

脊髓前根切断麻痺肢に於ける骨再生及び 関節制動術に関する実験的研究

京都大学医学部整形外科学教室 (近藤鋭矢教授 指導)

研究生 手 島 宰 三

〔原稿受付 昭和29年6月29日〕

EXPERIMENTAL STUDY ON THE IMPROVEMENT PROCESS OF FRACTURES AND ARTHRORISE IN CASES OF PARALYTIC PES EQUINUS BY ANTERIOR RHIZOTOMY

by

SAIZO TESHIMA

From the Orthopedic Division, Kyoto University Medical School.
(Director Prof. Dr. EISHI KONDO)

Using CAMPBELL's arthrorise, we operated on both ankle joints of mature dogs of about 10 kg. in weight, which had already undergone anterior rhizotomy on the left side and had developed motor paralysis similar to spinal poliomyelitis.

We then experimentally observed the effect of this operation on the control of ankle movements, and also studied the mechanism of obstruction of peripheral blood circulation in the paralysed foot, which had intimate connection with the so-called trophic changes (atrophy) of bones and muscles. The effects of obstruction of the peripheral circulation were also studied patho-physiologically and patho-histologically.

The results of these observations, have led us to some conclusions which may prove helpful in the treatment of the sequelae of spinal poliomyelitis causing paralysis of the feet.

1) Careful observations of the mending of fractures of both fibulae in experimental dogs, proved that ossification was always delayed on the paralysed side.

2) Though we could not succeed in controlling movement in a few cases of partial paralytic pes equinus by arthrorise, the majority of cases were successful with extreme caution.

Not only the bone-plate but also the contraction of soft tissue and the adhesion to surrounding parts were greatly effective in the control of movement.

3) The pictures of blood vessels, and visual and histological observations in experimental anterior nerve-root paralysis, showed that arterial ischemia was one of the main reasons for obstruction in the peripheral circulation.

目 次

第1章 緒 言

第2章 実験材料並びに動物実験

第1節 脊髓性小児麻痺と脊髓前根切除麻痺

第2節 前根切断術式及び解剖的变化

第3章 実験的腓骨々折の治癒現象

第1節 実験方法

第2節 肉眼の所見

第3節 組織学的所見

第4節 総括並びに考案

第4章 麻痺性足尖に対する関節制動術に就いての
実験的研究

第1節 手術法

第2節 術後所見

第3節 剖検所見

第4節 組織学的所見

第5節 総括

第5章 前根麻痺時に於ける末梢循環系の影響

第1節 動脈撮影

第2節 末梢循環系の肉眼的所見

第3節 末梢血管の組織学的所見

第4節 総括並びに考案

第6章 実験的研究より得た治療方針

第7章 結論

文 献

第1章 緒 言

脊髄性小児麻痺の治療は現今に於いても重要な社会的及び医学的課題である。然し急性期を過ぎ、麻痺固定期に達すれば脊髄に対する凡ゆる処置も、一旦退行変性に陥ってしまった前角細胞の再生に対してはほとんど無効である。従つて脊髄性小児麻痺の観血的療法は専ら其の後胎症である麻痺筋に依つて生じた各種の变形乃至機能障害が治療の対象であり、髓・骨・関節に手術を加えるものである。

総計上脊髄性小児麻痺が下肢に来ることが多く、又其後胎症状が下肢に於いて重大な機能障害を起すので、足関節附近に手術を加える機会が多いにも関わらず、従来治療成績は必ずしも良好ではなく、更に麻痺肢換言すれば栄養障害に陥つた筋・髓・骨及び関節に加える手術効果が健康に加えた場合と自ら異なると言う危惧は誰しも抱く疑問である。京都大学医学部整形外科教室に於いては整形外科の見地より臨床的・実験的研究が行われ、一部が有原助教授・森田講師によつて「第25回日本整形外科学会」に於いて発表された。私はこの研究の一環として、実験的研究を行う機会に恵まれた。即ち脊髄性小児麻痺後胎症に対する観血的治療上の根本問題である所の麻痺肢に於ける骨再生の問題、Campbell氏後方制動術の効果、組織栄養障害乃至神経機能的障害に密接な関係を有する麻痺肢に於ける末梢血液循環障害の問題について基礎的研究を行い、更に臨床上に於ける手術適応の選択、手術方法及び後療法上の注意事項を考察した。

第2章 実験材料並に動物実験

実験動物として10kg.前後の成熟犬を用い、脊髄性小児麻痺類似の運動麻痺及び下肢萎縮を作る為に脊髄前根切除術を採用した。

第1節 脊髄性小児麻痺と脊髄前根切除麻痺

脊髄性小児麻痺の病理解剖的所見として脊髄に於いては主に前角、之に次いで前側角、及び脊髄軟膜に急性炎症を認め、炎症反応の結果主として前角の運動神経細胞は変性に陥り、遂に消失し、瘢痕化する。而して腰髄・胸髄の膨大部に於いて病変が著明である。かかる変化は唯脊髄前角部のみならず中枢神経をも侵す為に多様の臨床像を示し、種々の型に分類されているが最も要々認められるものは、腰髄膨大部前角に於ける第2ノイロン神経細胞の変性による弛緩性、筋萎縮性運動麻痺を貽す型である。吾々の研究の主眼点は脊髄性小児麻痺の発生機転や脊髄の病理ではなく、前角に於ける神経変性に基く機能障害及び足変形に対する機能的療法の追求である。特定の高さで脊髄前角細胞を変性に陥らしめる事は甚だ困難なことであるので、その代りに略々同じ高さから出る前根を切断・切除したのである。

抑々も中枢性麻痺に際しては筋萎縮の度軽く、末梢性麻痺の時は高度である事は一般に認められている。脊髄性小児麻痺に際して末梢性麻痺が主役を演じて居り、高度の筋変性萎縮の原因として随意筋の自律神経性栄養支配が存在することが一般に信じられている。そしてその内交感神経又は副交感神経の何れが破壊されても筋デストロフィー様変化が来ると信ずる異学派とこれを否定し不動性萎縮を重視する学派とがある。錐体路障害の際にも不動性萎縮が起きるが脊髄性小児麻痺や実験的前根切断麻痺に於ける程急速且つ著明ではない。末梢神経中に於ける自律神経線維の存在も組織学的に証明されているから、前根切断術に因る運動麻痺及び萎縮は脊髄性麻痺に於けると略々同一で、自律神経性栄養障害が直接又は血管系の機能障害を介して、罹患下肢に略々小児麻痺類似の栄養障害を惹起して居るものと考えて良いと思惟する。唯脊髄性小児麻痺は変異に富み、前根切断麻痺の場合は症状が一定している特徴がある。

