織とも Anoxia, Hypercapnia を附加した場合には浮腫の発来がやや遅れ、また最高に達する時期もおくれて、第3日目に最も著明となることが明らかとなった。このことは含水量の測定値をみればもつとよく理解される。また、浮腫消退の時期も腸の場合を除いて、肉眼的にも組織学的にも、また含水量の点からも正常の場合に比してやや遅延していることがわかった。また電気メス使用の例での浮腫は、この場合も単純メス使用の例のそれに比し、量的増大と時間的減退の遅延が見られた。また組織学的所見では胃、腸の場合膨化が最も著明でありことに粘膜が最も強度であることを知った。

第3節 Hypoproteinaemia 状態下での切開の場合

第1項 実験成績

第1目 皮膚の場合

成績を一括表示すれば、第11表のごとくである。

肉眼的所見： Hypoproteinaemia の場合には、浮腫は明らかに直後より著しく増強し、術後第2日目ではほぼ頂点に達し、1～6日目までの腫脹の量はほとんど同様であり、2週目にもいぜんとして計測可能である。腫脹に伴う紅暈は切開初期よりあまり明瞭でない。

組織学的所見： 限局性浮腫は1～5日目まで強度であり、中等度の浮腫は9日目まで認められ、2週目で軽度になり3週目ではほとんど消失する。瀰漫性浮腫は術後1～4日の間は強度であり、以後次第に減退して2週目から消失する。

含水量は第3日目に最高値を示すが、第1日目より7日目まではほぼ大差なく増加のまま経過し第9日目頃より減少する。

以上のごとく、Hypoproteinaemia の場合は正常

第11表 皮膚浮腫の成績

術後日数		1	2	3	4	5	6	7	9	14	21
肉眼的測定値 (mm)	メ ス	22	27	25	24	22	20	16	12	5	2
	電気メス	23	30	28	27	23	20	17	11	16	3
限 局 性 浮 腫	メ ス	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	±	—
	電気メス	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±
瀰 漫 性 浮 腫	メ ス	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—
	電気メス	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	±	—
細 胞, 結 合 織 の 膨 化, 変 化	メ ス	++	+++	+++	+++	++	++	+	±	—	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	++	++	+	±	—	—
含 水 量 平 均 値	メ ス	70.3	73.8	75.2	73.5	72.2	72.0	71.5	69.4	66.2	58.6
	電気メス	71.0	75.2	75.7	74.1	73.2	72.3	72.1	71.0	68.0	59.2

状態の場合に比して肉眼的、組織学的所見ともに浮腫が高度で持続時間も長い。また電気メスの方が単純メスの場合よりもわずかに浮腫が強くみられる。

第2目 筋肉の場合

成績を一括して表示すれば、第12表の如くである。

肉眼的所見： 術後次第に増加し第2日目で最高の値を示す。以後第7日目まで比較的明らかに浮腫を呈するが、2週目にほぼ消失する。ただしこの場合の3週間生存例の平均値は2例のみであり大半中途で死亡した。

組織学的所見： 限局性浮腫は術後第2～5日目まで最大であり、1週～2週目にかけて漸次にしかも緩徐に減退する。瀰漫性浮腫は1～3日目で強度であり7日目より減退する。細胞、筋線維の膨化は著明で、しかもかなり長期に第7日目までみられ、これに反して出血像、血管の新生像などは少なく、組織間隙の拡大が著明である。含水量は高度に増加し、かつ持続期間が長い。要するに筋肉の場合も同様、正常状態での切開の場合に比し高度でその持続時間も長い。

第 12 表 筋肉浮腫の成績

術後日数		1	2	3	4	5	6	7	9	14	21
肉眼的測定値 (mm)	メ ス	13	25	23	20	19	18	15	10	5	0
	電気メス	21	26	25	22	20	19	16	12	5	0
限局性浮腫	メ ス	++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	±	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±
瀰漫性浮腫	メ ス	+++	+++	+++	++	++	+	±	±	±	—
	電気メス	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	±	—
細胞、結合織の膨化、変化	メ ス	++	+++	+++	+++	++	++	++	±	±	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	±	—
含水量平均値	メ ス	69.7	77.6	75.1	74.8	73.4	72.8	72.3	69.8	67.1	63.2
	電気メス	70.1	77.8	76.4	75.4	74.2	73.3	73.0	71.0	68.2	64.1

