

腱の癒着に関する実験的研究

岡山大学医学部整形外科教室（指導：児玉俣夫教授）

助手 水 野 一 郎

〔昭和34年6月23日受稿〕

目

- 第1章 緒言
- 第2章 実験方法及び成績
 - 第1節 パラテノン除去した腱の癒着に関する実験
 - 第2節 圧挫腱の癒着に関する実験
 - 第3節 パラテノン除去腱とパラテノン保存腱の背筋中遊離移植後の癒着に関する実験
 - 第1項 パラテノン除去腱の場合
 - 第2項 パラテノン保存腱の場合

次

- 第4節 ポリエチレン膜包鞘による腱の癒着防止に関する実験
- 第5節 腱剥離術後中間膜包鞘による再癒着防止に関する実験
 - 第1項 生背筋膜例
 - 第2項 ポリエチレン膜例
- 第3章 総括及び考案
- 第4章 結論

第1章 緒 言

近年手の外科が非常に発展して、腱移植術、腱縫合術、腱癒着剥離術等の腱手術がさかに行われるようになってきた。かかる腱の手術のむづかしさは昔からよく知られている所であるが、その原因は腱の可動性を障害する腱の癒着にあるといつても過言ではない。腱が切断された場合、腱手術の場合でも、創傷治癒機転の段階として、その部が周囲組織と癒着することは絶対に防止出来ないものと考えられている。かかるいまわしい腱の癒着を防止せんとして、セロファン¹⁾、OMS膜²⁾、HK膜³⁾、生筋膜⁴⁾等種々な癒着防止膜の挿入、コーチゾン⁵⁾の使用により好結果を得たとの諸家の報告がある。一方手術操作の工夫、術後該腱の機能参与の開始時期の決定、適当な後療法等についても諸家の研究が見られるが確定的なものはないようである。

私は腱の癒着の起り方、癒着とパラテノンの関係、更に癒着防止について以下にのべる方法により実験を行い、逐次的にその経過を観察検討した。

第2章 実験方法及び成績

実験動物はすべて体重 2.0kg 前後の成熟家兎を用いた。標本は10%フォルマリン固定後ツエロイジン包埋し、ヘマトキシリン・エオジン重染色を行い組織学

的観察を行った。

第1節 パラテノン除去腱の癒着に関する実験

実験方法

家兎の下腿3分の1部の後面でアキレス腱外側に約3cmの縦切開を加え、血管、神経の損傷をさけつつ皮膚を剥離し、アキレス腱を露出して、パラテノンを約2cm巾可及的に全周にわたり除去し、腱の全周を鋭匙で軽く数回かいた。術後1週より6週迄経過を追って観察後標本材料を採取した。

実験成績

1週目所見：局所の腫脹強く硬結をふれる。他動的に滑動性は良好である。腱本来の光沢はなく周囲組織と線維性に癒着している。腱周囲組織は肥厚し、出血著明で円形細胞浸潤が強く、腱の表層にも一部及んでいる。腱の表層にはエオジンに赤く染つた退行変性を思わす部が見られる。

2週目所見：腱は光沢を失い、周囲皮下組織とべつたりと癒着している。腫脹、硬結共に1週のものよりやや減退している。腱束間に周囲からの結合組織の侵入が始つており一部混然と入り乱れている所があり癒着が起つている。腱の表層の退行変性、壊死層は1週よりやや厚くなり、瘢痕化の傾向がうかがわれる。周囲結合組織は肥厚し細胞浸潤は強く、出血巣もまた見られる（図1）。

3 週目所見：局所の腫脹，膨隆は殆ど見られず，硬化をふれる程度である。パラテノン除去部に相当して厚い腱鞘様のものができている。細胞浸潤は減少しているが，周囲結合組織は肥厚し密となり腱との境界不明の部がみられ癒着が強くおこっている。

4 週目所見：僅かに局所の硬化を思わせるだけとなる。細胞反応は殆ど見られなくなり，腱の表層は一部壊死脱落を思わせる部が見られる。周囲結合組織の肥厚が見られるが一部粗鬆なる部もある（図2）。

5 週目所見：腫脹，膨隆，硬化，はなく殆ど常態に復している。細胞反応もおさまり腱周囲結合組織も次第に粗鬆化の傾向にある。一部腱組織との線維性の連絡を思わせる部分も見られる。