従来脊髓性小児麻痺に於いては筋・腱・骨乃至血管に種々な病変が認められ、血液・栄養循環障害は罹患神経支配下組織に対して、変性機転を亢進せしめ、再生能力を減退せしめているであろう事は想像に難くない。前根切断麻痺肢に於ける剖検により略々脊髓性小児麻痺と同様な解剖学的・組織学的所見を得たので、かゝる前準備をほどこした実験犬の下肢に骨・関節の手術を加え、その効果を検討し、血液循環障害の影響に関して追求し、人体に於ける脊髓性小児麻痺後症に対する骨・関節手術の効果を推察し、必要な注意事項を求め得るものと考えた。

第2節 前根切断術式及び解剖学的変化

生後1年前後の犬を使用し、第3・4・5腰椎椎弓切除術を施行後、第4・5・6腰神経前根を0.5~1.0cm切除した。左側に本手術を行えば直ちに左下肢の運動麻痺が現われ、1ヶ月余にして高度の筋萎縮、殊に大腿

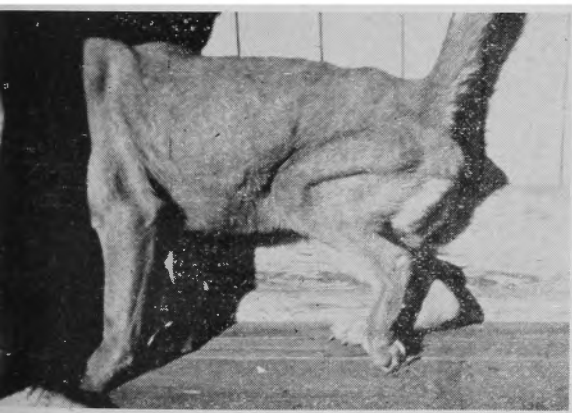


図1 患肢屈曲拘縮・萎縮・槌趾

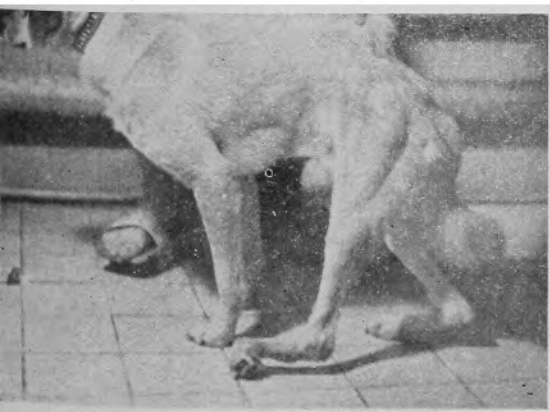


図2 患肢膝関節伸展拘縮・萎縮・槌趾

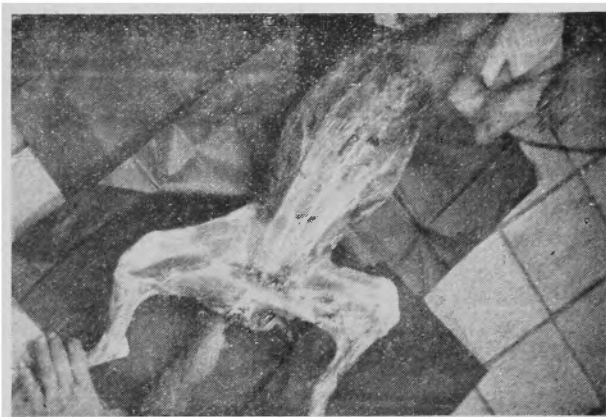


図3 患肢大腿下腿筋肉萎縮・屈曲拘縮

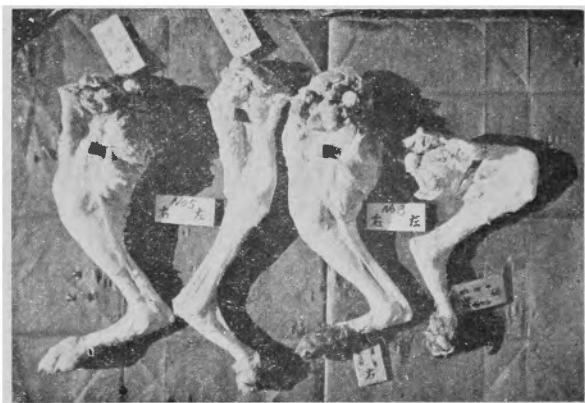


図4 患肢筋肉萎縮・アヒレス腱萎縮

部筋萎縮が目立つて強く、脊柱は健側凸の側彎を生じ、股・膝関節は屈曲位又は伸展位で、下肢をひきづり、高度の下腿内旋位・内反足を呈する。

麻痺した筋は萎縮し、弛緩し、容量を減じ、色は微褐色となつている。肉眼的にも筋線維が結合繊維化している事を思わせ、組織学的には筋線維が筋小束別に或る部位では膨化し、或る部位では太さを減じ（単純萎縮）、変化の強い所では脂肪変性が加わり、筋核が甚だ増加し、空泡形成を認める（変性萎縮）。筋線維及び筋小束は疎となり、筋間結合繊維は増殖している。

血管殊に動脈は灰白色調を帯び、太さを減じ、壁も菲薄となつているため弾力性を減じ外部よりの圧迫及び伸展に際し容易に血流を停止する。

腱は正常に於ける白絹様色調を失い、黄色調を帯び、光沢がない。太さは細く、伸展性を増し、弾力性がない。

骨はレ線写真上明らかに透過度を増し、骨皮質は菲薄となっている。

第3章 実験的腓骨々折の治癒現象

第1節 実験方法

前記左側前根切除を施行した犬の両側腓骨の同じ高さの所に完全横断骨折を起し、2週、3週、4週後に該部を剔出し、肉眼的及び組織学的に検査した。

第2節 肉眼的所見

麻痺側骨折部の治癒現象が遅れ、4週間以内では骨折部に異常可動性あり、レ線像にも仮骨形成は認めるが健側に比して少く、脱灰操作により容易に再骨折を

起し易い。

第3節 組織学的所見

2週間。健側(右)の腓骨骨折端間は遊離し、断端部骨基質は窩状吸収により多孔性となつているが、外側縁に於いては骨膜性仮骨の増殖が旺んで、贅骨腫の形成を見る。両断端間には骨髓性の仮骨と軟骨細胞の増殖がありこれ等の仮骨の外囲は結合織性骨膜が強固に發育している。

麻痺側(左)の腓骨骨折端間も遊離し、断端は骨壊死の如く窩状吸収が著明である。僅かながら骨髓性仮骨の増殖があり、その中に骨基質の腐骨片が遊離している。外側縁には骨膜性仮骨を、骨端間には骨髓性仮骨を認めるが、一般に貧弱である。殊に硝子様軟骨の増殖は健側に比し僅少である。