第3目 腱の場合

成績を一括して表示すれば、第13表の如くである。

肉眼的所見：切開部の腱は膨脹して光沢を認め、色調は正常状態のものより淡く、赤紫色を呈する。浮腫の程度及び含水量は術後第2日目最高であり、第3, 4, 5日目もほぼ同程度の浮腫を示し、第1週目頃から徐々に減少して2週目になお軽度の浮腫が見られ、3週目には消失する。このことは正常状態の切開の場合よりかなり遅延している。

組織学的所見：限局性浮腫は術後2日目最高に達し、5日目まではほぼ同様の変化を認める。6～7日目頃から浮腫像は軽度となり、3週目には電気

メスの場合のみ軽度の腫脹が見られ他は消失する。

瀰漫性浮腫の変化も大体限局性浮腫のそれに平行するが、第5～6日目にはすでに減少の像を認め、2週目では軽度の変化を残してほぼ消失し、3週目では完全に消退する。筋線維、腱膜結合織の膨化は第2～5日目で最高の強度を示し、9日目頃から減少の像を認め、2週目でほとんど消失する。この時期では血管新生、筋線維増殖、瘢痕部肥厚、腱膜増殖肥厚等の組織像が見られる。以上の成績を正常状態の場合と比較すると、組織学的にもまた含水量の点からも、浮腫経過は遅延していることが認められる。

第 13 表 腱浮腫の成績

術後日数		1	2	3	4	5	6	7	9	14	21
肉眼的測定値 (mm)	メ ス	19	24	22	21	19	16	13	8	4	0
	電気メス	22	26	25	22	21	18	15	11	6	0
限局性浮腫	メ ス	++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	±
瀰漫性浮腫	メ ス	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	—
	電気メス	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	±	—
細胞、結合織の膨化、変化	メ ス	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	±	—
	電気メス	++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	±	—
含水量平均値	メ ス	69.6	76.3	75.2	74.8	72.7	71.6	71.3	70.6	69.2	67.4
	電気メス	70.3	77.4	76.2	76.2	74.1	73.2	72.6	72.0	70.1	68.3

第4目 胃の場合

成績を一括して表示すれば、第14表の如くである。

肉眼的所見：胃壁各層の浮腫の推移は Anoxia

を附加した場合と比較的類似するが、Hypoproteinaemia の場合は浮腫発来が一そう早く術後第2日目頂点に達し、以後1週は、ほとんど大差なく経

過する。

組織学的所見・限局性浮腫は、各層とも強度であり術後1～5日目まで最も著しく、9日目より軽度となる。やはり筋層で最も強くかつ浮腫持続の期間も長い。瀰漫性浮腫は第1～4日目までが最も強く、9日以後は漸次消失する。正常状態の場合と比較すると筋層における筋線維、上皮細胞の膨化が最も強く、組織間隙の拡大は強度であるのに反し、血糖成

分の遊出は著明でなく、6日目以後2週目までの間にほぼ消失するが、膨化の期間はかなり長くかつ著明である。このことは正常状態の場合に比して含水量の上からも明らかである。

要するに Hypoproteinaemia の場合は、正常状態、および Anoxia, Hypercapnia の場合よりも一層著明で、かつ早期より明らかな浮腫を来し、かつその持続時間も長い。

第14表 胃 浮 腫 の 成 績

術後日数		1	2	3	4	5	6	7	9	14	21
肉眼的測定値 (mm)	メ ス	16	25	23	22	20	18	15	11	3	0
	電気メス	20	27	26	23	21	19	15	12	4	0
限 局 性 浮 腫	メ ス	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	±	±
	電気メス	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	±	±
瀰 漫 性 浮 腫	メ ス	卅	卅	卅	卅	卅	+	+	±	±	—
	電気メス	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	±	±	—
細胞、結合組織の 膨 化、変 化	メ ス	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	—
	電気メス	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	—
含 水 量 平 均 値	メ ス	70.3	75.6	75.4	73.8	72.1	72.1	71.4	70.4	69.8	69.5
	電気メス	72.1	77.2	76.8	76.0	74.3	43.0	72.5	71.6	70.1	69.8

