

主論文の要旨

**Significantly Lower Wear of Ceramic-on-Ceramic
Bearings Than Metal-on-Highly Cross-Linked
Polyethylene Bearings: A 10- to 14-Year Follow-Up Study**

Ceramic-on-Ceramic 摺動面の摩耗量は
Metal-on-Highly Cross-Linked Polyethylene 摺動面の
摩耗量より有意に少ない

名古屋大学大学院医学系研究科 総合医学専攻
運動・形態外科学講座 整形外科学分野

(指導：西田 佳弘 准教授)

樋口 善俊

【緒言】

人工股関節置換術 (Total hip arthroplasty: THA) は変形性股関節症に対してすぐれた手術方法である。Metal on Polyethylene 摺動面は良好な長期成績が報告され、人工股関節置換術の標準的なオプションとなった。しかし、conventional polyethylene liner の摩耗粉による osteolysis や loosening が問題となり、10年の経過観察で最大 26%の osteolysis の発生と 3%の aseptic loosening が報告されている。そのため、耐摩耗性にすぐれた Ceramics や Highly cross linked polyethylene が開発され、長期成績が期待されている。本研究の目的は 10 年以上経過観察可能であった Ceramic on Ceramic THA(CoC)と Metal on Highly cross linked polyethylene THA (MoP) の wear 量および X 線評価、臨床評価について比較検討することである。

【方法】

2000 年 7 月から 2004 年 12 月までに THA を継続的に行った症例の内、10 年以上経過観察可能であった 141 例 148 関節を後ろ向きに調査した。2 群間で年齢、性別、body mass index(BMI)、経過観察期間、原疾患に差はなかった。

臨床評価は術前、最終経過観察時の Harris hip score(HHS)、感染、脱臼、深部静脈血栓症、肺塞栓、audible squeaking、再置換術の有無を後ろ向きに検討した。X 線学的評価は股関節正面像とラウエンシュタイン像を撮影し、臼蓋コンポーネントの設置角度(inclination と anteversion)、implant loosening、osteolysis、ceramic 破損の有無、femoral head penetration について検討した。Femoral head penetration の計測には Roman V 1.70 software を用いて、Dorr の方法にて計測した。Femoral head penetration から、wear 量と true wear 量、creep 量を測定した。Wear 量は femoral head penetration を術後年数で除して算出し、true wear 量と creep 量は線形回帰分析から算出した。True wear 量は線形回帰分析の slope、creep 量は Y 軸との intercept とした。

統計学的解析には IBM SPSS Statistics version21 を使用し、Kaplan-Meier 生存曲線、Fisher's exact test、Student T 検定を用いて検討し、危険率 0.05 未満を有意差ありとした。

【結果】

最終経過観察時の平均 HHS は CoC が 88.9 点、MoP が 86.4 点であり差を認めなかった。脱臼、異所性骨化の発生は両群間で差を認めなかった。臼蓋コンポーネントの設置角度は anteversion、inclination と両群間で有意差を認めなかった。Ceramic の破損は liner 破損を 1 関節 (1.5%) に認めた。CoC では ceramic liner の破損を認めた 1 関節 (1.5%) に再置換術を施行した。Loosening は CoC では認めず、MoP では 3 関節 (3.7%) に認めたが有意差はなかった。MoP は進行性に loosening を認めた 3 関節のうち 1 関節に対して再置換術を施行した。Osteolysis の有無についても両群間で有意差を認めなかった。CoC では audible squeaking を 1 関節 (1.5%) に認

めた。感染、深部静脈血栓症、肺塞栓症は両群で発生しなかった。

Femoral head penetration は CoC のうち 4 関節が測定不能であったため 63 関節で評価した。Wear 量は正面像、ラウエンシュタイン像ともに、有意に CoC の方が MoP より少なかった。骨頭径毎のサブグループ解析の結果、28mm、32mm 骨頭の CoC はともに 26mm MoP より wear 量が有意に少なかった。CoC の true wear 量は正面像で 0.0043mm/年、ラウエンシュタイン像では 0.0046mm/年、MoP の true wear 量は正面像で 0.0089mm/年、ラウエンシュタイン像では 0.0114mm/年であった。

MoP group の creep 量は正面像で 0.0458mm、ラウエンシュタイン像では 0.0352mm であった。

Implant loosening、再置換術をエンドポイントとした場合の 10 年生存率は CoC が 98.5 % (95%confidence interval:89.97-99.8)、MoP が 96.3 % (95% confidence interval:89.0-98.8)であり有意差を認めなかった。

【考察】

THA の耐久年数は向上し、適応年齢はさらに若年者に対して行われるようになっていく。長期耐用性を得るためには耐摩耗性が高い摺動面が望まれている。Ceramic や highly-crosslinked polyethylene の開発により良好な報告がされているが、CoC THA と MoP THA の長期成績を比較した論文は少ない。

平均経過観察期間が 4 年もしくは 5 年の CoC THA と MoP THA を比較した報告によれば、臨床成績と X 線学的評価に差を認めなかった。本研究においても同様に臨床成績、合併症の発生、10 年生存率に差を認めなかった。また X 線学的評価でも loosening、osteolysis の発生に差を認めなかった。

X 線正面像での MoP の wear 量は過去の報告では 0.01 から 0.037mm/年、CoC の wear 量は 0.00183、0.0067mm/年である。

本研究での MoP の wear 量は正面像で 0.01623mm、CoC の wear 量は 0.00425mm で過去の報告と同様に CoC の wear 量は MoP の約四分の一であった。

X 線正面像での MoP の true wear 量は 0.006mm/年と報告されているが、CoC の true wear 量の報告はない。本研究では MoP の true wear 量は正面像で 0.0089mm/年、CoC の true wear 量は正面像で 0.0043mm/年であった。CoC の true wear 量は MoP group の約半分であった。Bedding in を示す creep 量が MoP には存在するため、差が少なくなったと考えられる。True wear 量の差が今後の臨床成績に影響を及ぼすか、今後の検討が必要である。

【結論】

CoC の wear 量は MoP よりも有意に少なかった。しかし loosening と再置換術をエンドポイントとした 10 年生存率に差はなかった。