以上要するに左右共に骨膜性仮骨及び贅骨腫の形成が見られるが、軟骨細胞の増殖及び骨髓性仮骨は右側が良く、左側では窩状吸収による骨破壊像が著明である。

3週間。健側(右)の骨折断端は離開し、骨基質は窩状吸収が著明で、特に断端近くは甚だ多孔性となり破骨性細胞を多く認める。骨外縁には骨膜性仮骨を、骨端間には骨髓性仮骨が著明で、贅骨腫の形成が麻痺側に比し大きい。又その周囲の線維性軟骨層、その外圍の骨膜に続いた結合織層も増殖が強く、血管の新生が多数認められる。

麻痺側、骨折断端は完全に遊離し、骨基質は断端に近い程多孔性となり、縦に裂け、朽ちた枯木を思わせ

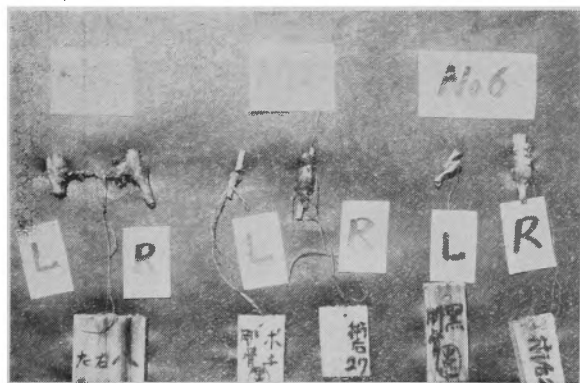


図4の2 腓骨々折部の肉眼的所見



図5 2週間 健側



図6 2週間麻痺側



図7 3週間健側

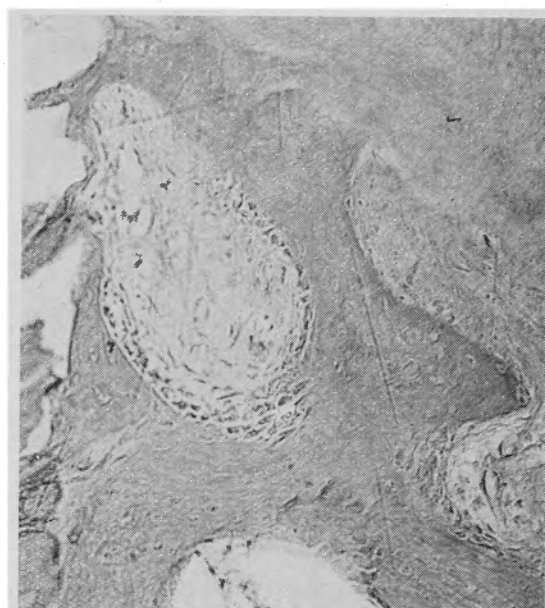


図8 高倍収 破骨細胞 造骨細胞



図9 致骨腫 骨髓性造骨細胞

る。健側に比して甚だ疎鬆にして貧弱な骨膜性仮骨及び骨髄性仮骨を認める。硝子様軟骨細胞の増殖も甚だ僅少である。

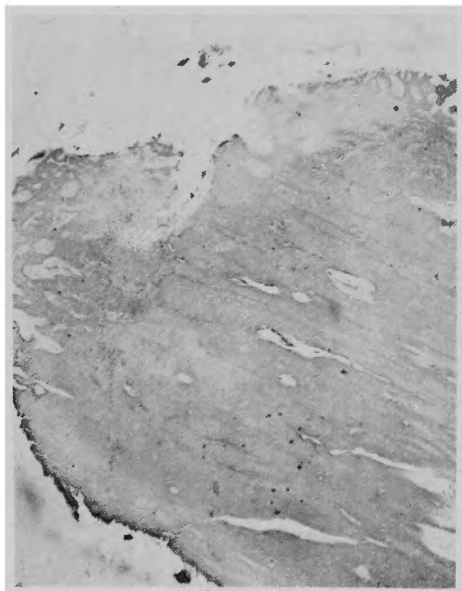


図10 3週間 麻痺側

以上要するに骨端部の窩状吸収は健側に著明であり、又仮骨の増殖も著明である。麻痺側では骨髄性及び骨膜性仮骨、周囲の結合組織の増殖が僅少で、硝子様

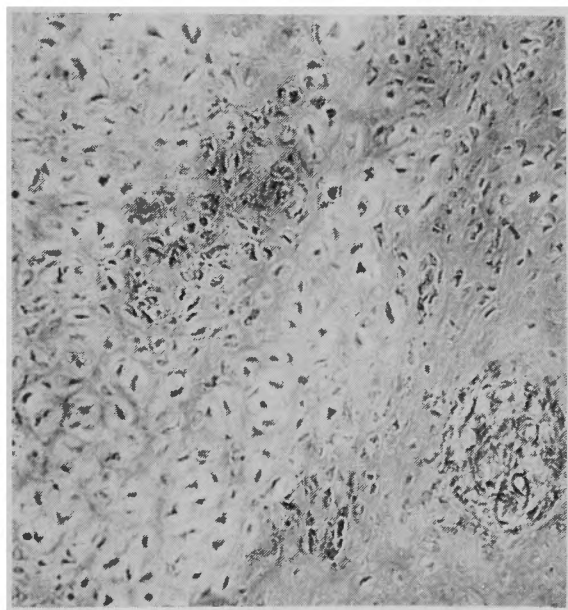


図11 健側に於ける硝子様軟骨

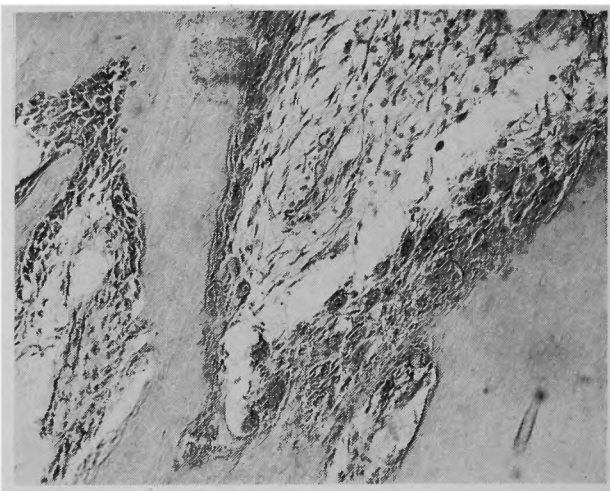


図12 破骨細胞

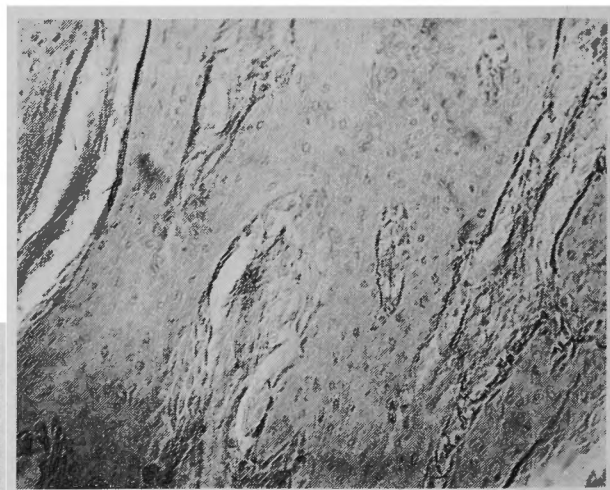


図13 造骨細胞

軟骨細胞の増殖を認めない。

4週間、健側(右)骨折断端は相接しているが骨癒合は認めない。両骨端の外縁には著しく大きい贅骨の形成と結合組織の増殖があり、その略々中間部には硝子様軟骨細胞の増殖を認める。骨基質断端近くには窩状吸収を認める。周囲の骨膜に続いた結合組織の増殖が著明である。

麻痺側(左)、骨折断端は全く遊離し、骨基質は右に比し断端に近い程多孔性となり、朽木様である。骨の側縁から甚だ疎大な贅骨形成を認むるが、骨膜性・骨髄性仮骨及び硝子様軟骨細胞の増殖は僅少である。周囲の結合組織も貧弱である。



図14 4 週 間 健 側



図15 4 週 間 麻 痺 側

以上要するに左、右の差が益々著明で、骨の新生、骨髓性、骨膜性、軟骨性仮骨は健側に於いて旺盛であり、麻痺側では貧弱である。即ち健側では骨組織の改変機転が旺盛であるが麻痺側は添加機転も吸収機転も共に低下している。

第4節 総括並に考案