6 週目所見：腱表層には波状の線維層が見られ一部周囲組織と連絡している。腱組織は瘢痕化の傾向が強い。周囲結合組織は粗鬆化され落着いた状態となる。

第2節 圧挫腱の癒着に関する実験

実験方法

家兎アキレス腱部を剃毛後ガーゼで皮膚を保護し，ペンチでアキレス腱が扁平になる様に圧挫し，癒着の状態を検し，またあわせて固定，非固定を比較検討した。固定は膝，足関節を約直角位でギプス包帯を用いた。

実験成績

1 週目所見：非固定のものは痂皮形成，腫脹共に強く，腱は太くなっている。腱線維の断裂及び退行変性が見られ，周囲結合組織は肥厚し円形細胞浸潤，出血が著明に見られる。固定側では腱線維走行の乱れが非固定のものに比べてやや少ない程度で大体同様である。

2 週目所見：非固定のものでは腫脹高度で腱は太くなっている。腱組織の退行変性が見られ，腱線維の走行は波状不規則となつている。周囲結合組織の肥厚，細胞浸潤は更に著明となる。出血巣はまた見られる。固定したものでは細胞浸潤，腫脹等が非固定のものよりその程度が軽い。腱と周囲組織との癒着は見られない。

3 週目所見：非固定のものは腫脹やや減じ，腱線維の走行，細胞配列の不規則の程度が僅かに減じた感がある。周囲組織の円形細胞浸潤はまた見られるが2週目より減少している。固定したものでは細胞浸潤は更に少く，周囲結合組織の肥厚も減少している（図3）。

4 週目所見：非固定のものでは腫脹，周囲結合組織の肥厚等次第に減少し，線維の走向，細胞の配列もやや整然としてくる。固定したものでは周囲組織はやや粗となり常態に近づいている。この頃になると両者の差

が少なくなってくる。

5 週及び6 週になると，固定，非固定の差は殆ど見られず常態に復してくる。腱と周囲組織との関係は正常に保たれている。癒着は見られない。

第3節 パラテノン除去腱とパラテノン保存腱の背筋中遊離移植後の癒着に関する実験

実験方法

家兎アキレス腱を約2 cm 長切断し使用した。パラテノンを除去したもの及びパラテノンを保存したものを夫々背筋中に埋没した。

第1項 パラテノン除去腱の場合

1 週目所見：出血巣が見られ，腱周囲には著明な円形細胞浸潤あり，周囲より腱束の間に幼若な肉芽組織が入り込もうとしている。腱の表層には退行変性が見られる。

2 週目所見：出血巣また見られ，円形細胞浸潤は著明で筋組織にも及んでいる。腱の退行変性も進み周囲との境界の判然としない部も見られ癒着が考えられる（図4）。

3 週目所見：円形細胞浸潤は減少して来て周囲より腱束及び腱組織内へ結合組織の侵入が強くなり，腱の退行変性も進み，腱組織は瘢痕様になつてくる（図5）。

4 週目所見：周囲より血管に富む結合組織が入り込み腱組織と入り乱れて，その境界は不明瞭となり，腱本来の性質を失いつつある。所によつては瘢痕組織を見る感がある。

5 週目所見：更に瘢痕化が進み腱本来の性格は全く見られず，その境界は不明で密に癒着している（図6）。

第2項 パラテノン保存腱の場合

1 週目所見：出血巣は可成り見られ円形細胞浸潤は強いが腱束間への浸潤は軽度である。パラテノンの層は厚くなつており腱の側においては細胞反応は少い。

2 週目所見：保存せられたパラテノンの筋肉側の細胞浸潤は著明であるが，腱側はそれに比べ軽い。腱組織の退行変性の程度もパラテノン除去腱の場合に比べ軽度である。腱組織は明かに判別でき癒着は殆どない（図7）。

3 週目所見：パラテノンの存在はやや不明瞭となり，やや粗な結合組織細胞層ができくる。細胞浸潤はその筋側ではなお見られるが腱側においては落着いた状態である。腱組織との境界はまだ判別でき，癒着は軽度である（図8）。

4 週目所見：パラテノンに相当する部は所々に裂隙を有する。線維の走行も次第に整然とした結合組織とな

り、腱との境界は不鮮明となつた部分も見られるが癒着はあまり強くない。腱組織はやはり移植腱の運命として退行変性の像を呈してくる。

5週目所見：腱組織はまた充分に判別でき、筋側においても細胞反応はなく落着いた状態となる。ハラテノン除去腱の場合の如く癒着の像は殆ど見られず癒着も軽度である（図9）。

