

論文内容の要旨

論文提出者氏名 吉 原 靖

論文題目

Assessing coronal laxity in extension and flexion at a minimum of 10 years after primary total knee arthroplasty

論文内容の要旨

近年、人工膝関節全置換術 (total knee arthroplasty: TKA と略) は広く施行されており、耐久性や除痛において有用な術式である。TKA では大腿骨と脛骨の関節面の骨切りを行うとともに靱帯のバランスを内外側で均等にしてインプラントを設置する。骨切り後の間隙を伸展位と屈曲位で等しくすることが推奨されているが、完全に一致させることは困難である。一方、正常膝は内側と比して外側が軽度弛緩していることから、TKA 後にも軽度の外側弛緩性を許容する可能性がある。許容しうる外側弛緩性の程度を明らかにするためには、伸展位と屈曲位における内外側の靱帯バランスと TKA 後の臨床成績を比較する必要がある。以上の背景から、本研究では TKA 後 10 年以上経過した症例を対象として、伸展位および屈曲位の靱帯バランスを定量評価し、TKA 後の内外側の弛緩性と長期成績との関連を明らかにすることを目的とした。

京都府立医科大学で TKA を施行し 10 年以上経過観察できた 33 例 49 膝を対象とした。性別は男性 1 例、女性 32 例、平均年齢は 81 歳、平均経過観察期間は 12 年 8 ヶ月であった。使用機種は後十字靱帯温存型が 19 膝、後十字靱帯代償型が 30 膝であった。原疾患は変形性膝関節症が 45 膝、特発性膝骨壊死が 4 膝で、感染および自己免疫疾患を除外した。膝関節可動域、Knee Society Score (KSS と略) および下肢全長単純 X 線像における大腿脛骨角 (femorotibial angle: FTA と略) を術前後で比較した。膝関節単純 X 線像を伸展位および屈曲位で撮影した。伸展位ではストレス用固定器を用いて、屈曲位では屈曲 90 度で 1.5kg 負荷下垂位および徒手的に内外反ストレスを加えた。大腿骨と脛骨のインプラントがなす角 (インプラント間傾斜角) をそれぞれ計測し、機種による比較を行った。1.5kg 下垂位インプラント間傾斜角では外側開大を正とした。大腿骨インプラント後方接線と上顆軸のなす角である condylar twist angle を測定し、大腿骨インプラントの回旋アライメントを検討した。人工関節のゆるみを周囲の骨透亮像や沈下の有無で評価した。統計学的解析は一元配置分散分析法を用い有意水準を 5% とした。

術前後の平均伸展角度は $-9 \pm 9^\circ$ から $1 \pm 3^\circ$ へ有意に改善した。平均屈曲角度は $117 \pm 18^\circ$ と $114 \pm 12^\circ$ であり有意差はなかった。術前後の平均 KSS は 39 ± 14 点から 75 ± 7 点へ、FTA は $186 \pm 10^\circ$ から $172 \pm 3^\circ$ へ有意に改善した。伸展位の平均インプラント間傾斜角は内反 $5 \pm 3^\circ$ 、外

反 $3\pm 2^\circ$ であり，屈曲位では内反 $6\pm 4^\circ$ ，外反 $4\pm 3^\circ$ であった．伸展位，屈曲位ともに外反に比べて内反で約 2° 増大していた．内外反インプラント間傾斜角の合計は，伸展位で平均 $7\pm 3^\circ$ ，屈曲位で平均 $10\pm 5^\circ$ であった．人工関節の機種別比較では，後十字靱帯温存型では伸展位，屈曲位ともに外側弛緩性を認めた．後十字靱帯代償型では伸展位のみ外側弛緩性を認めた．屈曲位 1.5kg 下垂位のインプラント間傾斜角は平均 $2\pm 3^\circ$ であり，49 膝中 45 膝（92%）で 5° 以下の軽度外側開大であった．condylar twist angle は平均 $3\pm 2^\circ$ であり，大腿骨インプラントの回旋アライメントは良好であった．全例で人工関節のゆるみはみられなかった．

正常膝は伸展位，屈曲位ともに約 5° の外側開大と約 3° の内外反角差を有し，屈曲位では合計約 10° の内外反角を有することから，生理的な膝関節運動には軽度の外側弛緩性が必要である．本研究では伸展位において 5° の外側開大， 2° の内外反角差，合計 7° の内外反角であった．また，屈曲位でも 6° の外側開大を認め内外反角は合計 10° であった．さらに，伸展可動域，KSS および FTA は有意に改善し全例インプラントのゆるみが生じなかったことから，正常膝と同程度の軽度外側弛緩性は TKA 後の良好な長期成績と関連すると推察した．一方，機種別の検討では屈曲位において後十字靱帯温存型で外側弛緩性を有していたが，後十字靱帯代償型で内外反の有意差を認めなかった．後十字靱帯切離により屈曲位での内側弛緩性が増大するため，後十字靱帯代償型で相対的に外側弛緩性が減少する結果となった可能性がある．そのため，後十字靱帯代償型に関しては特に屈曲位で内側弛緩性が生じないように厳密に軟部組織バランス調整を行う必要がある．

本研究では TKA 後のインプラント間傾斜角が伸展位，屈曲位ともに合計 10° 以内で外側開大を認めた症例の長期臨床成績は良好であった．TKA 後長期経過時における約 5° の外側弛緩性は許容されると考えた．