以上を総括するに前根切除麻痺側に於いても緩徐ながら骨折修復機転が行われ、化骨現象が遅延しつつも営まれる事が分る。

斯くの如き化骨現象の遅延が神経麻痺に起因することは明瞭な事実であるが、然らばその本態的な原因が神経麻痺に因る廃用性のものか、血液循環障碍によるものか、乃至は神経そのも

のに因るものか、其の原因を明瞭に理解する事は困難であるが、恐らく三者の密接なる共同作用乃至相乗作用に因るものと考えるのが妥当ではあるまいか。

もとより麻痺肢に於ける骨改変機転が正常肢に於けるよりも減退している事は、誰しも想像する処であるが、麻痺の程度に従つて化骨現象が遅延するとすれば、麻痺肢の骨に加えた手術的侵襲の治癒過程は一般の骨折の場合よりも当然遅延すべきものであり、X線写真所見を参照して適当な処置がとられなければならない。

骨折治癒に影響する因子は甚だ多いが、神経麻痺は其の内重大なる因子である。故に手術に際しては、化骨現象遅延を十分考慮して慎重なる後療法を必要とするものであり、然らざれば手術効果を期待し得ないのである。

然しながら一面麻痺肢に於いても緩徐ながらも骨折治癒現象の存在する事は骨に対する手術も稍々多くの日子を貸せば十分その効果を期待し得るものである事を知らしめるものである。

第4章 麻痺性尖足に対する関節制動術に就いての実験的研究

第1節 手術法。

略々人体に於ける Campbell 氏法と同様な手術を行い、踵骨の一部を以つて制動する如く行つたが、然し犬に於いては人体よりも踵骨骨板は根部に於いて骨折し易く、又操作が稍々複雑な為に左右全く同一条件にて手術を行う事は困

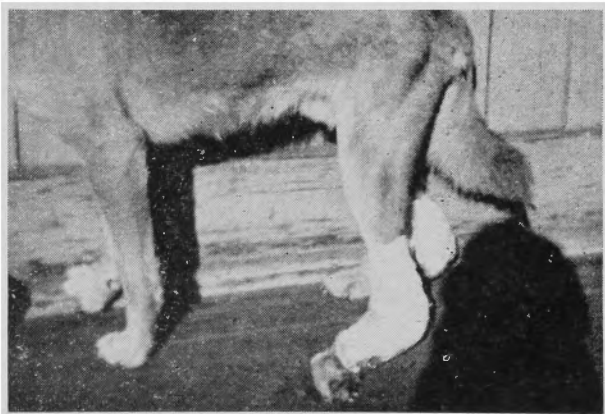


図16 術後ギプス固定

難であつた。術後足関節を90°屈曲し、下腿中央より足尖迄有褥ギプス固定を施行した。

第2節 術後所見。

術後創は哆開し易く、7例中3例の麻痺側に哆開を見た。又哆開創は甚だ難治性であつた。

次に手術並にギプス固定の為、足趾に浮腫を来し、ギプスを除去し、圧迫を減じて再固定を行つた処、健側に於いては比較的短時間に浮腫は消失したが、麻痺側に於いては容易に消滅しない。浮腫の永く続いた例では皮膚は象皮様となつた。しかしギプス固定により足尖が壊死に陥つた例はなかつた。

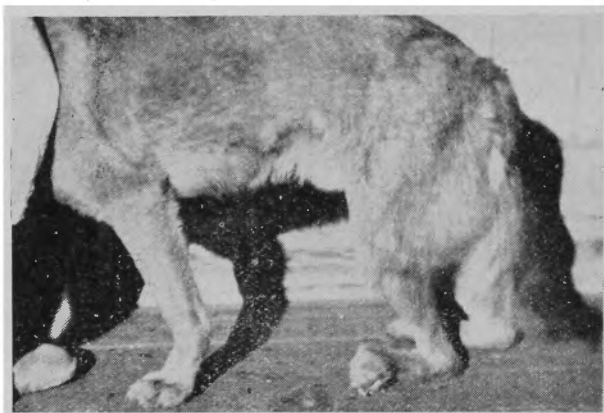


図17 ギプス除去後足関節肢位一伸趾

第3節 剖検所見。

術後2～4ヶ月にして致死せしめ剖検した。次に一覽表を掲げ、所見を小括する。

- 1) 筋萎縮(周用計)は臀部、大腿部に於いて左右の差が大であり、足趾に於いては殆んど差を認めない
- 2) 関節制動術を実施した部位は腫脹し、3例に於いて麻痺側に潰瘍形成を認めた。
- 3) アヒレス腱縫合部は肥厚しているが、麻痺側では肥厚は少い。該部腱の色調に左右差を認めない。縫合不全例は1例もない。