第4節 ポリエチレン膜包鞘による腱癒着防止に関する実験

実験方法：第1節の実験方法と同様にアキレス腱のハラテノンを約2cm巾可及的に全周にわたり除去したのち、鋭匙で数回軽くかいてから、同時に将来予想される腱の癒着を防止せんとしてポリエチレン（膜0.05×10×20mm）で包鞘し、足関節、膝関節屈曲位でギプス包帯を2週間行いそれ以後は無固定とした。

実験成績

1週目所見：局所の腫脹強く、出血巣が諸所に見られ、円形細胞浸潤は見られるが、異物巨細胞は見られずポリエチレン膜の刺戟症状はなかつた。腱表層の態度は第1節のものに似ているが細胞浸潤はそれ程強くない。ポリエチレン膜挿入部に相当して空隙が形成されている。

2週目所見：腱表層部に見られる細胞浸潤は1週のものより強いが出血巣は少くなり、腱組織は第1節の実験におけると同様に表層が退行変性の像を呈す。空隙に面する部は比較的平滑な結合織で被われている（図10）。

3週目所見：外からは凹凸をふれる程度である。腔に面する部は細胞配列は整然としてきて平滑な結合織で被覆される。細胞浸潤はおさまっているが、腱組織は退行変性が見られる。

4週目所見：周囲組織の対腔面は線維成分の多い整然とした厚い平滑な結合織で被われ、一見して落着いた様相を呈す（図11）。

5～6週目所見：空隙は保たれており腱組織と周囲結合織との癒着は見られない（図12）。

第5節 腱剥離術後の再癒着防止に関する実験

第1節の実験の如くして起さした癒着を3週間後に剥離して、第4節の実験と同様の方法で自家生筋膜及びポリエチレン膜にて包鞘し、再癒着防止を試みた。

癒着剥離時の所見としては、ハラテノンを除去した部の腱は光沢不良であり、ハラテノン除去部には結合織が増殖肥厚し腱鞘様を呈し、これと周囲結合織との癒着が起つている。

第1項 生筋膜例

1週目所見：生筋膜包鞘部は膨隆、腫脹が著明に見られる。移植筋膜はやや膨化波状を呈し、周囲より円形細胞や幼若な結合織性細胞等の侵入をうけようとしている。腱側における細胞浸潤はやや少い。

2週目所見：局所の腫脹は少し減少し膨隆をみとめる。移植筋膜は膨化波状の度が強くなり、次第に筋膜の変性置換が進み所々に脂肪細胞と思われるものが見られる。腱の表層にも一部細胞浸潤が見られる。

3週目所見：局所は腫脹、膨隆はほとんどなく肥厚をふれる程度になる。細胞浸潤は減少し、筋膜は更に置換吸収されて行き一部ではその存在が不明瞭となつてくる。しかし腱組織と周囲組織との判別は明かにできる。腱の表層にうすい結合織細胞層が見られる（図13）。

4週目所見：局所の肥厚を僅かにふれる程度となる。細胞反応はおさまり、筋膜は断片的にその存在を思わせる結合織に置換される。その内側すなわち腱側には配列整然とした結合織線維層が見られ、腱の表層に附着した如く見られる結合織層との間には粗鬆の部も見られ、癒着の少い事がうかがえる。

5週目所見：局所は肥厚もほとんど触れず常態に復している。筋膜の存在はほとんど不明となり、腱側では整然とした配列状態を呈する結合織層が見られ次第に落着いた状態となる。腱と一部線維性連絡を思わす部も見られるが、腱周囲組織は粗鬆化されている。

6～7週目所見：筋膜は変性置換、吸収され結合織化されている。腱組織と周囲組織との判別は可能であるが、一部癒着を思わす所も見られる（図14）。

第2項 ポリエチレン膜例

実験成績は第4節のものと類似している。

1週目所見：出血巣、円形細胞浸潤は著明に見られるが、腱周囲にはポリエチレン膜挿入部に相当して空隙が保たれており細胞反応はそこで遮断された様相を呈している。

2週目所見：腱のすぐ外側には粗な結合織が見られ、その外に腔隙をへだてて円形細胞浸潤が著明で、所々に出血巣を含みながらやや密な結合織層をへて、一部癒着の見える皮下組織へと続いている。

