

人工関節の歴史*

片山 良亮**

人工関節の歴史を述べる前に、まず関節形成術全般の歴史に触れておきたい。その歴史は古く、1827年 Barton に始まる。従来の関節形成術は再癒着しやすく、その防止に努力が払われてきた。ことに中間挿入膜による関節形成術は、高い水準の手術であるところから、誰でも、ある程度の成功を収めうる手術法の考案が望まれ、そこにあらわれてきたのが、A.T. Moore と H.R. Bohlman (1934) の人工骨頭関節形成術、ついで 1938 年 Smith-Petersen のカップ関節形成術で、1957年には M.R. Urist の3本の脚でカップを固定するソケット関節形成術へと発展した。ついで、優秀な金属やプラスチックの発達と相まち、人工関節の時代を迎えるに至る。

人工関節の発想は意外に古く 1890 年、T. Gluck のドイツ医学会での膝関節形成術の発表を嚆矢とする。しかしこの特筆すべき発想も、その後の中間挿入膜による関節形成術の発達に眩惑されていたが、1958 年 J. Charnley、1960 年 McKee-Farrar らが股関節人工関節を開発するにおよび急速な発達をみるに至る。

1. 素材の歴史

a. 金属

最初に用いられたのは不銹鋼で、今次大戦中に vitallium が開発され、さらに最近ではチタン合金が用いられて、耐腐蝕性と骨組織に無刺激な点で

優秀とされる。また、1961 年 M.E. Müller は protaral で骨頭をつくり、さらに最近ではアルミナ・セラミックが発表され、耐摩耗性と骨との親和性の点で人工関節に理想的な金属とされる。

b. プラスチックなど

アクリル樹脂は 1946 年 R. & J. Judet に用いられたが、摩耗しやすく、ナイロンは 1950 年 Kuhns & Potter の試用によるが、いずれも弊害が多かった。J. Charnley は最初(1958～1962)に teflon で人工臼をつくったが、摩耗しやすく、摩耗片の組織反応の強いところから 1954 年 Ziegler により Man-Plank-Institute でつくられた H.D.P. を導入し、1962年ソケットに応用した。

2. 人工臼の骨盤への固定法の歴史

bone cement による固定形式と、スクリューや脚による固定形式に大別できる。

a. bone cement による固定

bone cement のアイディアは、1890 年 T. Gluck がドイツ医学会で発表したのに始まるが、現在の bone cement に着目したのは Haboush で、J. Charnley が 1958 年から使用しはじめた。

b. 脚やスクリューによる臼の固定

スクリューによる臼の固定の最初の考案者は、A. T. Moore (1942) あるいは A. Ring (1964) と思う。しかし、3本の脚で固定する形式は J. De-beyer (1961) に始まる。

* History of Artificial Joint

** R. Katayama: 東京慈恵会医科大学, 東急病院

3. 各関節の人工関節の発達史

全身の人工関節がつくられているといってよい。

a. 膝関節人工関節

四肢関節のうち、その歴史は最も古い。1890年 T. Gluck に始まり、1924年 Boerema が動物実験(犬)を行い、1953年スウェーデンの B. Walldius、橋倉の臨床応用をみる。当時はいずれも蝶番関節で、諸外国の考案は一般に 90° までの屈曲角度にすぎず、日本人の日常生活に不便の多いところから、1955年筆者らは日本式正座が可能なように考案した。また従来の膝人工関節は、広範な骨欠損を補う目的で蝶番関節の形式から発達してきたが、1973年 Coventry が変形性関節症などにつき関節の小範囲を補う目的で geometric total knee をつくり、その後、児玉らの考案もある。また、1975年 B.E. Bierbaum は compartmental total knee を考案した。

b. 股関節人工関節の発達史

股関節人工関節は、整形外科の発達史のなかでもまれにみる大きな epoch making で、1938年その端緒を開いたロンドンの Philip Wiles の功績は大きい。その後の考案は枚挙にいとまもない。

c. その他の人工関節

肘関節については、1969年前沢と三浦、また Shiers らにつくられ、肩関節には Neer II 人工肩関節(1970)がある。指関節の silastic finger joint prosthesis や、Calnan-Nicolle の encapsulated finger joint はいずれもまったく新しいアイディアによる。

まとめ

人工関節は造形主のつくった人体の関節には及ぶべくもなく、今後の発達には各方面の人知の結集が必要と思う。

表 人工関節の総覧表

1. Ph. Wiles	1938	M-M (不銹鋼)	
2. A.T. Moore	1942	M-M	スクリュー セメント
3. J. Charnley	オリジナル 完 成 1962	M-P (H.D.P)	
4. P.A. Ring	オリジナル 1964	M-M Ring-Moore Prosth.	スクリュー セメント
5. G.K. McKee	オリジナル 1940 完 成 1965	M-M McKee-Farrar Prosth.	
6. M.E. Müller	オリジナル 1961 完 成 1966	M-P Müller Prosth.	セメント
7. B.G. Weber	オリジナル 1961 完 成 1967	M-P-M rotation-endoprosth.	セメント
8. 前 沢	オリジナル 1964 完 成 1970	M-P-M	脚
9. 赤 星	1971	M-P-M	セメント
10. 慈 恵		M-P-M	セメント
11. Sbarbaro		M-M	脚
12. Tronzo		M-P-M	スクリュー, 脚
13. H.W. Buchholz (報告者)		M-P St. George Hsp. design	セメント
14. Stanmore		M-M と M-P	セメント, 脚
15. 従来から考案されている hip socket と人工骨頭を組み合わせた人工関節			
a) J. Debeyre(報告者)	1961	M-M Urist Socket + Moore Prosth.	脚
b) R.D. Smith(報告者)	1962	M-M Gaenslen Cup + Moore or Leinback Prosth.	スクリュー
c) E.M. Lunceford (報告者)	1965	M-M McBride Cup + Moore Prosth.	セメント
d) L.W. Breck(報告者)	1969	M-M Urist + Thompson Unit	脚

M: 金属の意味 P: プラスチック

金属には不銹鋼・vitalium・焼き入れしたチタン合金が主に使用される。プラスチックは teflon・delrin の時代を経て、今は H.D.P. が主に使用される。

オリジナルとはオリジナルができあがったとき、完成とは現在の人工関節ができあがったときを意味する。