4) 足関節の制動骨板はアヒレス腱と結合織性に癒着している。制動骨板根部は仮関節を形成し、可動性のものが多かつた。又胫骨下端と結合織性又は軟骨性に癒着している場合が多い。1例に於いて麻痺側で理想的な制動骨板を形成していた。

5) 底屈筋腱の緊張は麻痺側は健側に比し弱い。之を切断すると底屈角度は増大する。又関節囊或は靭帯を切断すると更に底屈角度は増大する。

6) 踵骨骨板自体の制動効果は余り良くない。その理由は踵骨骨板根部で仮関節を形成したものが多からである。但し足関節周囲の軟部組織の拘縮と、踵骨骨板と周囲との癒着の為

に一定度の制動効果は認められた。その際に一般に患側に於いて制動効果が少い傾向がある。

第4節 組織学的所見

1) 踵骨骨板は麻痺側に於いては比較的原形を保ち健側に於いては変形(窩状吸収・贅骨腫形成等)を認めるものが多い。



図19 No. 2 右 踵骨々板根部仮関節形成像



図20 No. 2 左 踵骨々板部骨折像

2) 麻痺側は健側に比し骨髄性・骨膜性・軟骨性仮骨形成が著明でない。健側では踵骨骨板起始部に軟骨性細胞の増殖が著明で岬乃至島状に發育・増殖を認め

る。

3) 踵骨骨板の脛骨面には骨膜性仮骨發育が認められ、アヒレス腱側には骨髄性仮骨形成が著明で、健側



図21 No. 5 左 踵骨々板根部骨折像



図22 No. 7 右 踵骨々板周辺部結合織性癒着像



図23 No. 4 右 踵骨々板吸収変形像



図24 No. 4 左 距踵関節の骨性癒着・制動骨板完全形成像

に於いては贅骨形成をなし、その周囲に硝子様軟骨細胞が多数増殖している。

4) 一般に健側に於いては骨形成が著明であるが同時に吸収機転も強い様に見える。

5) 腫骨骨板が理想的に形成された症例に於いては、距踵関節も骨髄性に癒合していた。

第5節 総括

以上の所見より実験犬に於いては、健側は造骨機転が著明であるにも拘らず、腫骨骨板起始部に於いては破骨機転も著明である。従つて健側に於いても十分な所期の手術効果を期待し得なかつたが、患側に於いては、造骨機転が少いので益々困難である。殆んど全ての症例に於いて腫骨骨板起始部に骨折が残存することは犬と人体に於ける解剖学的差異に因るものと思われる。更に犬に於いては術後の安静免荷を十分に望み得ない為に完全骨折を惹起し、腫骨骨板は遊離するのであろう。併し我々の実験例に於いては、脛骨下端及びアヒレス腱との線維性軟骨乃至結合組織性の癒着、並びに周囲軟部組織の拘縮によつて或る程度の制動効果を挙げている。軟部組織の拘縮は麻痺肢に於いてその効果の持続を期待することは出来ないが、腫骨骨板の制動作用とあいまつて、相互の欠点を相補っているものと考えらる。

以上の如く実験的麻痺足に対する制動効果を期待する為には

- 1) 腫骨骨板を起す際に十分注意して完全骨折を惹起しない様にする事。
- 2) ギブス固定を嚴重に、しかも注意深く、且長期に行う事。麻痺足に於いては骨の改変機転が遅延するからレ線写真を参考にして一層長期に行う事。

以上の注意が必要である。

実験的に後方足関節制動術の効果をあげるためには、腫骨骨板の制動作用と距踵関節の癒着と軟部組織の拘縮作用の相依相関によつて、始めて達し得るものであることを知つた。

第5章 前根麻痺時に於ける末梢循環系の影響

第1節 動脈撮影

1) 実験方法

実験犬を用い、両側股動脈よりスギウロン又はピラセトン10ccを速かに注入して、注入の終る直前に該肢

のレ線撮影を行つた。又屍体に於いてもスギウロンを注入し、同様レ線撮影を行つた。注入後麻痺側に相当強度の浮腫を約1週間認める。

2) 血管撮影所見

- a) 全体として麻痺側の方が明瞭に撮影される。
- b) 麻痺側の血管は蛇行している。
- c) 後脛骨動脈、足背動脈に於いて麻痺側の方が血管の陰影太く、所により太さに増減がある。
- d) 屍体に於いても麻痺側動脈は蛇行し、健側よりも稍々太い。

即ち血管撮影所見では、生体よりも屍体に於ける方が、又麻痺側が健側より明かに太く、且つ蛇行して見える。更に造影剤が末梢循環系内に麻痺側に於いて永く残留する事実と共に、麻痺側末梢血液循環系は能動的な弾力性が減退し、収縮力は弱く、動脈血流障害を有するものと解釈出来る。

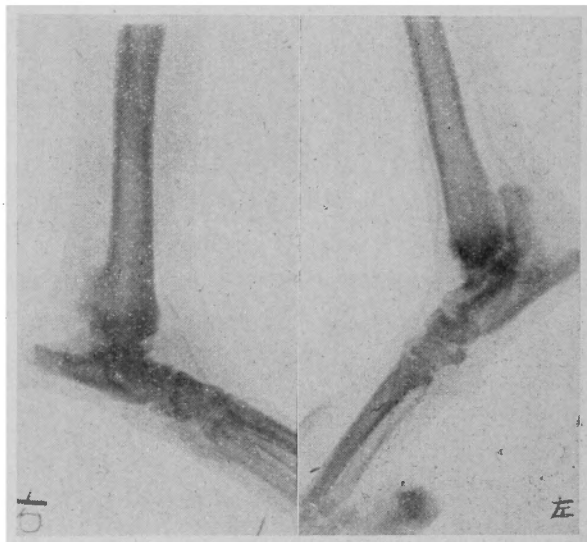


図25 動脈撮影像

第2節 末梢循環系の肉眼的所見

実験犬に於いて両股動脈を露出して血管所見を検し、之に一定の側圧を加えて血流状況を観察した。

- 1) 麻痺側股動脈の太さは健側に比して細く、色は灰白色を呈す。
 - 2) 麻痺側は健側に比し、容易に一定の側圧により止血し得る。
 - 3) 動脈搏動は麻痺側が弱い。
 - 4) 股静脈には特に差異を認めない。
- 故に末梢循環系に於いては前根切断麻痺時には動脈