3週目所見：細胞浸潤は減少し、周囲組織の対腔面は腔に平行に走る平滑なやや厚い結合織で被われる（図15）。

4週目所見：対腔面の結合織は線維成分が多くなり、その走行は整然とし落着いた状態を呈してくる。

5週目所見：腱と周囲組織との間にはポリエチレン膜挿入による空隙が保たれており、両者間における線

維性のつながりは見られず再癒着を完全に防止していることがわかる。

第3章 総括及び考案

各項目毎に総括し考案を加える。

1) パラテノン除去腱の癒着に関する実験

局所の腫脹は漸次増大し1週目が最高で次第に減少し、2週目では局所の膨隆を認め、4週頃では局所の硬化を触れる程度となり、5～6週で殆ど常態に復する。

組織学的所見としては、腱の表層は1週目より搔爬による退行変性が見られ、4～5週では一部壊死剥脱しかけているものも見られた。腱と周囲組織との境界は2～3週が最も不明瞭で周囲結合組織の肥厚もこの時期が最も密であり癒着が強いと考えられる。5～6週になると周囲結合組織も粗となり次第に落ちてくる。標本材料採取時に足関節の他動的屈伸運動を行い腱の可動性を調べて見たが時に障害があると思われるものはなかった。これは家兎の皮下組織は非常に粗であり移動性に富んでいるため多少の癒着をきたしても機能上障害とはならぬものと思われる。

2) 圧挫腱の癒着に関する実験

腫脹は次第に増大し2週目が最高となる。細胞反応、腱線維の断裂、走行の乱れ等は3～4週でおさまり、5～6週で常態に復してくる。固定したものの方が非固定のものより結合組織新生、腱線維正常化、炎症機転の消炎等が約1週間程早い様に思われる。非固定のものでは腱線維の走向の乱れがなかなか整然とならず2週間位おくれたものもあつた。かかる両者の差も3週以内で見られるだけで4週以後では差はない。従つて局所の反応が一番強い時期、すなわち2～3週間の固定が必要且充分であると考え。なおこの実験ではパラテノンが保存されているため癒着はあまり見られなかった。

3) パラテノン除去腱及びパラテノン保存腱の背筋中遊離移植後の癒着に関する実験

パラテノン除去腱の場合は、1週目より腱束間に細胞浸潤が及び、腱の退行変性も見られる。2週になると腱組織と周囲組織との境界不明の部が見られる様になる。3週で腱組織内への細胞浸潤及び腱の癒着化が始まり、腱と周囲との区別がつきにくくなる、すなわち癒着が強くなる。5組になると腱は本来の性格を失い癒着化してしまう。

パラテノン保存腱では腱の性格はおそくまで保たれ、5週に至り始めてその境界不明の部が見られる様になる。

以上の如く両者を比較する時に歴然とした差異を認めうる。伊藤⁷⁾の云う如くパラテノンを剥離除去した場合は高度の癒着を生ず。パラテノンは腱の癒着を左右する重要な一因子と考えられる。したがって腱の手術において atraumatic の操作が強く要求され、その際パラテノン及び腱周囲軟部組織を損傷しない様に大切に取扱う事により癒着を出来るだけ少くしうるものと考えられる。

4) ポリエチレン膜包鞘による癒着防止

細胞浸潤は2週を最高として次第に減少する。渡辺⁸⁾、宮本⁹⁾、多田¹⁰⁾の実験における如くポリエチレンの刺激性は少く、異物巨細胞の出現は見られなかった。挿入したポリエチレン膜の部に相当して初めから一定の空隙が保たれており、細胞反応は完全にその部で遮断された恰好で、勿論癒着は明かに防止されている。対腔面は2週頃より平滑な結合組織で被れて、5～6週でその線維の走行は腔に平行に整然となり落ちてくる。かかる所見は関節成形術の実験における山田¹¹⁾、宮本⁹⁾、多田¹⁰⁾の報告と類似している。

5) 腱剥離術後の再癒着防止

(1) 生筋膜⁴⁾例では包鞘部の腫脹、膨隆は2週目頃迄見られ、3～4週で肥厚を触れる程度となり、5週から次第に常態に近づく。

移植生筋膜は膨化、波状を呈し、第1週で細胞侵入をうけ始め、第2週頃より変性置換、吸収されて行き、第4週頃ではその存在が不明瞭となつてくる。腱側における細胞反応は少く、第4週頃より裂隙を有する粗な結合組織を見る様になり一応癒着を防止している、しかし移植生筋膜の変性置換、吸収等の結果、癒着を思わせる部分も見られた。ポリエチレン膜の場合の如く腔隙形成や平滑な結合組織被覆は見られなかった、したがってこの場合は移植生筋膜が変性置換、吸収され始める2週頃より該腱の機能参与を開始すべく後療法を行うのがよいと考える。

