人工膝関節全置換術に対するCPMの使用経験

琉球大学 整形外科

知 念 弘・乗 松 尋 道
茨 木 邦 夫・上 里 智 美
仲宗根 聡・呉 屋 勲
森 諭 史

Clinical Evaluation of Continuous Passive Motion in Postoperative Rehabilitation of Total Knee Replacement

by

Hiroshi Chinen, Hiromichi Norimatsu, Kunio Ibaraki
Tomomi Uezato, Satoshi Nakasone, Isao Goya
and Satoshi Mori

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

We reported the experience of continuous passive motion in postoperative rehabilitation of total knee replacement on 9 RA patients (14 knees) and 6 OA patients (7 knees). We applied continuous passive motion on these patients from the first day to the 14th day after the operation. Comparing results of experimental patients with control (3 RA and 5 OA patients) were as follows. Compared with control, excellent range of motion in operated knees was obtained early after operation and it was maintained during follow-up period in both RA and OA patients. Postoperative bleeding was not increased on experimental patients. In conclusion, continuous passive motion is a valuable procedure for early rehabilitation of total knee replacement.

はじめに

1979年 Salter⁶⁾ らによって CPM (continuous passive motion) の概念が導入されて以来、本邦でも術後早期の他動運動が注目され、次第に普及されつつある。今回、私たちは人工膝関節全置換術（以後 TKR と略す。）術後の RA および OA の症例に対し、CPM を使用する機会を得たので、その経験を報告する。

対象および方法

RA 群における CPM 使用群の症例数は 9 例 14 関節、未使用群は 3 例 5 関節で、経過観察期間は CPM 使用群が平均 34 週、未使用群が平均 109 週であった（表 1）。OA 群では、CPM 使用群の症例数は 6 例 7 関節、未使

用群は 5 例 7 関節で、経過観察期間は、使用群が平均 14 週、未使用群が平均 121 週となっていた（表 2）。CPM の使用方法について述べると、使用開始時期は、初期の頃は、術後出血を懸念し、術後 3～4 日待って CPM を使用していたが、最近では、できるだけ術当日、遅くともその翌日には CPM を開始するようにしている。使用時間は、夜間就眠中も含めて可能な限り 24 時間行なうことを原則としており、時々 CPM を中止し、体位変換および大腿四頭筋訓練を行なっている。CPM 開始時の ROM の設定は、0°～60°を目安とし、適宜増減して術後 4～5 日で 0°～90°以上にもっていくようにしており、設定速度は最大遅速としている。使用期間は積極的なリハビリテーションの開始されるまでの術後 2 週間を原則としている（表 3）。

表 1 RA 群

		CPM (+)	CPM (-)
症 例 数		9 例14関節	3 例 5 関節
性 別	男	1 例 2 関節	—
	女	8 例12関節	3 例 5 関節
年 令		21~64才 (52才)	37~48才 (44才)
経過観察期間		3 週~67週 (34週)	31週~208週 (109週)

() 内は平均値

表 2 OA 群

		CPM (+)	CPM (-)
症 例 数		6 例 7 関節	5 例 7 関節
性 別	男	—	—
	女	6 例 7 関節	5 例 7 関節
年 令		61~74才 (69才)	59~77才 (68才)
経過観察期間		2 週~32週 (14週)	39週~208週 (121週)

() 内は平均値

表 3 CPM の使用方法

開 始 時 期：手術当日から(遅くとも術後 2 日目から)
 使 用 時 間：24時間を原則
 ROM の設定：術直後は 0°~60°
 術後 4~5 日から 0°~90°以上に
 速 度 の 設 定：最大遅速
 使 用 期 間：原則として 2 週間

結 果

図 1 は RA の TKR 術後の ROM の推移を CPM 使用群と未使用群で対比して示したものである。図のごとく CPM 使用群は ROM の改善が速やかであり、長期観察例でも未使用群に比べ良好な ROM を保っていた。図 2 は OA 患者の ROM の推移を同様に示したものである。CPM 使用群は術後 4 週目までは速やかな ROM の改善を示したが、2 ヶ月以降の ROM を比較すると未使用群との差はほとんどなくなっていた。これは OA

表 4 術後出血量
(セメントレス人工関節のみ)

	症 例	出 血 量
CPM (+)	15例 21関節	300g~1735g (698g)
CPM (-)	8例 11関節	230g~1430g (687g)

は RA に比し、術前から比較的良好な ROM および筋力を有しており、術後に ROM を獲得する能力が高いためと考えている。術後出血量を病棟帰室時よりポートパック抜去時まで増量した血液量で計測し、セメントレス人工関節についてのみ比較してみると CPM を術後 2 日以内に使用した群は 300g から 1735g、平均 698g、CPM 未使用群は 230g から 1430g、平均 687g でほとんど差がなかった(表 4)。