性貧血及び血流遅延を来すものと考えられる。即ち動脈性の搏出力は減弱し、静脈血の吸引力は正常に近い状態にある所の循環障害がある様に考えられる。かかる状態に於いて更に循環障害を来す因子、例えば患肢の不働性、足変形、ギプス固定、或は手術的侵襲が加われれば容易に血液還流障害・供給障害を惹起し、浮腫や末梢栄養障害を来し得るものと思う。

第3節 末梢血管の組織学的所見

埋没固定・H. E 染色標本に於いて

- 1) 麻痺側股動静脈は健側に比し細小となる。
- 2) 麻痺側動脈の中膜層は肥厚している。
- 3) 麻痺側の内弾力板皺襞は増大し、不規則となる。
- 4) 血管周囲の結合組織は麻痺側に於いて増殖する傾向がある。
- 5) 毛細管前小血管の中層も肥厚し、内壁は縮小している。

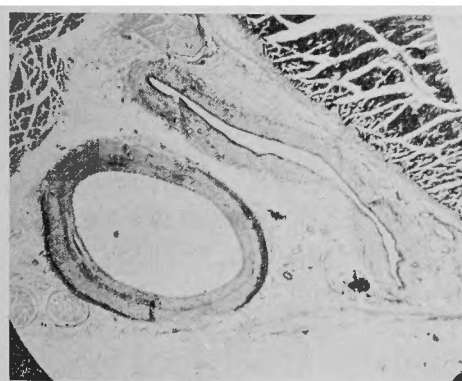
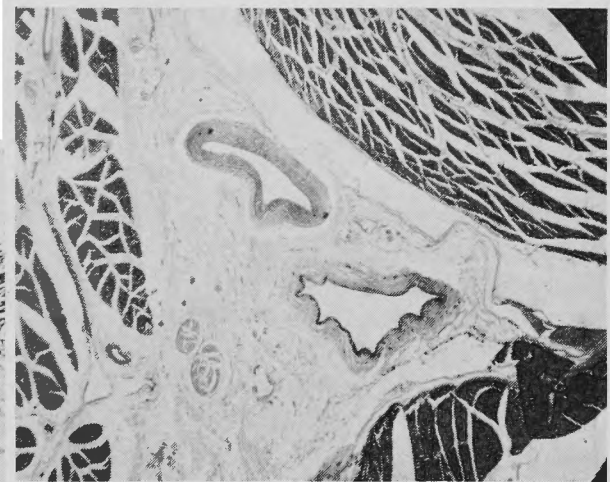


図 26 No.5 右



図 27 No.5 左.

上図 28 No.8 右.

中図 29 左・下図 30. No.5 動脈壁

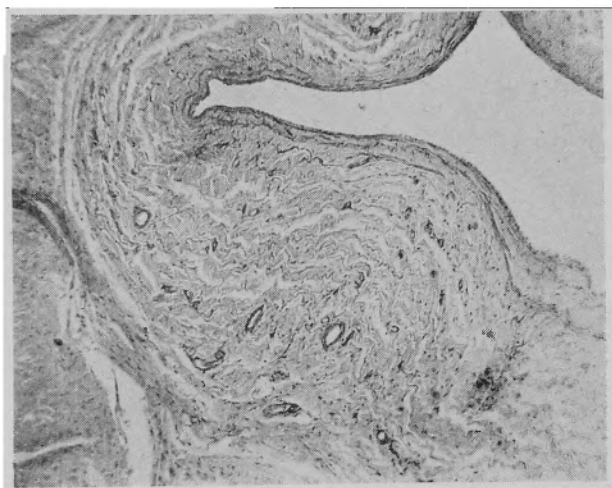


図 31 No.5 左 静 脈 壁

第4節 総 括

前述の如く末梢循環障害を主として主幹動静脈の諸検査を実施したが、その結果動脈性貧血の存在を立証し得たものと考え。抑々貧血は凡ての組織に栄養障害を来す事は当然であつて、骨に対しても發育乃至再生の遅延や停止を惹起し、骨増殖が抑制される。即ち骨の改造現象たる添加作用も、吸収作用も障害され、骨折の治癒現象も障害され得る訳である。

筋肉が麻痺し、不働性となつた患肢に於いては筋肉の収縮・弛緩による末梢血液循環促進作用は減弱乃至脱落する。故に静力学的な機転に由つて血液循環障害は増強する。更に麻痺肢に於ける関節の脱臼・過伸展・過度可動性等の内外因子に由る不良肢位・足部変形は患肢の残存機能に対して抹殺的に働くものである。末梢循環系が劣弱であればあるだけ僅かな障害因子によつて残存機能は隠蔽され、活動が制限される為に、末梢組織の栄養障害・筋肉萎縮等は實際よりも強度となり、この機転は倒錯循環する可能性がある。

手術の侵襲は多少に拘らず機械的炎症を局所に惹起し、局所性循環障害を来すことは当然であり、四肢の末梢桿、又麻痺側桿、又麻痺の程度が強い程手術侵襲の影響は強く、且つ長期に持続する。更に術後のギブス固定包帯は前述の如き実験的根拠により嚴重にして、長期に実施されなければならない。又手術の効果を左右するものである。しかし緊縛の度が過ぎる時には末梢血液循環は静脈血流から、次いで動脈血流に障害を及ぼし、浮腫から末梢組織の壊死に到る迄の種々

の重篤な血液循環障害を惹起する危険がある。麻痺肢に於いては二重三重の障害因子に由つて手術の効果を益々不利にする傾向がある。前述の如き実験的事実はギブス固定包帯の必要性を示すと同時に、その危険性をも示し、慎重な注意と工夫を払ふ余地が多分に存するものと考えられる。

第6章 実験的研究より得た治療方針

足部に於ける脊髓性小児麻痺後胎症の治療方針としては、麻痺の直接原因は除去し得ないが、

- 1) 筋機能を復活・賦活せしめる。
- 2) 筋機能を代償せしめる。
- 3) 変形を起す原因を除去する。
- 4) 変形を正し、変形の再発を防止する。
- 5) 末梢循環機能不全を防止・改善する。

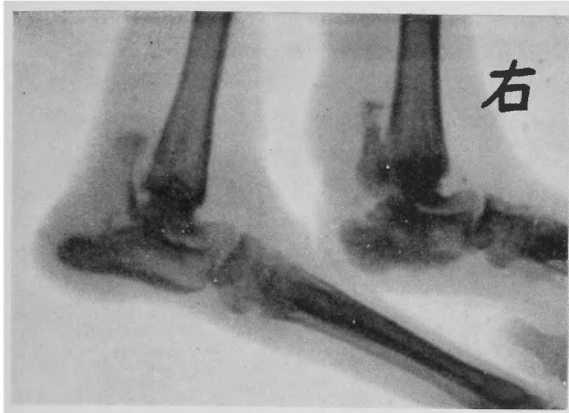
事等が考えられ、それ等に対して適當なる対策を樹て、歩行機能の改善を計らなければならない。而して各項目は互に密接な関連性を有し、麻痺筋の種類・萎縮の程度に従つて適當に按配しなければならない。之が為各種の方策がとられている訳であり、麻痺足に対しても、装具による方法、腱性固定術、及び関節癒着術が行われているが、固定に関しては関節癒着術や制動術が、更に之等を併用する方法が確實であると実験的研究からも考えられる。