第5目 腸の場合

成績を一括して表示すれば、第15表の如くである。

肉眼的所見：浮腫発来は正常状態での切開の場合に比べると、増加の最高値は正常と同様2日目であるが、やや広範囲である。すなわち術後2日目では最高となり、2週目頃まで緩徐に消失するが、その度合は正常の場合に比し明らかに遅延し、この点では Anoxia のそれに類似する。3週目ではほとんど

消失するがいまだ軽度に認められる。漿膜は光沢を有し漿膜面の紅暈は7～9日目まで消失するが、腫脹は2週目から3週目の中頃までなお存在する。3週目では軽度の浮腫を残して癒痕をもつて正常組織に移行する。

組織学的所見・限局性浮腫は第1日目より強度に現われ、かつ各層ともに持続期間も長い。すなわち第1～5日目までほぼ同様の変化が、速き1週目で

第15表 腸 浮 腫 の 成 績

術後日数		1	2	3	4	5	6	7	9	14	21
肉眼的測定値 (mm)	メ ス	22	27	26	24	21	20	17	12	10	2
	電気メス	26	29	28	25	23	22	19	14	11	3
限 局 性 浮 腫	メ ス	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	±	±	±
	電気メス	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	±	±
瀰 漫 性 浮 腫	メ ス	卅	卅	卅	卅	卅	+	+	±	±	—
	電気メス	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	±	±	—
細胞、結合組織の 膨 化、変 化	メ ス	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	±
	電気メス	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	±
含 水 量 平 均 値	メ ス	73.1	79.0	78.1	77.2	75.6	74.3	72.9	72.6	72.0	71.6
	電気メス	75.4	80.2	79.3	78.5	77.2	76.0	74.5	73.0	72.5	72.1

も明らかに浮腫像が見られ、2週目頃から漸く消退するのであるが、3週目にはほとんど消失するかまたは軽度に存在する。このことは正常状態の場合とは勿論、Anoxia 負荷の場合よりも遅延しているわけである。瀰漫性浮腫の変化もほぼ限局性浮腫の経過と平行するが、浮腫の程度は第5日目頃から軽減し、2週目では軽度の変化を残してほとんど消失し、3週目には浮腫変化はみられない。筋層次いで粘膜層の膨化が最も強く、筋線維、粘膜上皮の膨脹は高度であり、組織間隙拡大して一部壊死を見る。この状態は第6日目頃から軽度となり、わずかに消退しつつ3週目頃より消失して正常組織に移行する。電気メス使用の場合は含水量測定の上から見ると単純メス使用の場合よりも浮腫増加が強く、またこのことは組織学的にも限局性浮腫について、ことに結合組織、細胞の膨化の上からも認められる。

要するに Hypoproteinaemia の場合の浮腫は正常状態、および Anoxia, Hypercapnia の場合よりも早期に、かつ著明であり接続時間も長い。

第2項 小 括

以上の実験成績を第1節、第2節に実験した正常例および Anoxia, Hypercapnia の例と比較すると、この場合では Anoxia 負荷の例に似た成績を見るが、しかしながらこれよりもさらに一層強度である。すなわち浮腫の発来は速やかであり、持続時間も遙かに長く、また浮腫の程度も高度である。浮腫の程度は術後第2日目で頂点に達し、しかもかなりの浮腫が1週以上も続くことは含水量の点からも、うなずかれることで、Hypoproteinaemia 群に特有である。胃、腸管壁浮腫性変化の程度との時間的推移は、上述の正常状態の場合のそれと本質的には大差を認めないが、しかし浮腫の消退は含水量の上からも、組織学的にも高度で、とくに皮膚の場合には3週後まで明らかに認められる。そして前節の場合と同様電気メスの場合に一層著明であつた。

第6章 総括並びに考按

刺激による組織浮腫並びにこれを惹起する化学的物質としてヒスタミンが Thomas Lewis⁴⁾ によつて発表されて以来、実験的研究が急速に行われ、次第に損傷に対する皮膚浮腫等の側からの臨床的研究も行われるようになってきた。臨床諸家の経験例の統計的観察、或は Kirschner⁸⁾ 等による実際に胃腸吻合等の際における縫合不全と浮腫の問題、さらに近時悪性腫瘍、消耗性疾患の手術の際の合併症とし

