

長管骨々幹部遷延治癒骨折，偽関節の治療成績*

慶応義塾大学医学部整形外科学教室 (主任 岩原寅猪教授)

助手 桜田 允也

[原稿受付：昭和30年12月15日]

STUDIES ON TREATMENTS OF NON-UNION AND DELAYED-UNION OF FRACTURES OF THE SHAFT OF LONG BONES.

by

NOBUYA SAKURADA

From the Orthopedic Division, School of Medicine, Keio Gijuku University.

(Director : Prof. Dr. T. IWAHARA)

Of the number of cases treated for Non-Union and Delayed-Union of Bones at the Orthopedic Clinic of the Keio University's Hospital between the years of 1946 and 1954, the outline of results of 33 exemplary cases have been studied and listed as follows :

(1) Cases where imperfect reposition, fixation and inappropriate operation is the cause, union of the bone can be readily achieved by perfect reposition, fixation and transplantation of bone.

(2) Cases where infection has set in, union of the bone can be achieved, if the infection is checked and recurrence of same is prevented successfully. In this case, appropriate use of antibiotics and proper treatment of wound is more important than the length of infection and condition prior to operation.

(3) Cases where lack of functional pressure at forearm or leg is the cause, improvement from the standpoint of vital dynamics is necessary.

(4) The shortening of extremity can be limited to a minimum by correcting displacement and without resection of edge of fracture at the time of operation.

The contabescence and coalescence of end of fracture and time elapsed after the trauma and infection are important factors.

(5) The limitation of movement of elbow and knee, in the case of fractures of humerus and femur, is distinct; while in the case of tibia this limitation is slight. The limitation of movement of ankle in cases of fractures of the femur or tibia do not show any remarkable difference. Generally, movements of the adjacent joints are bad in cases where infection has set in.

長管骨々幹部遷延治癒骨折，偽関節の治療は新鮮骨折のみに比し甚だ困難であるが，最近骨移植，骨髄釘等観血的療法が進歩し化学療法が発達とあいまってその成績は良好になりつゝあるが，その治療適切を欠

く時は骨癒合を得ない事も少くない。又骨癒合に成功しても断端の新鮮化，長期にわたる固定，軟部組織の損傷等により肢長の短縮，隣接関節の運動制限等の障害を残し此の為日常生活や作業能力に支障を来す事が

* 本稿の要旨は第230回整形外科集談会東京地方会に於て演述した。

屢々である。

私は昭和21年より29年迄の9年間に慶大整形外科に於て入院加療を行った長管骨々幹部遷延治癒骨折，偽関節の症例中33例につき治療成績を調査したので報告する。

1. 調査材料

骨折の治癒過程は年齢，骨折の部位，骨折の状態等種々の因子に依り影響されるので如何なるものを遷延治癒骨折，偽関節とするか劃一的に決めるのは困難である。此処では骨折後3ヶ月以上を経過し，骨癒合が認められないか，不十分で，自覚的乃至他覚的症候を有し，非観血的療法だけでは足りなくて観血的療法をよぎなくされた症例を含む。

症例は上腕骨8例，前腕骨6例，大腿骨9例，下腿骨10例，右側19例，左側14例，男29例，女4例で年齢は18才より64才に及んでいる。

受傷後の経過期間は3～6ヶ月19例，7～12ヶ月7例，1年以上7例で最長は21年である。

遷延治癒骨折，偽関節の原因は屢々複雑で決して単一ではないが，各症例について病歴，現症，レ線所見，手術所見に基いて主な原因となつたと思われるものを挙げれば，整復，固定の不完全13例，不適当な手術2例，感染10例，機能的圧力の欠如6例，不詳2例である。整復，固定が不完全であつた例には骨つぎで加療せるもの5例，骨折端間に筋肉の介入を認めたもの1例を含む。不適当な手術に依る2例は金属内副子及び創外副子固定が行われ螺子がゆるみ転位を生じ骨癒合の得られなかつた例である。

以上の症例に行つた治療法は骨移植23，骨移植+骨髄釘10，骨移植+骨穿孔1，異物除去8，観血的整復2，搔爬，瘻孔切除5である。移植骨として用いられたのは脛骨片15例，腸骨片8例，其他腓骨，局所骨等11例である。脛骨片移植，腓骨片，局所骨片等の移植が比較的多く腸骨片移植の少いのは受傷後の経過期間が短く骨折端の状況の良好な例が多い為である。

尚1回の手術で骨癒合に成功せるもの23例，2回を要したものの3例，4回2例，8回1例である。此の外神経剝離術(4例)，交感神経切除術(1例)，関節授動術(3例)，大腿四頭筋腱延長術(1例)を併せ行つたものがある。

