手指 MP 関節伸展拘縮除去術後の CPM 使用群と 非使用群の比較検討

琉球大学医学部整形外科

富山 聡・茨木 邦夫
嘉陽 宗俊・新垣 晃
武内 正典・外間 浩
安里 潤・宮里 剛行

那覇市救急診療所

大城 豊

Functional Evaluation of the ROM with or without Using CPM Device after Release Operation of Extension Contracture of MP Joint

by

Satoshi Tomiyama, Kunio Ibaraki, Munetoshi Kayo
Akira Arakaki, Masanori Takeuchi, Hiroshi Hokama,
Jun Asato and Takeyuki Miyazato

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine,
University of the Ryukyus

Yutaka Oshiro

Naha City Emergency Clinic Center

Since April 1986, continuous passive motion device (CPM-device) has been used for postoperative rehabilitation of the hand in our clinic. During the last six years, 29 MP joints in 10 cases were operated on for the release of extension contracture, and 24 joints in 8 cases were evaluated after the operation. Of these 8 cases, 4 cases (7 joints) were applied CPM-device immediately after the operation for 7 to 16 days, whereas 4 cases (17 joints) were started rehabilitation after removal of K-wires which were used for the fixation in intrinsic plus position during 16 to 26 days. CPM group showed an improvement of the ROM, both in flexion and extension of the MP joints. But, immobilized group showed a slight improvement with a shift of the ROM to flexion site.

はじめに

手指拘縮例に対する拘縮除去術後の再拘縮予防のためには、早期の後療法の開始が重要である。私たちは、昭和61年5月より手指拘縮除去術後の後療法にCPMを使用している。今回、手指MP関節伸展拘縮症例に対し、拘縮除去術直後よりCPMを使用した例と、従来の後療法を行いCPMを使用しなかった例の術後成績について比較し報告する。

対象および方法

対象は過去6年間に当教室において手術を施行した10例29関節である。性別は男性4例、女性6例、年齢は22才~55才、平均44.8才であった。follow upのできた症例は8例24関節で、内訳はCPM非使用群4例17関節、術後経過観察期間は3年~6年、平均4.8年であり、CPM使用群は4例7関節、術後経過観察期間2カ月~1年で平均7.8カ月であった。

表 1 CPM 非 使 用 群

症 例	年齢性別	拘 縮 の 原 因	手 術
1	48 女	火 傷	右環・小指MP関節capsulectomy 右第2～4指間形成術, 全層植皮術
2	48 男	電 撃 傷	右示～小指MP関節capsulectomy 左示～小指MP関節capsulectomy
3	55 女	Colles 骨折	左示～小指MP関節capsulectomy
4	31 男	MP 関節過伸展損傷	右環指MP関節capsulectomy

表 2 CPM 使 用 群

症 例	年齢性別	拘 縮 の 原 因	手 術
1	22 女	橈骨遠位端粉碎骨折	左環・小指MP関節capsulectomy 右EDC 3～5 腱剝離術
2	48 男	第4・5中手骨骨折	左環・小指MP関節capsulectomy 左EDC 4～5 腱剝離術
3	34 女	伸筋腱断裂	左環・小指MP関節capsulectomy 左環・小指伸筋腱剝離術
4	49 女	滑膜切除術後	左小指MP関節capsulectomy 左環指伸筋腱剝離術

症例の概略について述べると, CPM 非使用群の拘縮の原因は, 火傷, 電撃傷, Colles 骨折後の拘縮, MP 関節過伸展損傷で, これらに対する治療として MP 関節 collat. lig. の切除と dorsal capsule の切除を行った。ただし, 症例1では指間形成術, 全層植皮術を同時に施行した(表1)。MP 関節は, 指の血行が傷害されない範囲で最大屈曲位(60°～90°)で16日～26日間 K-wire にて固定した。抜釘後は, 自動的, 他動的に ROM exercise を行わせた。

CPM 使用群に関しては, 拘縮の原因は, 骨折後の不良肢位固定, 伸筋腱縫合後の不良肢位固定, 滑膜切除術後疼痛のため十分なりハビリが行えなかったことなどによるもので, それらに対する治療として capsulectomy と腱剝離術を行った(表2)。CPM は術直後より7日～16日, 平均10.5日間使用した。