ての縫合不全と浮腫の問題等につきかなり多数の症例の統計的発表がなされている。そこで私は実験的に家兎に Anoxia, Hypercapnia, Hypoproteinaemia を起さしめて、実際切開縫合をなし、この部の組織を切除して時間的、連続的にその局所の浮腫状態を検討してみた。まず予備実験として浮腫性変化の基準を定める意味で0.1% ヒスタミン溶液を用いて家兎につきあらかじめ実験的に浮腫を作製して、これを染色鏡検した。この際、組織に膨化、炎症々状がある場合には、組織の好銀性の低下が見られることから銀染色を行いさらにこれにヘマトキシリン・エオジン染色を重複させることにより浮腫の推移を観察するのに容易ならしめた。一方同一実験材料をもつて各組織の含水量を測定して、組織学的な浮腫の消長と相関々係のあることを確めた。実験の対象には皮膚、筋肉、腱、胃、腸の各組織をとり、またこれに加える刺激の性質として単純なメスと電気メスとを使用した。その結果いかなる場合も単純なメスの使用時よりも、電気メスを用いたとき常に変化がやや大なることを認めた。

まず正常状態でこれらの組織に切開を加えた場合、組織の浮腫の時間的、量的相異が比較的明らかであつた。すなわち皮膚浮腫の場合は発来、減少ともに緩徐であり、したがって消退の時期も2週にわたり、含水量の点からもこれに一致する。次に筋肉と腱とを比較すると、筋肉では術後急速に浮腫が増強し、6~7日目を境として消失もかなり明瞭であるのに比して、腱では浮腫の減少が徐々であり、2週目の頃から消失する。このことは含水量の面にも現われて筋肉に比して腱では長く増加の状態をたもち、9日目まではほぼ同一の増加率のまま経過する。次に胃、腸は組織学的に類似の組織であるためか大体両者同一の経過をとる。浮腫の発来の増加速度と量とは腸がやや強度である。また含水量も肉眼的測定値に比較して長期にわたり増加のまま経過する。

次に Anoxia, Hypercapnia 状態で切開した場合の浮腫経過は上の正常状態での切開の場合と大差なかつたが、浮腫の発来がやや遅れ、頂点に達すると思われる時間的推移もずれて術後第3日目に最高となる。また浮腫消退の時期も腸の場合を除いて肉眼的にも組織学的にも、さらに含水量の点からも正常の場合に比してやや遅延していることがわかつた。電気メスによる膨化は胃、腸において最も著明であり、ことに粘膜において高度であつた。

次に Hypoproteinaemia 状態で切開の場合

は、Anoxia, Hypercapnia 負荷の時とはほぼ類似の成績を見るが、浮腫発来の時期は Anoxia, Hypercapnia の場合よりも早く、また持続時間も遙かに長い。すなわち術後第2日目で頂点に至りしかも、かなりの程度の浮腫が1週間以上も続き、含水量もこれと相関して長く維持される点が Hypoproteinaemia の場合に特有であった。

以上の実験成績にみるごとく切開による各組織の局所性浮腫について種々の知見をえた。各組織において刺激の質と量は同一でもそこに起る浮腫の量的変化は夫々こととなり、また全身状態の変化につれて浮腫の量と持続時間に差異があり、ことに Hypoproteinaemia の場合、浮腫の程度が高く、これに比してこの浮腫に伴う血管新生、線維素析出、痂皮下治癒が悪く、また浮腫の持続も長い。

要するに、本実験によつてわれわれが実際手術をするに当つて切開による組織浮腫がいかに長期まで存在するものであり、Anoxia, Hypercapnia の場合とくに低蛋白血症の場合いかに重大なものであるかを知ることが出来た。またこの浮腫の発生が各組織による差異があるものであることを明らかにすることができた。

第7章 結 論

切開による組織創縁浮腫の消長を知らんがため、皮膚、筋肉、腱、胃、腸の各組織を単純なるメス、及び電気メスを用いて切開した場合における浮腫の状態を肉眼的、組織学的ならびに組織含水量の点から観察し、次の如き結論を得た。

1) 各種組織の含水量の測定値は肉眼的及び組織学的変化の程度とよく一致している。

2) 正常状態での切開の場合、浮腫は各組織とも大体同様の経過をとり、術後2日目最高に達しほぼ2週目に消退する。

3) 各組織別にみると、皮膚は浮腫の発来、減少ともに緩徐であるが、筋肉では術後急速に浮腫が増強し、消失もかなり早い。腱ではその中間に位する。胃、腸は大体同一の傾向をとるが、浮腫発来と量とは腸の方がやや強い。