33例中29例87.6%に骨癒合を得，4例13.4%は骨癒合を得ぬまゝ治療を打ち切つている。

2. 骨癒合について

整復，固定の不完全に依るもの，不適当な手術に依るもの計15例中14例は何れも整復，骨移植又は骨髄釘の併用に依り骨癒合を得，他の1例も2度目の骨移植に依り骨癒合を得た。骨移植延べ16例中脛骨片移植11例，腸骨片移植2例，その他3例で，銀線締結に依る移植片固定11例，絹糸によるもの3例，槌打，軟部組織縫合に依るもの2例である。移植片としては脛骨片，腸骨片その他何れでも良い結果を得て居る。又骨髄釘，銀線等の異物の使用も左程の悪影響を与えて居ない。即ち整復，固定の不完全，不適当な手術が原因となつた例の治療は比較的容易で完全な整復，固定と骨移植により100%に骨癒合を得る。

感染を経過せる例は10例である。何れも化学療法を行つたが，感染を克服出来なかつた3例は骨癒合を得る事なく退院し，克服する事に成功した7例は骨癒合を得た。即ち感染が原因となつた例では感染の制止，再発の予防が治療の第一で之に成功すれば適当な治療に依り骨癒合が得られる。何れも術前血液所見，血沈，局所皮膚温等を検査し時には術前レ線照射を行い比較的炎症の鎮静したと思われる時期に骨移植，骨髄釘等の手術を行つた。それにもかゝらず術後再燃を来したものがある。感染経過後の期間の長い事，術前の局所的又は全身の状態が良い事は必ずしも直ちに骨癒合の成功を意味するものではない。入念な創処置と抗生物質の適当な使用こそ最も大切である。最近ではペニシリン其他に抵抗性を有する菌の感染である事が屢々あり之が対策に苦慮する事がある。かゝる例では特に入念な創処置を必要とする。又化学療法も漫然たる使用は避け術前又は手術時得た材料より培養，感受性試験を行い感受性ある化学療法を早期に強力に行う事が必要である。1例では感染菌があらゆる抗生物質に感受性なき為骨髄釘，骨穿孔等を行うも骨癒合が得られず瘻孔を残して居たが，創処置のみを行つて居るうち感受性を得，化学療法下に骨移植を行い骨癒合，瘻孔の閉鎖に成功した。

感染例10例に行つた観血的療法は延べ24回である。之を術式別に見れば骨移植9，骨移植+骨髄釘3，観血的整復2，異物除去7，搔爬，瘻孔切除3である。骨移植時銀線を使用したもの，骨髄釘を併用したものの7例は1例を除き何れも骨癒合を得ず，或は瘻孔を残した手術を必要としている。1例では骨髄釘抜去後速

かに瘻孔は閉鎖し骨癒合は強固となつた。かゝるもので最終の観血的療法となつたのは骨移植 4, 掻爬, 瘻孔切除 2, 骨髄釘抜去 1 である。骨移植は何れも腸骨片移植である。之等の事より感染を経過せる遷延治癒骨折, 偽関節の観血的療法には金属等の非吸収性異物の使用は可及的避ける可きで, 止むなく使用する時は可及的早期に除去する必要がある。又移植片としては脛骨片より腸骨片が優れている。

感染10例中 8 例は既往手術時感染した症例である。その治療の困難な事, 機能的予後の不良な事を考える時骨折手術時の無菌的操作の重要性を痛感する。

骨折治癒に機能的圧力が重要で, 骨折面に垂直に働く力が骨癒合を促進する事は古くから知られている。前腕骨又は下腿骨に於て一方の骨のみの骨折又は他方の骨の整復が充分に行われず骨折端間に間隙を残し, 又は骨折面に垂直な力の働かぬ時は偽関節, 遷延治癒骨折の原因になり得ると考えられる。此の時は単に整復又は骨移植を行つた丈では原因は除去されず従つて骨癒合は得られない。他方の骨を考慮に入れ力学的関係を改善する必要がある。

前腕骨及び下腿骨の遷延治癒骨折, 偽関節で此の機能的圧力の欠如が原因になつたと思われる症例が 6 例ある。之に対し下腿骨の症例には何れも腓骨の一部切除と骨移植を行い 1 例は之に骨髄釘, 1 例は骨穿孔を併せ行つた。前腕骨の 1 例はモンテギア骨折で橈骨小頭切除と尺骨々髄釘と骨移植, 1 例は両前腕骨々折で