(2) ポリエチレン膜例

第4節のものと同様で再癒着を完全に防止している。

癒着防止に関しては生筋膜よりポリエチレン膜の方がすぐれている。

腱縫合、腱移植等における腱の再生、修復機転について、名倉¹²⁾、¹³⁾、伊藤⁷⁾、谷¹⁴⁾等の実験の結果、腱組織そのものではなくパラテノンも含めた腱周囲組織から腱の再生、修復が行われると云う説が現在では専ら支持されている。また腱移植に関しては Gallie and Le Mesurier¹⁵⁾、¹⁶⁾の如きは腱の癒合を確実

にするためには移植腱を周囲組織に確実に癒着させる方法が必要であるとまで極言しており、癒着の起る事は当然であるとしておる。一方ポリエチレン膜はその透過性の点で細胞反応を遮断するので、腱縫合、腱移植後直ちにポリエチレン膜で該部を包鞘し癒着を防止せんとすることは、腱の癒着を妨げる事になる。従つて腱手術に際して或程度の癒着は一次的には避け得ないものであり、手術操作工夫、適当な後療法により癒着を最小限にとどめるべく努力し、腱の癒着が充分確実になつた後、必要ならば二次的に腱剥離術を行い、再癒着防止のためにポリエチレン膜包鞘によりその目的が達せられるものと考えらる。

第4章 結 論

成熟家兎を用いて腱の癒着に関する各種の実験を行い次の結論を得た。

- 1) パラテノン除去した場合に生ずる腱の癒着は2～3週が最も強い。
- 2) パラテノン保存腱においては癒着は少く、パラテノンは腱の癒着を左右する重要な一因子と考えられ

文

- 1) Wheeldon, T.: The use of cellophane as a permanent tendon sheath. *J. Bone & Joint Surg.*, **21**, 393, 1939.
- 2) 井上恒夫: OMS膜包鞘による腱癒着防止並びに腱再生. *北海道医学雑誌*, **28**: 293, 昭28.
- 3) 河邨文一郎・柳田隆・有賀淑郎: クローム硬化新生児羊膜(H-K膜)の研究. *日整会誌*, **25**: 152, 昭26.
- 4) 和田博夫: 人工絹糸腱の癒着防止に関する実験的研究. *日整会誌*, **25**: 123, 昭26.
- 5) 奥村敏夫: 腱癒着防止に関する実験的研究. *中部整災誌*, **1**: 232, 1958.
- 6) Richard N. Wrenn: An experimental study of the effect of cortisone on the healing process and tensile strength of tendons. *J. Bone & Joint Surg.*, **36-A**, 588, 1954.
- 7) 伊藤秀芳: 家兎の人工麻痺筋及び健康腱に於ける縫合部癒合に関する基礎的研究. *日整会誌*, **25**: 122, 昭26.
- 8) 渡辺正毅: 体内挿入物としてのポリエチレン. *日*

る。

3) 圧挫腱においてはパラテノンは保存されているため癒着は軽度であるが、腱修復のためには2～3週間の固定が必要である。

4) 癒着防止について生筋膜及びポリエチレン膜で包鞘し比較検討の結果、ポリエチレン膜の方がすぐれており癒着を完全に防止できた。

5) ポリエチレン膜は周囲からの細胞の浸入を完全に遮断するので、腱の修復癒合に対しては反目的々であるので腱縫合、腱移植術後直ちにポリエチレン膜で包鞘するのは好ましくない。

6) 腱の修復癒合と癒着防止とは両立し難いと考えられるので腱癒着剥離術後、再癒着防止をはかるのが妥当であると考えられ、その際ポリエチレン膜包鞘により好結果を得た。

稿を終るに臨み、御指導、御校閲を頂きました恩師 児玉俊夫教授並びに津下健哉助教授に深甚な謝意を表し、併せて教室員各位の御厚情を謝す。

献

- 整会誌, **31**: 584, 昭32.
- 9) 宮本政義: 関節囊の再生修復に関する研究. *日整会誌*, **31**: 1009, 昭33.
- 10) 多田義一: 合成樹脂膜を以てせる関節成形術の実験的研究. *中部整災誌*, **1**: 99, 1958.
- 11) 山田憲吾: 膝関節硬着に対する滑動装置再建手術. *日整会誌*, **32**: 797, 昭33.
- 12) 名倉英二: 皮下腱切断手術に関する実験的研究, 時にアキレス腱の治癒現象に就きて. *日整会誌*, **1**: 240, 昭1.
- 13) 名倉英二: 腱縫合並びに移植に関する実験的研究. *日外会誌*, **29**: 155, 226, 392, 昭3.
- 14) 谷太三郎: 腱縫合及び移植の修復に関する研究. *岡山医学会誌*, **71**: 603, 1959.
- 15) Gallie, W. E. and Le Mesurier, A. B.: The use of living sutures in operative surgery. *Canad. M. A. J.*, **11**, 504, 1921.
- 16) Gallie, W. E. and Le Mesurier, A. B.: Free transplantation of fascia and tendon. *J. Bone & Joint Surg.*, **4**, 600, 1922.