考 察

1) ROM の改善および創部の浮腫について

Coutts¹⁾ らは TKR 術後の症例に対し CPM を 1 日 20 時間、平均 14 日間使用し、ROM の獲得の改善および創部の浮腫や関節腫脹の軽減が認められたことを報告し、更に Lagrana³⁾ らは皮膚の伸縮運動が創治癒を促進することを動物実験により証明した。当科の使用経験においても術後早期に著しい ROM の改善を得ることができ、その傾向は特に RA において著しかった。術後早期の ROM の獲得は、ADL の早期改善につながり、患者の治療意欲の向上にも寄与し得るものと考えられる。創治癒の促進や浮腫の軽減に関しては、CPM 未使用群と比較検討することができなかったが、CPM の使用により創の離開や浮腫の増大を呈した症例はなく CPM は安全に使用できるものと考えている。

2) 術後出血量について

O'Driscoll⁵⁾ らは、ニュージーランド兎の膝に抗凝固性の自家血を注入し、CPM 使用群の関節血腫のクリアランスが有意に高いことを報告したが、CPM の TKR 術後出血量に対する影響についての報告は少ない。今回、術後出血量に関し、CPM 使用群と未使用群で比較してみたが、CPM の使用が術後出血を増大させる傾向はなく、今後、術直後からの CPM 使用の術後出血に与える影響についても検討していく必要がある

図1 RA 群の関節可動域の推移

CPM使用群はROMの改善が速やかであり，長期観察例でも未使用群に比べ良好なROMを保っている。

図2 OA 群の関節可動域の推移

CPM使用群は術後4週目までは速やかなROMの改善を示しているが，2ヵ月以降のROMは未使用群と差がない。

と考えている。

3) 疼痛について

Frank²⁾らは、リズミカルな関節運動が pain-spasm reflex を阻止すると考えており、Salter⁷⁾らは関節運動のくり返しが固有刺激となって中枢に働き、痛み刺激が脳に入るのを阻止する、いわゆる gate control theory⁴⁾を唱えている。更に Coutts¹⁾らは、TKR 術後の患者に CPM を使用することにより、鎮痛剤の使用量が減少したと述べている。CPM による疼痛軽減の機序は、未だ明確でないが当科の経験でも CPM の使用が疼痛の軽減に関与しているという印象を得ている。

4) CPM の使用期間に関して

CPM の使用期間に関しては、疾患・目的によって種々異なると考えられる。島崎ら⁸⁾は、3 週間以上 CPM を使用した家兎で筋萎縮が著明であったと述べており、慢然と CPM を続けることに批判的である。私たちは、TKR 術後 2 週間で CPM を中止しているが、この時期はすでに積極的なリハビリテーションが開始されており、その後の ROM の獲得も良好で、現在のところ CPM の使用期間は 2 週間で十分と考えている。

5) CPM の開始時期について

関節の拘縮および癒着の防止、ROM の獲得の点から考えると、CPM の開始時期は早ければ早い程良いと思われる。しかし、術後出血に対する影響、セメントレス TKR の固定性に対する影響については、まだ未解決な部分があり、今後さらに検討すべき項目と考えている。

ま と め

TKR 術後の RA および OA の症例に対し CPM を使用し、未使用群と比較検討した。結果 1) RA および OA 群共に術後早期に ROM の著しい改善を示した。2) 術後出血量に関しては CPM 使用群と未使用群で差は見られなかった。

参 考 文 献

- 1) 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.
- 2) Frank, F. et al.: Physiology and therapeutic value of passive joint motion. *Clin. Orthop.*, 185:113-125, 1984.
- 3) Lagrana, N.A.: Effect of mechanical load in wound healing. *Ann. Plast. Surg.* 10 : 200-204, 1983.
- 4) Melzack, R., Wall, P.D.: Psychophysiology of pain, Evolution of pain theories. *Int Anesthesiol Clin.*, 8 : 3-34, 1970.
- 5) O'Driscoll, S.W. et al: The effect of continuous passive motion on the clearance of a hemarthrosis from a synovial joint. *Clin. Orthop.*, 176:305-311, 1983.
- 6) Salter, R.B., Harris, D.J.: The healing of intra-articular fractures with continuous passive motion. *AAOS Lecture Series*, 28 : 102-117, 1979.
- 7) 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.
- 8) Shimazaki, K.: Continuous passive motion & exerciser, 関節外科, 4 : 137-142, 1985.

質 問

山口大学 松岡 彰

保険請求はどの様にしておられますか。

解 答

琉球大学 知念 弘

保険請求に関してはちょっとわかりません。

発 言

九州労災病院 井原 秀俊

2 週間、CPM のみによる他動運動のみでは、膝周囲筋が訓練されず、早期に自動運動に切り変えるべきと考える。自分で膝を動かすことで、膝周囲の筋は作動してくるからである。