リウマチ指変形に対する人工指関節

生野 英祐　福岡大学 整形外科

（2003 年、第 4 回博多リウマチセミナー）

関節リウマチにおける人工関節置換術として膝、股関節などについては今日安定した成績が報告されている。しかしながら多くの場合最初に変形を来す手指の人工関節置換術は一般的に普及しているとは言えない。これまで手指 MP 関節および PIP 関節の関節置換術に関して多くの報告があるが Flatt[1]，Swanson[2]，Neibauer[3] らに代表される人工指関節のほとんどすべてが人工関節の破損、脱臼、弛みなどの合併症を起こし成績は不良であった。

ここでは、最近開発された人工指関節を含めて関節リウマチに施行される場合を中心に歴史、適応、形状や材質の条件、固定法、合併症などの諸問題について概説し、実際に関節リウマチに人工指関節を施行した症例について述べる。

人工指関節の歴史

1959 年 Brannon[4] と Klein が metallic hinge prosthesis を初めて使用し Flatt も hinge prosthesis を開発した。1960 年代には Niebauer は dacron と silicone を用いた人工指関節を開発したが、いずれも合併症により普及には至らなかった。1965 年 Swanson が Silicone spacer を開発し、いくつかの諸問題はあるものの現在でも使われている。1970 年代には Steffee[5] が cemented prosthesis を、1980 年代には schultz が boll-in-socket のものを発表したが cement と stemm の間に弛みが生じ失敗に終わっている。1990 年代になり Adamus の cementted, Lundborg の non-cement[6]，Avata の silicone hinge, Linscheid の表面置換型 [7] など発表があっている。国内では土井の ceramic[8]、三浪の alumina ceramic[9] が 1980 年代にヒンジ型の PIP 関節と内外転にあそびを持たせた MP 関節の臨床応用を行ったが、implant と髄腔の弛みや沈み込みを生じた。1990 年代になり土井、南川が表面置換型 [10][11] のものを、政田が基節骨を 2 重構造にして中手骨を cement 固定するもの [12] を、龍は ball in socket 型を開発している。1999 年におけるアメリカ及びヨーロッパでの MP 関節の市場占有率は 90% 以上がいまだ swanson をはじめとする silicone 製の implant が占めている。

人工指関節の適応と手術時留意すべきこと

人工指関節の適応として手指の機能障害、高度変形、関節拘縮と強直、高令者、軽作業者、疾患、骨質などがあげられている。今日の現状では適応疾患は関節リウマチがほとんどである。手術時には手関節の変形や可動域制限も同時に矯正する必要がある。適切な骨切除量、サイズ、機種の選択、軟部組織の release や再建、スプリントを用いた後療法に留意すべきであると考えられている。

人工指関節の形状と材質

形状としてスペーサー型、拘束型、半拘束型、非拘束型、表面置換型に分けられる。Stem に対するストレスを考慮すると理想的には非拘束型、表面置換型が望ましいが半拘束型は軟部組織が悪い状態である場合には選択肢のひとつである。材質についてはシリコン、超高密度ポリエチレン、チタン、コバルトクローム合金などが使われておりセラミックはクリアゾーンをつくり不適当と考えられている。

人工指関節の固定

セメント非使用の方法として bone ingrowth を期待した骨と固定するものや人工関節にかかるストレスを考慮した swanson のような固定しないものがある。セメントを使用する方法はストレスがかかりすぎると考えられ、むしろハイブリットがひとつの選択肢となっている。

人工指関節の合併症

感染、Implant の脱臼、破損、関節可動域の制限や拘縮、変形の再発、滑膜炎などがあげられる。swanson ではグロメットを使用する前は破損がみられ、また反応性のシリコンによる滑膜炎が起こることがある。後療法で、拘縮を来さないように早期からのダイナミックスプリントの使用は必要であり、尺側に偏位の傾向が見られた場合、新たなスプリントを用いなければならない。

人工指関節の術後装具療法

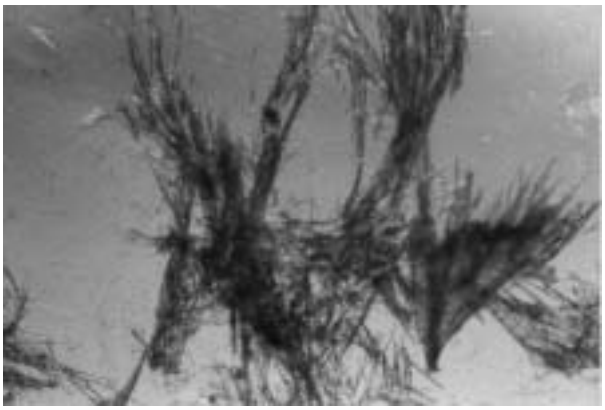
人工指関節における諸問題

人工指関節が、これまで普及しなかった理由として完成された製品、技術に問題があった。しかしながら患者の QOL の立場からみるといわゆる Functional Defomity つまり多少の変形があっても日常的には工夫して困らないといった事情もあった。新しい生物製剤の開発により病気の概念そのものが変化しつつある今日治療にあたる側として啓蒙すべき事と思われる。