実験の前根切除麻痺と脊髓性麻痺とが、発生機転を異にするが、麻痺肢に見られる病態生理学的変化は類似のものと考えられるから、実験的結論として関節癒着術及び関節制動術は麻痺足の変形・胎症の治療に対して比較的變態なる方法と言へる。

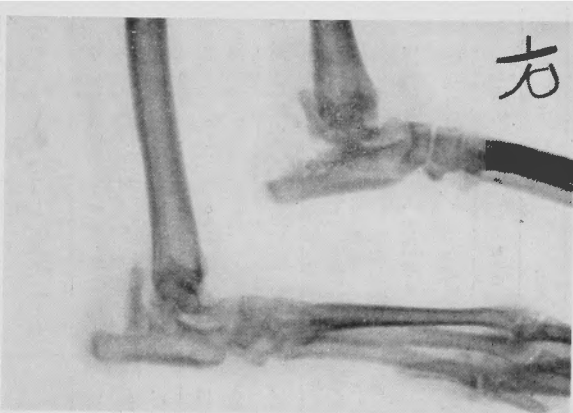
勿論麻痺筋の種類、数、麻痺の程度が其の儘、機能障害の程度、足変形の種類、程度ではなく、二次的に不動作性萎縮が累加し、其の結果、機質的、機能的障害は一層誇大されるのである。実験的にも不動作性に由ると思われる事実を色々知つたのであるが、観血的療法の目的の一つはこの不動作性萎縮の除去にあると考えられる。

実験成績によれば麻痺肢に於ける化骨現象は遅延するが、存在し、日数さえ永く固定しておけば満足すべき化骨を見る事が出来る。

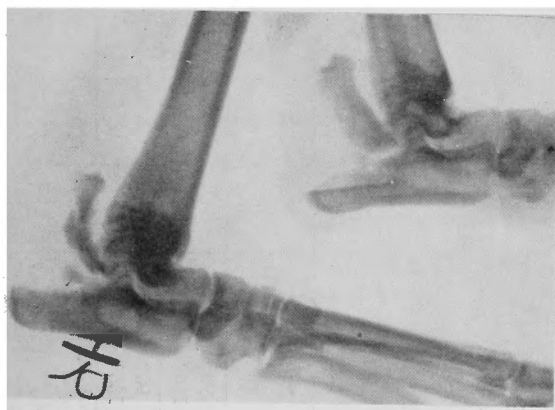
故に麻痺足に対する観血的処置は以上の事実を認識し、手術法を改善し、後療法を注意する事により、治