A Study on the Adhesion of Tendon

By
Ichiro MIZUNO

Department of Orthopedic Surgery Okayama University Medical School
(Director : Prof. Toshio Kodama)

Several experiments on the adhesion of tendon were performed with adult rabbits, and following results were obtained.

1). Adhesion of tendon seen after removal of the paratenon was most intensive in two to three weeks.

2). The adhesion was less in the tendon preserved paratenon, which was thought to be a factor affecting the adhesion of tendon.

3). Although the adhesion was slight in the crushed tendon, for the paratenon was preserved, the fixation of two to three weeks' duration was necessary for restoration of the tendon.

4). On the prevention of adhesion the effect of wrapping tendon in living fascia or polyethylene membrane was studied comparatively. The result was better in polyethylene membrane, which prevented the adhesion perfectly.

5). It was undesirable to wrap tendon in polyethylene membrane immediately after suture or transplantation, because of its complete interception of cell permeation disadvantageous to repair of the tendon.

6). Repair of the tendon were thought to be incompatible with prevention of adhesion. It was, therefore, reasonable to intend prevention of readhesion after separation of adhesion, and best result was obtained with polyethylene membrane.

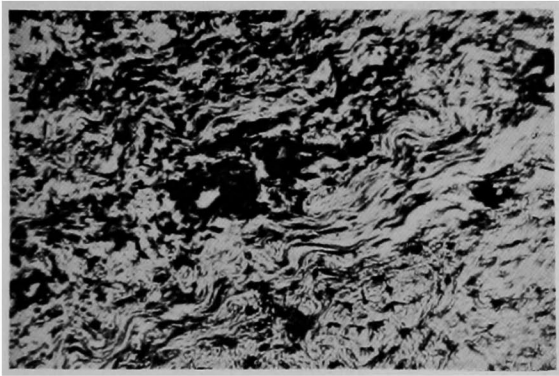


図1 パラテノン除去腱の癒着 2週目 ×200
腱周囲組織は肥厚し細胞浸潤強く、腱組織と一部混然と入り乱れている。

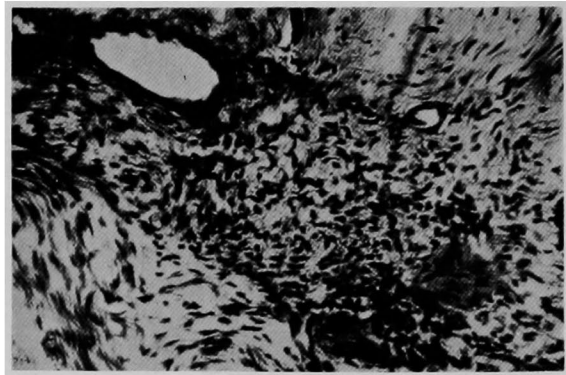


図2 パラテノン除去腱の癒着 4週目 ×100
周囲結合組織の肥厚が見られ、腱との境界が判然としない。

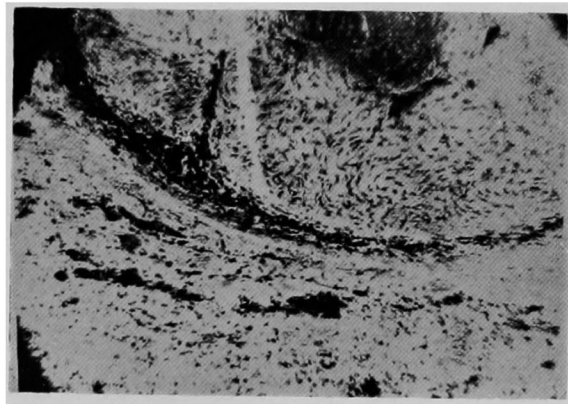


図3 圧挫腱 3週目 ×80
パラテノンが保存されているので癒着は殆どない。
周囲組織の肥厚は減少している。

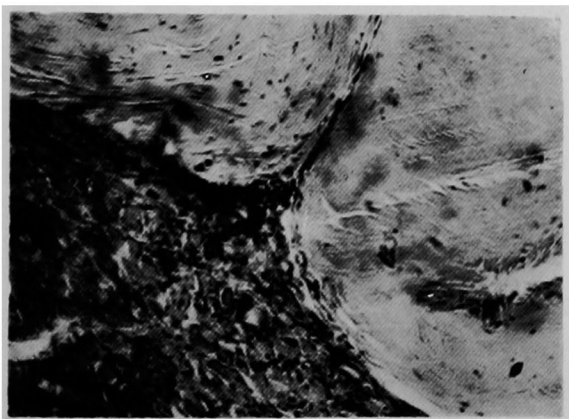


図4 パラテノン除去腱の背筋中遊離移植 2週目 ×100
腱束間に細胞浸潤が及んでおり一部に癒着が見られる。

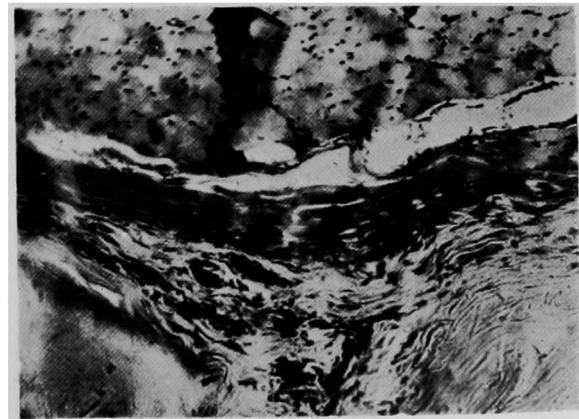


図5 パラテノン除去腱の背筋中遊離移植 3週目 ×200
腱組織は瘢痕様になり癒着が強い。

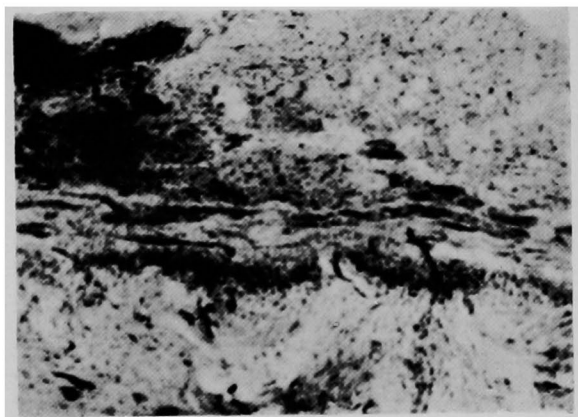