4) 単純なメスの場合よりも電気メスを用いた場合の方が常に浮腫がやや高度である。

5) Anoxia, Hypercapnia 状態下での切開の場合の浮腫の経過は、正常状態の場合よりも浮腫の発来がやや遅く、術後3日目に最高となり、消退の時期も一般にやや遅延する。

6) Hypoproteinaemia 状態下での切開の場合には、浮腫発来と量とは腸の方がやや強い。また浮腫の程度も大である。

7) Hypoproteinaemia の場合、胃、腸では高度の浮腫を来すほかに、局所に血液循環障碍の像がみられる。

参 考 文 献

- 1) Hippocrates: 医学概論, 479 (1944).
- 2) Goldscheider: "Schmerz" (1926), (1932), (Bethe; Bergman; の Handbuch d. Norm. u. Pathol. Physiol 中), Annual Review of Physiology. I~III.
- 3) Lewis; Heart. 11, 119 (1924).
- 4) Lewis & Grant., Heart. 11, 209 (1924).
- 5) Dale & Richard: J. of Physiol. 52, 110 (1918).
- 6) Laidlaw, Cannon & Bayliss: Heart, 6, 227 (1917).
- 7) Kelling: Zentralbl. f. Chir. 38, 1209 (1951).
- 8) Kirschner: Arch. f. Klin. Chir., 144, 1209 (1920).
- 9) 桂ほか: 外科, 12, 599 (昭25).
- 10) Hensen: 東京医学新誌, 68, 4, 10 (1950).
- 11) Dale & Richard: J. of Physiol. 52, 110 (1918).
- 12) Windaus: Heart. 11, 209 (1924).
- 13) Vogt: J. of Physiol. 52, 110 (1918).
- 14) ヒスタミンについての綜説: Feldberg u. Schilf, (1930). Guggenheim: Die Biogene Amine. (1940). 市原硬: 蛋白質及びアミノ酸の生化学 (1948).
- 15) Dale: Clinul Science. 3, 59 (1937).
- 16) Laidlaw: Nature. 144, 693 (1938).
- 17) Richard: J. of Physiol. 63, 130 (1920).
- 18) Altchuler: Histochemical Studies on the Pathogenesis of fibrinoid. Am j. Path. 25, 1061 (1949).

- | | |
|--|---|
| 19) Raynals: The Grund Substance of mesenchyme
in inflammation. (1953). | 734 (1904). |
| 20) Lillie: J. Lab. d. Clini. Med. 32, 910 (1947). | 24) Reinhoff: Sauth. M. T. 39, 928 (1946). |
| 21) Bensley: Am. J. Clin. Pathol. 21, 484 (1951). | 25) Schmacher: Am. Surg. 133, 463 (1951). |
| 22) 安平: 硝子電極によるアレルギー性質と組織.
pH. 日血会誌, 18 (3); 204, 215 (1955). | 26) Finsterer: Arch. Klin. Chir. Bd. 192, 55
(1938). |
| 23) Wullstein: Deutsche. med. Wchnschr. 30, | 27) 中山: 臨床外科, 5, 229 (昭25). |
| | 28) Hatschek: Trans. Fanad. Soc. 32, 787 (1936). |

Experimental Study on Edema at the Margin of Incision Wound in Various Tissues.

By

Sanae KATSUBE

1st Department of Surgery Okayama University Medical School
(Director: Prof. D. JINNAI)

Incisions were made in the tissue of skin, muscle tendon, stomach and intestine by plain and electric knife and the state of edema was investigated macroscopically and histologically as well as concerning their water contents.

1) The measured values of water content in various tissues agreed with macroscopic and histological changes.

2) In the case of normal condition, edema followed almost the similar course, i.e. it reached to its maximum at the second day from the incision and disappeared about the second week.

3) In the skin, edema appeared and disappeared slowly but in the muscle it sirongly accelerated and quickly disappeared. In the tendon it was intermediate. The stomach and intestine took almost the same tendency but it occured faster and more in quantity in the intestine.

4) Edema was always rather more intensive in case of using an electric knife than a plain knife.

5) Under states of anoxia and hypercapnia, edema occured more slowly than in the normal case; it reached ifs maximum point at the third day and its disappear delayed generally.