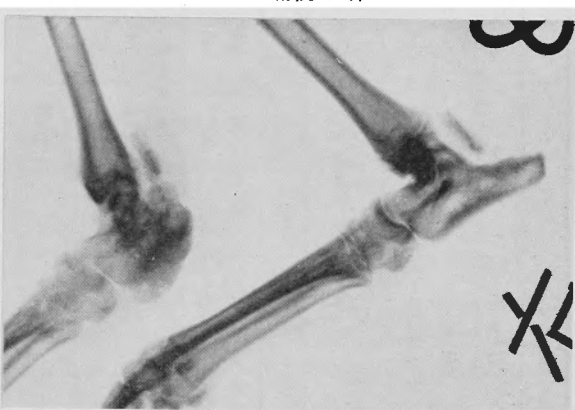
No. 2. 術後101日



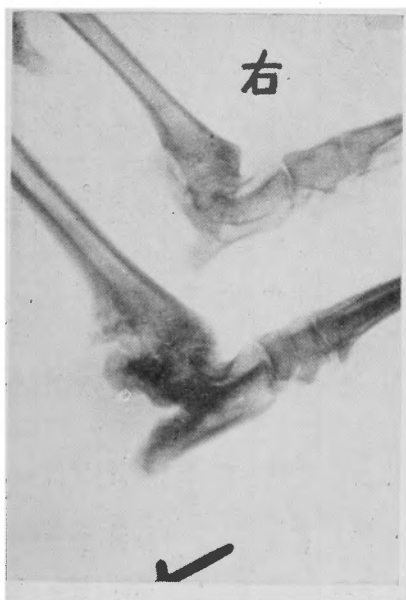
No. 7. 術後106日



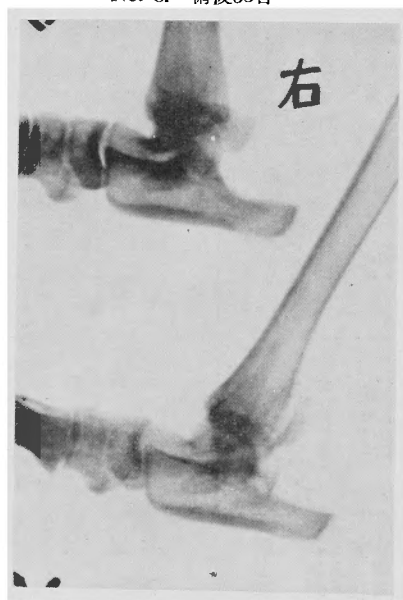
No. 3. 術後81日



No. 8. 術後53日



No. 4. 術後103日



No. 5. 術後28日

実験番号	No. 1		No. 2		No. 3		No. 4		No. 5		No. 6		No. 7		No. 8		
体 重	11kg		9.5kg		15kg		9 kg		13kg		13.5kg		6 kg		5.5kg		
前根切断 術後日数 Campbell氏 術後日数	6.5カ月 3 カ月23日		5.5カ月 3 カ月		4.2カ月 2 カ月20日		4.6カ月 3 カ月12日		4.4カ月 2 カ月		4.8カ月		5.4カ月 3 カ月17日		3.1カ月 2 カ月22日		
歩行状態	左右足関節を90度 に屈曲し、踵骨を を地について歩行 する。		左下肢各関節は屈 曲位で足尖は踵趾 をなし、跛行す る。		同 様		同 様		足関節約90度屈曲 位で、麻痺側膝関 節は伸展位で跛行 する。		Campbell 氏 手術 を行わず、ギプス 固定両足関節90度 屈曲位、跛行する。		足関節を約90度 に屈曲し、麻痺側各 関節(屈曲位)拘縮 位にて跛行する。		同 様		
関節運 動機能	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	
	背屈 40°	40°	65°	80°	30°	90°	90°	90°	40°	30°	80°	90°	50°	80°	45°	30°	
底屈	110°	115°	112°	97°	90°	110°	120°	120°	100°	100°	140°	175°	90°	120°	135°	105°	
周囲計	大腿	24cm	19	16.5	12	20	18	21	15	29	19	21	17.5	20	15	19	15.5
	下腿	8 cm	7.5	7.0	6	9	8.5	7.5	6.5	15	13.5	14	12	6	6	7	6
	足蹠	7 cm	7.0	7.0	6.2	8.5	8	6	6	8.5	8	7.5	7	6	6.5	6.5	6
手術部位所見	潰瘍一 下床との 癒着一		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
アヒレス腱の 肥厚癒着	縫合部 から縫合部 迄		切断縫合 部に軽度	切断縫合 部	右に比し 軽度	縫合部に 著明	肥厚ほと んどなし	縫合部 迄	右に比し 軽度	全長に亘 つて著明	肥厚なし		縫合部に 著明	なし	縫合部に 著明	右に比し 軽度	
脛骨下端との 癒着	癒着なし		なし	化骨性癒 着なし	軟骨性癒 着あり	癒着軽度	癒着にて いる	化骨性癒 着	同じ	結合繊維 性癒着強し	癒着なし		結合繊維 性癒着強し	同じ	なし	化骨性癒 着あり	
制動骨板と踵 骨の関係	仮関節形 成		同じ	仮関節形 成	軟骨性癒 合	軽仮関節	完全な仮 関節	骨性癒合	骨性癒合	完全な仮 関節	軽度の仮 関節		骨性癒合	骨性癒合	骨性癒合	骨性癒合	
骨板の 前後 可動性	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	
剥離後の可動 性	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	
底屈・背屈筋 腱の緊張	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	側方	
該筋腱 切断後	背屈	40°	40°	45°	80°	30°	90°	90°	90°	40°	30°		60°	80°	50°	56°	
	底屈	120°	120°	125°	130°	95°	110°	120°	120°	110°	105°		110°	120°	140°	130°	
関節囊 切開後	背屈	40°	40°	45°	80°	35°	90°	90°	90°	40°	30°		60°	80°	50°	56°	
	底屈	140°	135°	130°	135°	100°	115°	135°	135°	130°	120°		120°	120°	140°	130°	
制動効果	あまりよ くない		同	あまりよ くない	強直性	良 い	強直性	あまり良 くない	同	良 い	良 い		良 い	あまり良 くない	良 い	良 い	

療成績を向上せしめる事が出来る。

勿論各種の保存的療法を併用し、適応に従い観血的療法を選択する事は当然であつて、斯くして脊髓性小児麻痺後胎症状に対する治療の完璧を期し得るものと考えられる。

第7章 結 論

1) 脊髓前根切除術を左側に施し、脊髓性小児麻痺類似の運動麻痺及び下肢萎縮を起した 10kg 前後の成犬の両足関節に Campbell 氏後方足関節制動術を施行し、その制動効果を実験的に検討し、更に骨及び筋肉の栄養障害に密接な関係を有する麻痺肢の末梢血液循環障害の成立機転及びその影響を病態生理学的に、及び病理組織学的に検討して、その実験的研究の成果より、足部に於ける脊髓小児麻痺後胎症の治療上 2, 3 の知見を得た。

2) 両側腓骨に骨折を起さしめ、その治癒現象を検索したに、化骨現象は麻痺側に於いて常に遅延する

3) 実験的前根切除による麻痺性尖足に対して、両足関節に関節制動術を施行したが、全例に於いては制動目的を達し得なかつた。併し種々の注意のもとに実施すれば良く目的を達成し得る。この際提挙した骨板のみならず軟部組織の拘縮及び周囲組織との癒着も制動効果に与つて力あるものである。

4) 前根切除麻痺実験犬に於ける血管撮影、肉眼的及び組織学的所見より末梢循環障害の一因として動脈性貧血の存在を立証した。

御懇篤なる御指導御校閲を賜つた恩師近藤教授並に現大阪医大有原教授に深甚なる感謝の意を言います。

文 献

- 1) 竹林弘：神経外科学各論，学藝書房，1951
- 2) 神中正一：神中整形科学，昭22。整形手術書，昭26

- 3) 吳健，沖中重雄：自律神経各論，昭24。
- 4) 中西政周：自律神経による骨格筋の栄養支配という問題大阪医大誌，11，3，53，昭25。
- 5) 石原佑：脊髓性小児麻痺の新しい治療法，医家叢書3，昭25。
- 6) 島啓吾：麻痺足固定手術について，整形外科，2，170，昭26。
- 7) 片山良亮：恢復不能なる神経麻痺に対する代償療法ことに麻痺性尖足について，整形外科，1，35，昭25。
- 8) 水町二郎：脊髓性小児麻痺後の変形とその治療の困難性ならびに対策，整形外科，1，1，39，昭25。
- 9) 堤直温：脊髓性小児麻痺概説，日本医事新報，No. 1368，5。
- 10) 佐野保：小児急性灰白脊髓炎の麻痺筋について，日本医事新報，No. 1368，16。
- 11) 片山良亮：腱手術後の後療法，殊に脊髓性小児麻痺について，整形外科，1，182，昭25。
- 12) 諸富武文：麻痺足固定術の経験，外科，14，560，昭27。
- 13) 有原康次・森田信：脊髓性小児麻痺の観血的療法，日本整形外科学会雑誌，26，320，昭27。
- 14) 島啓吾・和田博夫・西尾篤人：脊髓性小児麻痺後胎症に対する関節癒着術及び関節制動術，日本整形外科学会雑誌，26，334，昭27。
- 15) 塩津徳政：固定包帯の末梢血管に及ぼす影響について（実験的研究）第1,2,3,4編，北野病院業績報告4，2，昭18。
- 16) 山田憲吾：骨萎縮に対する文献的考察，京都大学外科集談会年報，3，35，昭25。
- 17) Bum, A. : Die Entwicklung des Knochencallus unter dem Einflusse der Stauung, Arch. f. klir. chir., 67, 652, 1902.
- 18) 桐田良人：不動性萎縮筋に於ける神経要素に就て，日本外科室函，22，6，697，昭28。
- 19) 吉川榮一：脊髓性小児麻痺に於ける骨格筋の神経終末に就て，日本外科室函，22，5，563，昭28。
- 20) 有原康次：足部に於ける脊髓小児麻痺後胎症の治療に就て，日本外科室函，22，5，415，昭28。