人工股関節テンプレートの拡大率についての検討

九州大学大学院医学系研究科整形外科

浦野典子・神宮司 誠也

野口康男・首藤 敏秀

中島康晴・岩本幸英

Magnification of Templating Scale for Components of Total Hip Arthroplasty

Noriko Urano, Seiya Jingushi, Yasuo Noguchi,
Toshihide Shuto, Yasuharu Nakashima, and Yukihide Iwamoto

Department of Orthopaedic Surgery,
Graduate School of Medical School, Kyushu University

Hip joints in radiographs were magnified in order to examine the appropriate magnification of templates for preoperative planning in total hip arthroplasty (THA). The magnification of each hip joint, in postoperative radiographs after THA, was calculated using inserted implants (socket or femoral stem) as scales. The relationship between the magnifications and grade of obesity or hip flexion contracture was also examined. In most hips, the percentage of magnification was between 110 and 120. Obesity or hip flexion contracture did not influence the magnification. These data suggest that degrees above 110% are more appropriate than 110% for the magnification of templates.

Key words : Total Hip Arthroplasty (人工股関節全置換術), Preoperative Planning (術前計画)

はじめに

人工股関節置換術の術前計画において通常 10% 拡大したテンプレートが用いられている。しかしながら、術後レントゲン写真におけるコンポーネントの大きさが同サイズのテンプレートと合わないことをしばしば経験する。そこで、人工関節そのものをスケールとして拡大率を算出し、テンプレートの拡大率が適当であるか検討した。

対象と方法

1998 年 4 月から 1999 年 3 月に Kyocera Perfix を用い、セメントレス人工股関節置換術を施行された 37 例（男性 4 例、女性 33 例）を対象とした。手術時平均年齢は、68.9 歳（39~82 歳）であった。原疾患

は、変形性股関節症 31 例、大腿骨頭壊死 2 例、慢性関節リウマチ 2 例、急速破壊型股関節症 1 例、強直性関節炎に伴う股関節症 1 例であった。

レントゲン写真の拡大率は人工関節をスケールとして測定、算出した。具体的には、術後仰臥位における両股関節正面像にて臼蓋ソケット直径と大腿骨ステム長（図 1）を測定し、カルテの記載より調査した実際の各々の長さとの割合を計算し、拡大率とした。

また、拡大率に影響を与える因子として、肥満、股関節の屈曲拘縮の程度を考え、それとの相関について検討した。肥満率は、入院時の身長、体重から Body Mass Index（体重/身長²）を算出した。屈曲拘縮の程度は、仰臥位における骨盤傾斜を指標とし、骨盤腔のタテヨコ比（図 2）を算出した。管球からフィルムまでの距離は常に一定で撮影されていた。

図1 人工股関節における測定部位
A: ソケット直径 B: ステム長

図2 股関節の屈曲拘縮の程度
a: 骨盤腔ヨコの長さ
b: 骨盤腔タテの長さ
骨盤内腔タテヨコ比 = b/a

図3 術後レントゲン写真における人工股関節拡大率分布
ほとんどの症例が110%以上120%未満に分布している。

結 果

ソケット拡大率は平均116.5% (101.8~128%), ステム拡大率は平均116.4% (105.6~135.6%)であった。5%増毎に症例数を数え分布を調べると、ソケット拡大率では115%以上120%未満が最も多く、全体の68%を占めていた。ステム拡大率では110%以上115%未満が全体の43%、115%以上120%未満が41%であった。すなわち、ソケット拡大率およびステム拡大率ともほとんどの症例が拡大率110%以上120%未満に分布していた (図3)。

肥満率に関わらず拡大率は110~120%の間に多く分布しており、拡大率と肥満率に関連性は認められなかった (図4)。また、拡大率と骨盤内腔タテヨコ比にも関連性は認められなかった (図5)。

図4 拡大率と肥満率
関連性は認められなかった。

図5 拡大率と骨盤内腔タテヨコ比
関連性は認められなかった。

考 察

本調査結果をもとに、10% テンプレートを用いてどの程度適当な術前計画ができるか検討してみた(表1)。例えばステムの実直径が14mmの場合、レントゲン写真における拡大が110, 115, 120%であったとするとステムの直径は各々15.4, 16.1, 16.8mmとなる。110% 拡大テンプレートにおけるひとつ上のサイズ(15mm)のステムが16.5mmであり、レントゲン写真が120% 拡大であった場合、110% 拡大テンプレートを用いて術前計画を行うとひとつ上のサイズのステムが選択されることになり実際と異なる。このように考えていくと110% テンプレートを用いた場合、適当なサイズのステムを選択しうるレントゲン写真の拡大率はおおよそ105~115%ということになる。本調査で測定した拡大率をあてはめてみると110% 拡大テンプレートで適当なサイズが予想される確率は、ステムで46%, ソケットでは19%と低い結果となった。

テンプレートの拡大率を変化させ、さきほど示した考え方で各拡大率のテンプレートで適当なサイズを選択できる確率を算出してみた(表2)。我々の症例では、115% から117% 拡大テンプレートの方が適当なサイズを選択できる確率が高かった。

今回検討した症例の中で大腿骨ステムのみが高い拡大率を示す症例があった。同症例は同側膝関節の屈曲拘縮があり、大腿骨がフィルムより遠くなるために大腿骨ステムのみが高い拡大率を示したと考えられた。膝関節屈曲拘縮の影響をなくするためには腹臥位撮影が適当かもしれない。

肥満は屈曲拘縮の程度との相関性はなく、ほとんどの症例が110~120%の拡大率であった。適当な拡大率のテンプレートを用いれば個人差はほとんどなく適

表1 コンポーネントサイズ別の各拡大率におけるレントゲン写真上でのステム直径

拡大率	コンポーネントサイズ			
	14	15	16	17
105%	14.7	15.7	16.8	17.8
110%	15.4	16.5	17.6	18.7
115%	16.1	17.2	18.4	19.5
120%	16.8	18.0	19.2	20.4
125%	17.5	18.7		
130%	18.2	19.5		

110% テンプレートを用いた際に至適サイズとは異なるサイズが選択されうるレントゲン写真上での実測値を四角で囲んだ。

表2 拡大率の異なるテンプレートにて至適コンポーネントが選択されると考えられる確率

拡大率	ステム	ソケット
110%	46%	19%
111%	54%	32%
112%	59%	49%
113%	70%	65%
114%	81%	76%
115%	89%	81%
116%	89%	82%
117%	89%	82%
118%	81%	81%
119%	70%	70%

テンプレートの拡大率を変化させた際に適当なサイズが選択される確率を算出した。

当なサイズのコンポーネントを選択できると思われる。

結 語

①人工股関節テンプレートの拡大率について検討した。

②術後レントゲン写真におけるソケットおよびステム拡大率が110% テンプレートでは合わない症例が多かった。

③肥満や屈曲拘縮とは関連性が認められなかった。

④テンプレート拡大率を変更した方がより適当な術前計画が可能になると思われた。

参 考 文 献

X-ray magnification in preoperative planning for cementless arthroplasty. Clin Orthop, 202 : 302-306, 1986.

- 1) Gorski, J. M., Schwartz, L.: A device to measure