6) Under the state of hypoproteinaemia, it occured faster than in the case of anoxia and hypercapnia; it reached its maximum point at the second dav and its duration was far longer, Its degree was also larger.

7) In the case of hypoporteinaemia, not only intensive edema but also a local disturbance of blood circulation was found in the stomach and intestine.

勝 部 論 文 附 図

写真1 (a) 正常家兎皮膚組織像

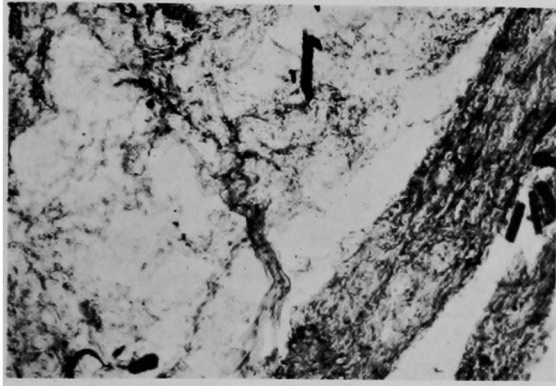


写真1 (b) 左同、強拡大

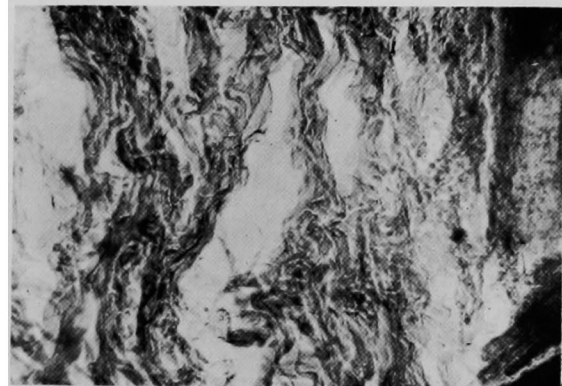


写真2 正常家兎筋肉組織像

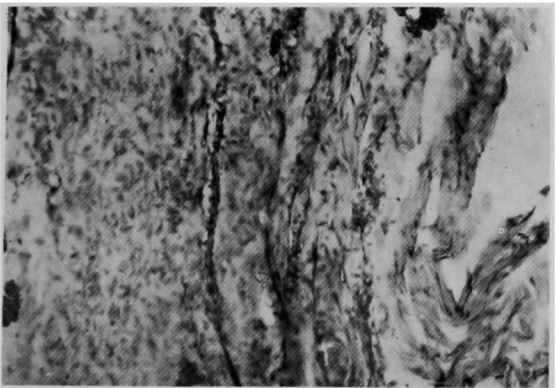


写真3 0.1%ヒスタミン注射の皮膚組織像
(線維膨化の像を示す) 弱拡大

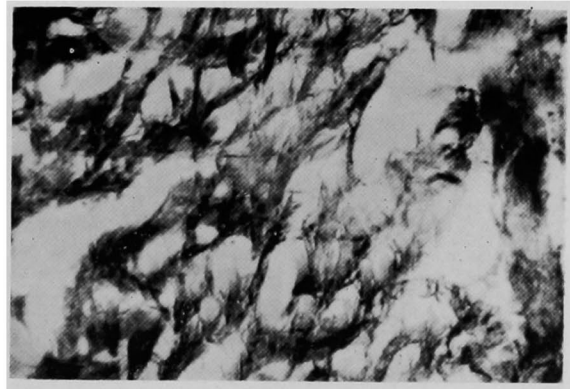
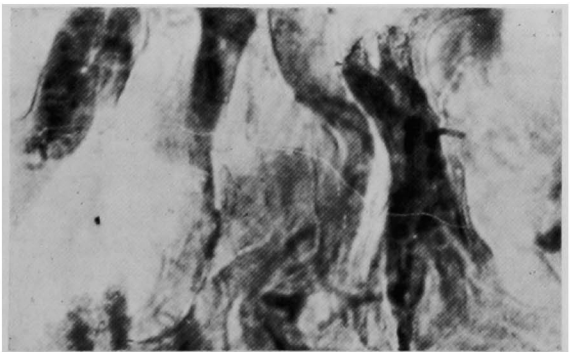


写真 0.1%ヒスタミン注射の皮膚像
(好銀性低下, 淡染) 強拡大



写真5 切開後第2日目皮膚像, 強度(卅)
(膨化著明, 好銀性低下, 染色淡い)