使用した CPM 装置はトロントメディカル社製のハンド用 CPM ユニット HL-100 SML である。

結 果

CPM 非使用群の手術前後の ROM をそれぞれの症例毎の平均でみると, 術前に比し術後の ROM の改善は少なく, 屈曲側へ移動したにすぎない症例が多くみら

図 1 a CPM 非使用群の関節可動域の推移

れた(図1a)。

これに対し, CPM 使用群の術後の ROM は, 伸展・屈曲ともに改善した例が多かった(図1b)。

以上をまとめると, CPM 非使用群では, 術前の ROM が屈曲側へと移動し, ROM の改善が少ないのに対し,

CPM 使用群では、伸展・屈曲共に ROM が拡大し、非使用群に比べ ROM の改善が著しい傾向がみられた(図 2)。

代表的症例を供覧する。

1. CPM 非使用例 (図 3)

55 才女性、左 Colles 骨折受傷後、約 6 週間の不良肢位固定をうけ、示指～小指の MP 関節伸展拘縮をきたし、リハビリを行うも改善がみられなかった。受傷後 10 カ月目に示指～小指の capsulectomy を行った。術

図 1 b CPM 使用群の関節可動域の推移

後は疼痛を強く訴え十分なりハビリが行えず、術後 3 年 3 カ月現在 ROM は、平均伸展 -17° 屈曲 49° と不良である。CPM 非使用例においては、術後の疼痛はリハビリを行うにあたって克服せねばならない大きな問題である。

2. CPM 使用例 (図 4)

22 才女性、オートバイ事故にて左橈骨遠位端骨折受傷し、約 5 週間のギブス固定後、中指～小指の伸展拘縮を生じた。受傷後 6 カ月目に環・小指の capsulectomy と伸筋腱剥離術を施行した。CPM は術直後より 7 日間使用し術後 1 カ月目には ROM は、ほとんど fullrange にまで改善しているが、術後 9 カ月目には再び屈曲障害が軽度生じている。本症例のように MP 関

図 2 術前・術後の平均可動域

図 3 CPM 非使用例
55 才 女性 左 Colles 骨折後示指～小指伸展拘縮

図 4 CPM 使用例

22 才 女性 左橈骨遠位端骨折後環・小指 MP 関節伸展拘縮

節拘縮除去術に広範な伸筋腱剥離術を同時に施行し、術直後より CPM を使用した症例では、腱および周囲組織に対し物理的刺激により炎症反応を生じ、その結果として、再拘縮を生じたと考えられる。CPM を使用していると言っても広範な伸筋腱剥離術を同時に行う場合には、十分注意を要することを示唆する症例である。

考 察

1970 年 Salter らにより CPM の概念が導入されて以来、損傷された関節組織の治癒過程におよぼす CPM の生物学的効果の基礎的研究がなされてきた。その結果、1975 年より種々の関節に対する CPM 装置の開発およびその臨床応用がなされ、以下のような CPM の特徴が、Salter ら⁵⁾ によって提示されている。

1. 術後疼痛の軽減
2. 手術によって得られた ROM の改善と維持
3. 創治癒過程を阻害しない
4. CPM による合併症はない

以上の特徴に関し私たちの経験をもとに若干の文献的考察について言及する。

1) 疼痛について

CPM ユニット装着、作動時の疼痛の軽減を Salter は、Melzack⁴⁾ の唱えたいわゆる gate control theory によって説明している。すなわち、持続的な関節運動の繰り返しによって生ずる固有刺激が、その脳への伝

達過程において、痛み刺激の脳への伝達を阻害するというものである。私たちの経験においては、疼痛に対する客観的な評価は行っていないが、CPM を過度に使用しないかぎり術後疼痛は軽減している印象を持っている。

2) ROM の維持、改善について

Salter⁵⁾ は、一般に CPM を術直後より装着し、最低 1 週間使用することにより手術によって得られた ROM を維持することができ、症例によってはさらに ROM の拡大をみると述べている。今回、私たちの CPM 使用例においても、概ね術直後の ROM が術後数カ月に渡って維持あるいは軽度拡大する傾向を認めた。しかし、前述のように術前広範な伸筋腱の癒着があり、腱剥離術を同時に施行した症例では、術後再拘縮傾向を認めた。これは、CPM 使用によって、剥離された腱の滑動などによる周囲組織への物理的刺激が長時間続き、それによって生じる炎症反応による瘢痕組織生成の助長と、その成熟時期での不適切な ROM exercise によるものと思われる。また、手指の術後療法では、膝関節などの大関節とは違い術後の少量の瘢痕組織でもその ROM に大きな影響をおよぼす危険性も否定できない。