図6 パラテノン除去腱の背筋中遊離移植
5週目 $\times 100$
腱本来の性格を失い境界不明で癒着が強い。

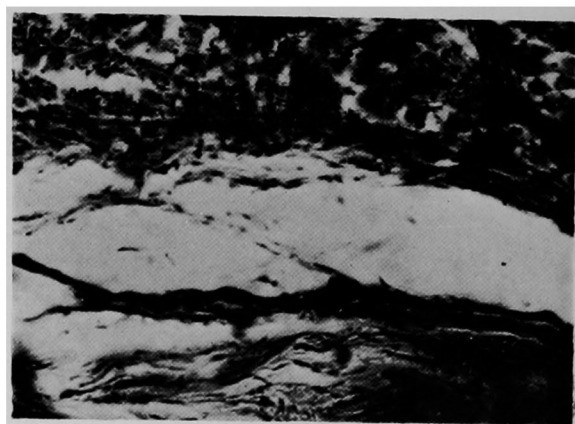


図7 パラテノン保存腱の背筋中遊離移植
2週目 $\times 200$
腱と周囲組織ははつきりと区別出来る。
癒着はない。

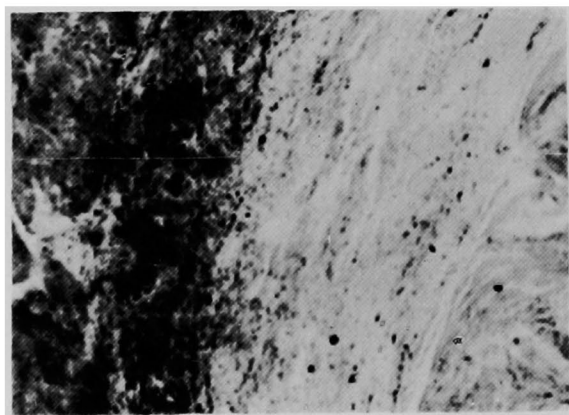


図8 パラテノン保存腱の背筋中遊離移植 3週目 $\times 100$
細胞浸潤は筋側にはまだ見られる。腱の退行
変性は極く軽度で癒着も軽い。

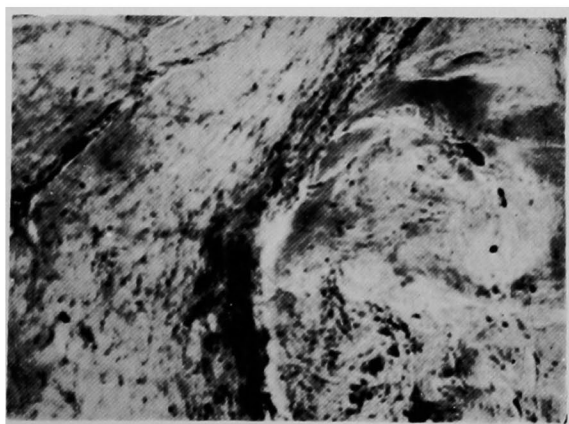


図9 パラテノン保存腱の背筋中遊離移植
5週目 $\times 100$
腱と周囲組織とは区別出来る。腱の退行変
性も見られるがパラテノン除去腱の場合の
如き癒痕化は見られない。癒着も部分的に
見られるが軽度である。



図10 ポリエチレン膜包鞘 2週目 $\times 100$
ポリエチレン膜挿入部に一致して空隙が形
成されており癒着はない。

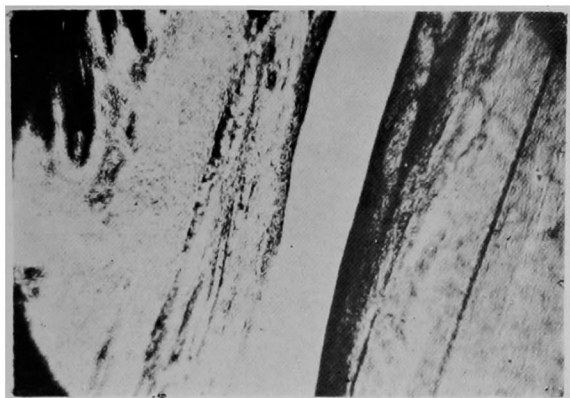


図11 ポリエチレン膜包鞘 4週目 ×50
対腔面は平滑結合組織で被覆され落着いた状を呈しており癒着は全くない。



図12 ポリエチレン膜包鞘 6週目 ×50
腔隙は保たれ対腔面は腔に平行な結合組織線維で被覆され癒着は防止されている。腱の退行変性は殆どない。

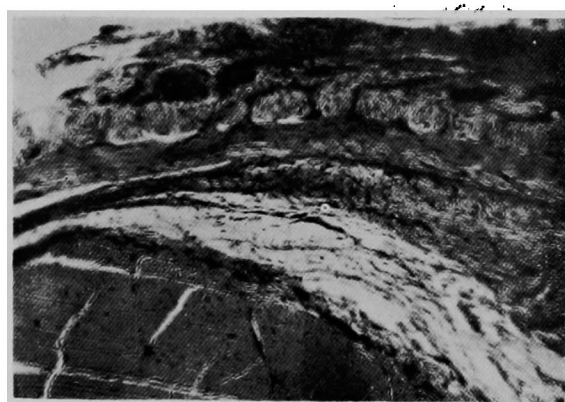


図13 生筋膜包鞘 3週目 ×70
移植筋膜は変性置換され始めるが腱と周囲組織とは明かに判別出来る。癒着はない。



図14 生筋膜包鞘 7週目 ×100
移植筋膜は置換吸収されるが腱と周囲組織との区別は可能である。一部軽度の癒着を思わす所がある。

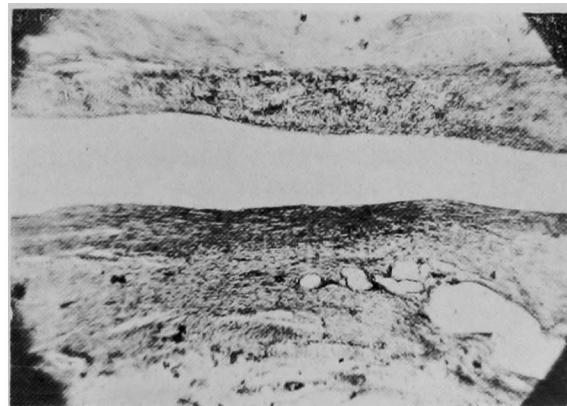


図15 腱剥離術後ポリエチレン膜包鞘 3週目 ×50
対腔面は平滑結合組織で被われ一定の腔隙を保ち癒着を防止している。