勝 部 論 文 附 図

写真6 切開後第3日目，強度（卅）
（筋膜，筋線維の出血像，血管壁肥厚を示す）

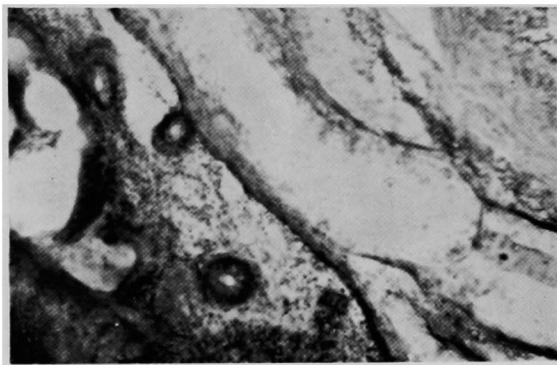


写真7 切開後5日目の皮膚，強度（卅）
（線維間隙なお拡大，好銀性やや回復）

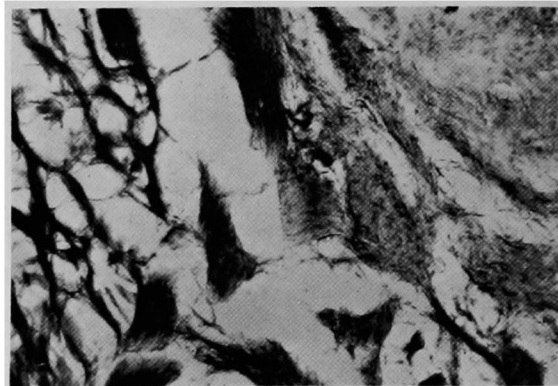


写真8 切開後6日目の筋肉，強度（卅）
（線維なお膨化遊出細胞軽度2重染色）

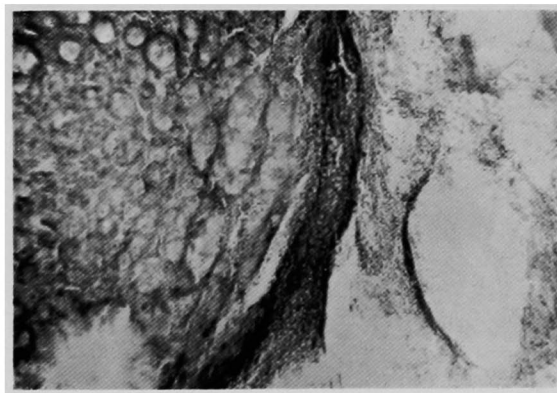


写真9 切開後14日目の腱，強度（+）
（膨化像ほぼ消失，結合組織増殖）

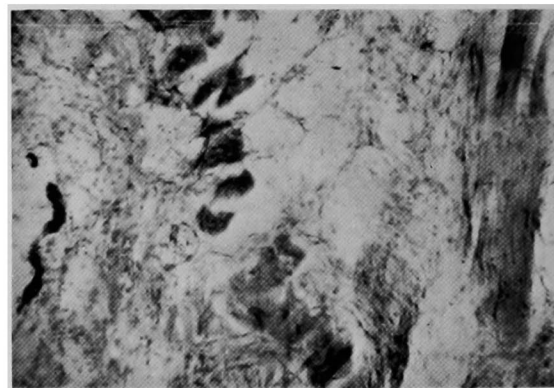


写真10 切開後14日目の胃，強度（+）
（細胞膨化，浸潤像ほぼ消失，均等に染色，2重染色）

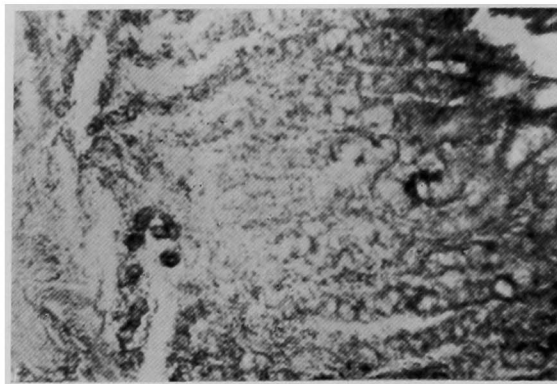
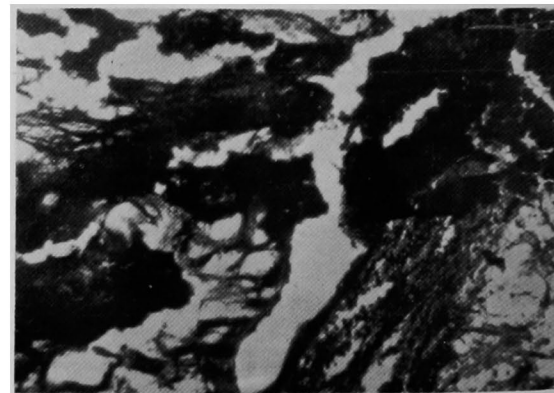