3) 創治癒過程への影響と合併症に関して

Salter ら⁵⁾ は、一般に CPM によって創の哆開など、正常な創治癒過程の阻害はなく、また、CPM による合

併症もないといっている。しかし, Frank ら³⁾によると, CPM により治癒過程にある腱や靱帯, 皮膚内の瘢痕組織が, 過度に張力を加えられると機能的あるいは形態的にもその組織に異常を生じると述べている。また, 島崎ら⁶⁾は, 3 週間以上 CPM を使用した家兎では筋萎縮が著明であったと述べている。

以上のように CPM の使用に関しては, いまだ明かにされていないいくつかの問題点がある。例えば CPM の使用期間に関して Coutts ら²⁾は, 人工膝関節置換術後 1 日 20 時間 10 日間以上の使用にて良好な結果を得ており, Frank³⁾ もさらに長時間の使用が望ましいとしている。しかし島崎ら⁶⁾は, 1 回 1~3 時間を 1 日 2~3 回, 7~10 日間行つて同様の成績を得たといっている。

また, 使用開始時期に関しても, Coutts²⁾や Salter らは, 術直後使用しているのに対し, 島崎⁶⁾や知念ら¹⁾は, 術直後から CPM を使用することによる術後出血への影響などを検討してその開始時期を決定する必要があると述べている。以上 CPM の使用における時間的な問題点をあげたが, 今回私達の経験や Frank ら³⁾によっても指摘されているように CPM の使用法に関してはその適応する関節の違いにより駆動力, 方向性, スピード, 屈伸のサイクルなどがそれぞれ異なると考えられる。とくに手指の関節においては, 腱剥離術などを伴うことが多く, その微細な瘢痕形成が可動域に大きく影響するため, それらのパラメータに対する今後の詳細な検討が必要と思われる。

ま と め

手指 MP 関節伸展拘縮症例に対し拘縮除去術後 CPM を使用した群と使用しなかった群の術後成績を比較検討した。その結果 CPM 非使用群では, 術前の ROM が屈曲側へと移動しその拡大傾向が小さいのに対し, CPM 使用群では, 伸展・屈曲ともに ROM が拡大し, 非使用群に比べ ROM の改善が著しい傾向がみられた。

参 考 文 献

- 1) 知念 弘・他: 人工膝関節全置換術に対する CPM の使用経験, 整形外科と災害外科, 36: 63-66, 1987.
- 2) Coutts, R. D. et al.: The role of continuous passive motion in the postoperative rehabilitation of the total knee patient. Orthop Trans, 6: 277-278, 1982.
- 3) Frank, F. et al.: Physiology and therapeutic value of passive joint motion. Clin. Orthop., 185: 113-

125, 1984.

- 4) Melzack, R., Wall, P. D.: Psychophysiology of pain, Evolution of pain theories. Int Anesthesiol Clin., 8: 3-34, 1970.
- 5) Salter, R. B. et al.: Clinical application of basic research on continuous passive motion for disorder and injuries of synovial joint, A preliminary report of a feasibility study. J. Orthop. Res., 1: 325-342, 1984.
- 6) 島崎和久・他: Continuous passive motion and exerciser, 関節外科, 4: 137-142, 1985.

質 問 大分医科大学 麻生 邦一

CPM は術直後より使用するのが良いと考えているが, (Salter の原法), 使用開始時期により成績に何か, 差はなかったか?

解 答 琉球大学 富山 聡

私たちの今回の 4 症例は, すべて術直後より CPM を使用しているため, 使用開始時期のちがいによる成績の比較はできない。

質 問 長崎大学 今村宏太郎

Stffuis の強い関節に対する CPM の使用の場合, 健全な関節において CPM の効果が吸収されることがあると思うが, 何か工夫がありますか?

解 答 琉球大学 富山 聡

CPM の効果が exercise を目的とする関節以外の正常な関節によって吸収される場合, まず単純に, CPM 装置の作動距離のできるだけ大きいものを使用して, それに対処した。

解 答 琉球大学 武内 正典

CPM による joint の動きが DIPj, PIPj にとられて MPj がよく動いてくれない場合は, Prox, phalanx に直接テープをつけ, prox, phalanx をひいて MPj を屈曲させております。

質 問 今給黎病院 牧 信哉

MP 関節解離術後, ROM がおちてくる症例があるが CPM を用いた症例ではなかったか? あるとすれば原因は?

解 答

琉球大学 富山 聡

CPM を使用した 4 例のうちの 1 例に術後改善した ROM の悪化がみられた。原因としては、その症例の場合、3～5 指の伸筋腱剥離術を同時に施行しているた

め、術後 CPM の使用により、その伸筋腱の滑動による周囲組織への物理的刺激で炎症反応が生じ、その結果瘢痕組織によって再拘縮がおこった可能性が考えられる。