整復するに橈骨々折端間に間隙を残すので尺骨々折端を一部切除し両骨とも骨移植した。他の 1 例は橈骨に骨折なき尺骨の偽関節で骨髄釘挿入, 骨折部周囲に骨屑を置いたが骨癒合を得ず再び次第に橈骨凸の変形を来した。

下腿骨の場合腓骨は機能的に左程重要な意義が無く容易に一部切除が行われるが前腕骨の場合は之と趣を異にし一方の骨のみの偽関節, 遷延治癒骨折の時他方の骨の一部切除を行うのは望ましくない。又前腕骨は部位的に見て一般に左程骨癒合に不利な部位とは考えられて居ないので, 骨折の状況に応じ適当な移植骨片の大きさ, 種類を決定し特に骨折端の接着に努め, 固定の方法, 期間を慎重に処方するならば他方の骨の一部切除を行わなくとも骨癒合が得られる。

3. 機能的予後について

骨癒合後の患肢の短縮, 隣接関節の運動を 14 例について見ると表の通りである。

1) 短縮

患肢の短縮は 10.5cm より 0.6cm 迄著明の差がある。

短縮の原因としては転位に依るもの, 手術操作に依るもの, 骨折端の消耗, 吸収に依るもの, 及び之等の併存するものがある。

変形の存在する例では先ず牽引を行い二次的に骨接合術を行う事を原則としているので転位を残した 2 例もその程度は軽度である。

表

症 例	年 齢	部 位	感 染	短縮 (cm)		運 動 範 囲	受 傷 よ り	受 傷 よ り	転 位
				術 前	術 後		初 診 迄	治 療 打 切 り 迄	
W. Y.	35	上腕骨			3.0	肘 授 動 術	4 月	11 月	+
I. Y.	40	〃			0.6	〃 65°	4 月	10 月	
T. Y.	25	〃			0.8	〃 40°	3 月	6 月	
M. T.	45	大腿骨	+	7.0	8.5	膝 30°	21年	22年	
N. B.	36	〃			1.0	〃 80° 足 30°	3 月	6 月	
S. F.	31	〃			1.5	〃 45°	1年2月	1年11月	
I. T.	20	〃	+	2.0	10.5	〃 0° 〃 0°	4 月	2年9月	
K. M.	23	〃			5.5	〃 授 動 術 〃 0°	8 月	2年	
F. K.	34	〃	+	2.0	2.5	〃 15° 〃 50°	3 月	6 月	
N. J.	30	〃	+	4.0	6.8	〃 0° 〃 20°	1年8月	2年11月	
K. G.	26	下腿骨			0.8	〃 140° 〃 60°	11 月	1年2月	
Y. K.	18	〃			3.5	〃 140° 〃 10°	5 月	1年	+
U. S.	30	〃			2.6	〃 140° 〃 35°	10 月	1年3月	
I. K.	30	〃			2.0	〃 110° 〃 20°	6 月	9 月	

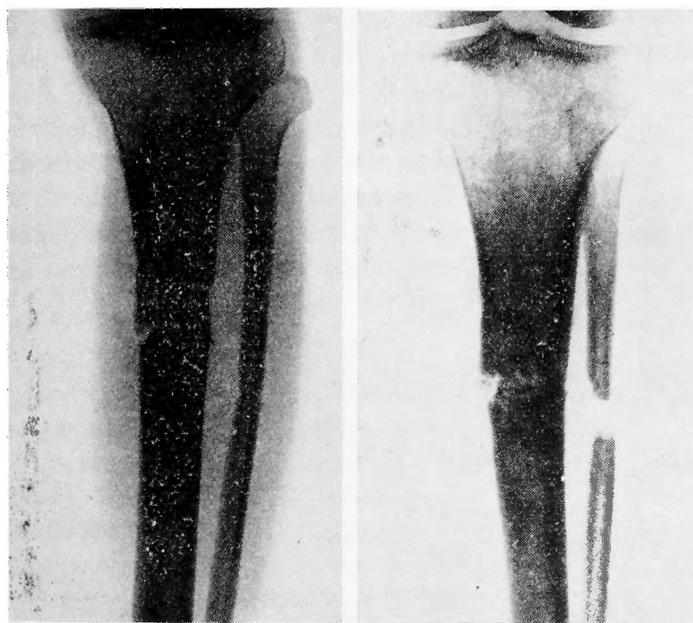
手術操作に依るものは手術時正常骨組織の露出する迄骨折端の新鮮化を行う時生じ，切除量に比例して短縮する。最近は断端の切除を極力避け，半周のみの新鮮化又は骨溝形成のみで骨移植を行つて短縮を防ぐ事に努めている。遷延治癒骨折又は偽関節で転位が軽度で整復の必要ない症例では断端を切除する事なく骨膜下に両骨折端に健康部を含めて骨髄腔に達する骨溝を作りその際生じた骨屑を再び骨溝に充填，之に骨髄釘又は腓骨切除を併用する時はその際生じた骨屑も充填し良い成績を得て居る。短縮を防ぐのに有利な一つの方法である。

