

【目的】人工股関節全置換術（THA）は変形性股関節症の手術として広く普及しており、除痛に優れ、歩行能力、日常生活動作能力、生活の質の改善に有効である。古くから THA の術後合併症として脱臼が問題視されてきたが、近年は至適なインプラント設置条件が確立され、THA 術後の長期成績は大幅に改善してきている。一方で、日本では超高齢社会を迎え、健康寿命の延伸や要介護リスクの低減が望まれる中で、ロコモティブシンドローム（ロコモ）という概念が提唱された。THA では他の下肢の手術よりもロコモが改善する症例が多いものの、49%の症例には変化がみられず、身体機能の改善の余地があることが示された。この結果から、これまで追及されてきた合併症リスクを低減させるという視点に加えて、手術後の歩行能力を最大化させるという視点で患者一人一人に合わせたインプラント設置を検討する必要があると考えた。本報告では、その第一段階として、手術後の歩行能力を予測する学習モデルを作成することを試みた。現在、データの収集中であるため、途中経過を報告する。

【方法】2022年7月から2023年1月の間に、当院で初回片側 THA を施行した 29 例 29 股を対象とした。マーカーレス動作解析装置「鑑（AKIRA）」を用いて、手術前と手術後（退院時）の通常歩行を 3 次元的に計測した。計測データから、①歩行の左右対称性、②歩行安定性、③歩行推進力を算出した。左右対称性は、各歩行周期中の身体重心の手術側への最大偏位量を非手術側への最大偏位量で除して、100 分率で表した値とした。歩行安定性は、重複歩距離の変動係数で表した。歩行推進力は、歩行中の股関節最大伸展角度で表した。手術前と手術後の歩行パラメータの比較には、対応のある t 検定を用い、危険率は 5%とした。さらに、手術後の歩行パラメータを予測する機械学習モデルを作成した。目的変数は、①～③の歩行パラメータ、説明変数は患者基本情報や手術前の形態学的パラメータ、手術中のパラメータとした。データを、訓練データセットとテストデータセットに 1 : 1 の割合で分割した。eXtreme Gradient Boosting アルゴリズム（XGBoost）を用いて、訓練データを学習させた。精度評価には、決定係数を用いた。

【結果】対象の平均年齢は 65.7 歳、男性 2 例で女性 27 例、手術側は左下肢が 17 例、右下肢が 12 例であった。脚長差は、手術前は 8.92 mm、手術後は 0.34 mm と手術前後ともに手術側で長く、手術後に有意に改善した。3 次元大腿骨 オフセットは、手術前は 38.3 mm、手術後は 43.3 mm と、手術後に有意に大きくなった。歩行の左右対称性は、手術前は 183.2%、手術後は 147.8%で有意な変化は認めなかった。しかし、症例を見ると、歩行中の過度な重心偏位が明らかに改善する症例も存在した（図）。歩行安定性は、手術前は 3.2%、手術後は 2.3%と有意な改善を認めた。歩行推進力は、手術前は 19.1 度、手術後は 22.1 度と有意な変化は認めなかった。各歩行パラメータを予測するモデルの決定係数は、歩行左右対称性では 0.05、歩行安定性では 0.01、歩行推進力では 0.05 と低い予測性能であった。

手術前後の歩行中の重心偏位の 1 例