写真11 切開後第2日目の皮膚像，強度（卅）
（切開創を中心に線維膨大著明，中心部壊死像）



勝 部 論 文 附 図

写真12 切開後、第2日目の胃（粘膜）強度（卅）
（細胞浸潤，膨化高度）

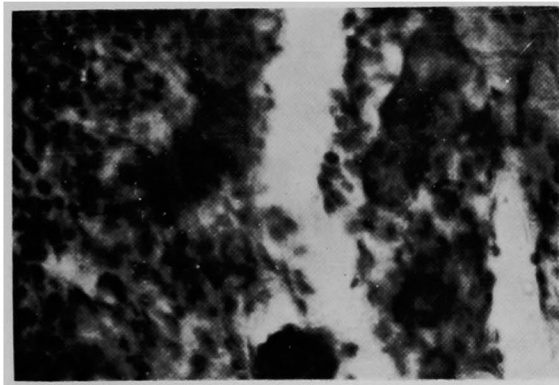


写真13 切開後、第5日目の腱，強度（卅）
（細胞浸潤，線維間隙やや大）

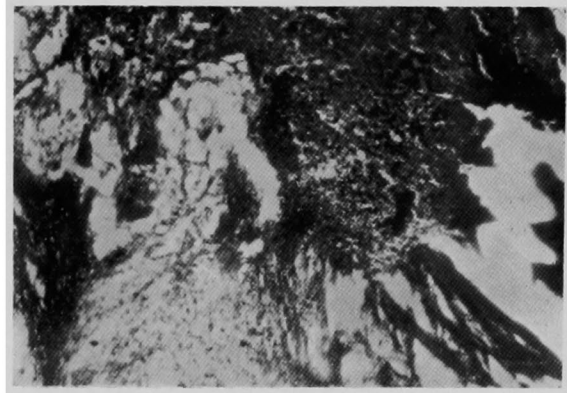


写真14 切開後、第6日目の空腸強度（卅）
（細胞間隙狭少，膨化中等度，筋層好銀性回御，2重染色）

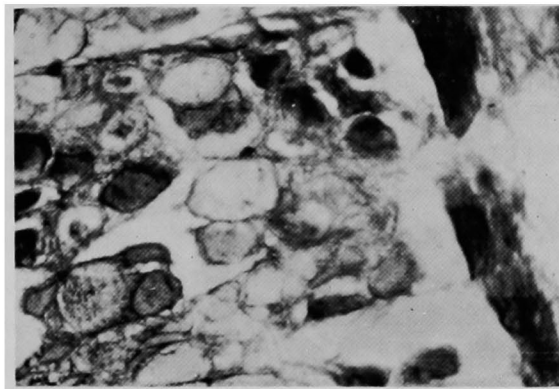


写真15 切開後、第9日目の筋肉強度（+）
（細胞浸潤軽度，血管新生像）

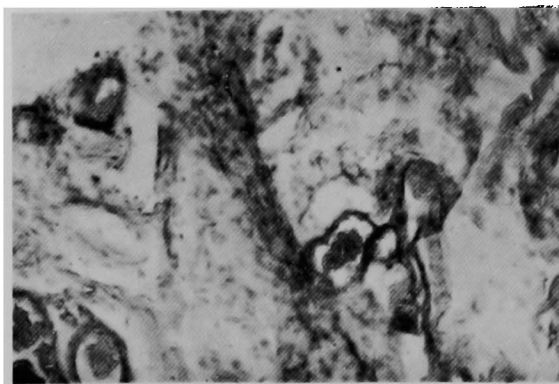


写真16 切開後、2週目の皮膚，強度（+）
（好銀性回御し均等に染色，正常組織像に近い）