骨端の消耗，吸収に依る短縮は受傷後の経過年月と感染の経過が最も強く影響される。

骨折端を切除しなかつた N.B., S.F., K.G., T.Y. 例の各々 1.0, 1.5, 0.8, 0.8cm, 感染を経過し受傷後 3～6ヶ月の I.T., I.K., F.K. 例の術前の短縮各々 2cm, N.J. 例の初診時とその 1年3ヶ月後感染鎮静した時の差 2.8cm, 感染後 21年経過せる M.T. 例の術前の短縮 7cm, 之等は主に骨端の消耗，吸収に依る短縮と思われる。即ち受傷後 1年未満ならば消耗，吸収は 1cm 以内に止め得るが 1年以上を経過すれば 1cm を越え，感染を経過すれば少くも 2cm の短縮を来す。

2) 隣接関節の運動制限

附図 局所微細骨片移植，腓骨一部切除



a. 術 前

b. 術 後

本調査の対象は長管骨々幹部の遷延治癒骨折，偽関節で，又 14 例には神経麻痺を伴つた例が含まれていないので長期固定と関節外構造の損傷が運動制限の主な原因である。

上腕骨の症例に於ける肘関節，大腿骨の症例に於ける膝関節は全例に制限を認め，その運動範囲は 80° を最高とし全く動かさざるもの 2 例がある。之に対し下腿骨の症例の膝関節は 4 例中 3 例は全く制限されず 1 例も 70° 迄屈曲可能である。之は下腿骨の症例では膝関節伸・屈筋である大腿四頭筋，半腱様筋，半膜様筋，大腿二頭筋等の損傷の無い事と之等諸筋の起始部を固定しない為拘縮を来し難いが，上腕骨，大腿骨の症例では肘，膝関節の伸屈筋の損傷と完全な固定の為制限を来し易いのであろう。殊に感染を経過せる例で不良なのは軟部組織損傷の重要性を物語っている。

一方足関節の運動に就て見れば，受傷より治療切り迄の期間が 2 年を越えた 3 例は何れも大腿骨の症例であるが，2 例は運動全く不能で 1 例の運動範囲は 20° である。1年3ヶ月未満の 5 例は 20～50° の運動範囲を有するが，此の内下腿骨で感染を経過した 1 例が最も不良である。大腿骨の症例に於ける足関節の運動制限は長期固定が主な原因であろうし，下腿骨の症例では長期の固定と共に受傷時，手術操作，時に感染に

依る軟部組織の損傷が考えられる。併し感染を経過せぬ時は大腿骨の症例と下腿骨の症例の間に著明な差がなく，運動範囲は固定期間，年令に依り決定される。

隣接関節の運動制限を予防する為に手術時軟部組織を可及的愛護的に処置し，固定の方法，期間を慎重に処方し，固定中努めて指趾の運動を行わせ，ギプス固定中膝蓋骨部に窓を開け膝蓋骨の運動を行う等の考慮が必要である。

4. 総 括

昭和 21 年より 29 年迄慶大整形外科に於て入院加療を行つた長管骨々幹部遷延治癒骨折，偽関節の症例中 33 例につき治療成績を調査した結果を次の如く要約する。

1. 整復，固定の不完全，不適當

な手術が原因となつた例では充分な整復、固定と骨移植で容易に骨癒合を得る。

2. 感染を経過せる例では感染の制止、再発の予防に成功すれば骨癒合が得られる。此の為には感染経過後の期間や術前の状況より適当な抗生物質の使用と創の処置が必要である。

3. 前腕骨、下腿骨で機能的圧力の欠如が原因となつた例では力学的関係の改善が必要である。

4. 転位の矯正と手術時骨折端を切除せぬ事に依り短縮を最少に止める事が出来る。骨端の消耗、吸収は受傷後の期間と感染に依り影響される。

5. 肘、膝関節の運動制限は上腕骨、大腿骨の症例では著明で下腿骨の例では軽度であるが、足関節の運動制限は大腿骨の症例と下腿骨の症例の間に著明な差を認めない。一般に感染を経過せる例の隣接関節の運動は不良である。