どの人工指関節がベストな選択か？欧米では Swanson をはじめとするシリコンを用いた Stability を重要視し長期成績の報告がなされたものが市場占有率が高い。一方で Mayo のグループの表面置換型なども発表されているが長期の成績を待たなければならない。

先に記述したように日本でも多くのものが開発されつつある。Swanson を使う施設は , 関節リウマチに施行する場合、弱い骨と軟部組織を考慮すると硬い人工持関節は不適であり、ある程度の柔らかさを持ち安定性は encapsulation に頼るというコンセプトを大事にしている。ここでは破損や可動性、シリコンによる滑膜炎などの問題が少なからず残されている事は周知の事実である。

拘束性、半拘束性については、安定性はあるけれどもセメントを使うものではクリアゾーンの出現が予想される。また、このように constrained をつける事により、それをうける側である stem にかかってくる可能性がある。すなわち proximal phalanx base の base に stem があたり loosening を来すのではないかという問題がある。半拘束性は、掌側に亜脱臼する可能性、チタンを使う事のよる Metallosis の可能性が残されているかもしれない。



破損した silicone spacer 電顕像

表面置換型については軟部組織が弱い、繊維組織の侵入が危倶される点としてあげられる。

人工指関節の実際と経験

実際に問題となるのは collateral の問題、intrinsic plus における対処となってくる。ほとんどの症例では尺側偏位の傾向がみられるため橈側の再建をする事が重要であるが機種により異なるコンセプトがある。実際の経験ではすくなくとも示指については必要ではないかと考えられる。尺側の intrinsic が拘縮している場合も多くの症例でみられる。この場合、人工指関節のサイズがおおくあれば骨切りで対処できうる。また緊張した尺側の intrinsic を切る事によって解決される。人工指関節の適応は、あまり進行したものやムチランスタイプにはなく高齢者ではシリコンでも充分かもしれない。著者の経験として以前は swanson の silicone spacer を用いていたが現在は cilicon の破損や滑膜炎などを経験し、南川らによる表面置換型を用いる。しかしながら、どの人工指関節がベストであるか RA に適しているかではなく、どの患者さんにどの implant がいいのかを考慮して選択すべきであると思われる。

【文 献】

1) Flatt, A. E.: Restoration of rheumatoid finger function: interm report of trial prosthetic replacement. J Bone Joint Sulg., 43A : 753〜774, 1961.
2) Swanson, A.B.: Silicon rubber implants for replacement of arthritic or destroyed joint in the hand. Surg. Clinic North Am., 48 : 1113〜1127, 1968.
3) Niebauer, J. J. & Randry, R.M.: Silicone-Dacron hinge prosthesis for the metacarpophalangeal and interphalangeal joints. Hand, 3 : 55〜61, 1971.
4) Brannon, E. W. &Klein, G.: Experiences with a finger-joint prosthesis. J. Bone Joint Surg., 41A : 87〜102, 1959.
5) Steffee, A.D., Beckenbaugh, R.D., Linscheid, R.L.&Dobyns, J.H : The development,technique and early clinical results of total joint replacement for the Metacarpophalangeal ioint of the finges. Orthopedics, 4 : 175〜180, 1981.
6) Lundborg, G., Branemalk, P. I., Carlsson, I.: Metacarpophalangeal joint arthroplasty based on the osseointegratiion concept. J. Hand Surg., 18 : B693〜703, 1993.
7) Linscheid, R. L., Mu, ray P. M., Vidal, M. A. & Beckenbaugh, R.D.: Develoment of a sufface replacement athroplasty for proximal interphalangal joints. J. Hand Surg., 22A : 286〜298, 1997.
8) Doi, K., Kuwata, N. & Kawai, S.: Alumina ceramic finger implants ; a preliminary biomaterial and clinical evalllation. J. Hand Surg., 9A : 740〜749, 1984.
9) Minami, M., Yamazaki, J., Kato, S., et al.: Alumina ceramic prosthesis arthroplassty of the metacarpohalangeal joint in the rheumatoid hand. J. Arthroplasty, 3 : 157〜166, 1988.
10) 土井 一輝, 服部 泰典, 桑田 憲章, 小田 竜徳, 浦野 正之：表面置換型人工指関節（DUO型）の臨床応用：日手会誌, 14 : 971〜973, 1998.
11) 南川 義隆, 中村 誠也, 市岡 直哉, 中谷 孝, 椋下 隆博：人工指関節の適応と選択. 第43回日本手の外科学会抄録集, 2000, p. 145.
12) 政田和洋：新しい人工指関節. リウマチ科, 20：497〜503, 1998.