複合的股関節可動域の評価の試み

九州大学整形外科教室

藤田 信彦・野口 康男
真島 靖・杉岡 洋一

Three-dimensional Measurement of Range of Motion (ROM) of the Hip Joint

by

Nobuhiko Fujita, Yasuo Noguchi, Yasushi Mashima
and Yoichi Sugioka

Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine,
Kyushu University, Fukuoka, Japan

We designed a new method to assess the three-dimensional "combined" range of motion (ROM) of the hip joint, which the conventional method of measuring ROM (that is, flexion, extension, abduction, adduction, external rotation and internal rotation) could not reveal. The new method expresses ROM by the movement of the distal end of the femur on the sphere, whose center is the femoral head, with a radius of the length of the femur. In the lateral decubitus position with the pelvis of the patient fixed in a special device, the hip joint was passively circumducted and the trail of the end of the femur was recorded by the three-dimensional gait analysis system, Locus III D (Anima, Tokyo). This method reveals changes in the pattern of ROMs in abnormal hip joints, and is thought to be helpful for studying pathogenesis, determining surgical treatment and assessing the result of treatment.

Key words : hip joint (股関節), range of motion, ROM (可動域), assessment (評価法)

股関節の可動域は、通常、屈曲・伸展・内転・外転・内旋・外旋の6つの動きを個別に測定し、各々の可動域の最大値をもって表現される。しかし、日常生活においては、これらの動きが複合して股関節は様々な肢位をとることができる。そこで今回、股関節可動域を、より自然な股関節運動に近い、複合的な方法で評価する事を試みた。

原理ならびに方法

大腿骨頭を中心とし、大腿骨長を半径とする球面を想定し、この球面上における大腿骨遠位端の座標によって股関節の肢位を表す。そして、大腿骨遠位端が球面上において取りうる範囲を股関節の可動域として示す

ことにした(図1)。

実際には、骨盤の代償運動を除くため、被験者の骨盤を固定装置にて固定し、測定側を上にした側臥位をとらせる。検者は、可動域の最大点をなぞるように、股関節を内外旋中間位に保持したままで伸展から外転、屈曲、内転、伸展、外転へと他動的に分回し運動を行うように動かす(図2)。この時、大腿骨遠位端の移動を3次元かつ連続的に記録するため、被験者の膝蓋骨部に発光ダイオードを取付けてその軌跡を記録、これを光学式3次元位置計測システムである LOCUS IIID (アニマ、東京)で処理し、前額面、矢状面、横断面上に投影した像として記録した。

図 1. 原理

股関節運動を球運動として考える
(文献 1)より引用)

症 例

症例 1 : 51 歳女性, 左変形性股関節症。左股関節の可動域は伸展 -5° 外転 25° と中等度に制限されている。これを複合的の評価法で見ると, 左は右に比べ明らかに可動域制限があり, 特に屈曲外転が制限されていることがわかる (図 3)。

症例 2 : 55 歳男性, 右変形性股関節症。右股関節の可動域は全般に制限されており, 特に屈曲は 90° と高度に制限されている。複合的評価法で見ると, 右は各方向とも可動域制限があり, 大腿骨遠位端の点がりうる範囲も著しく狭くなっていることが見てとれる (図 4)。

症例 3 : 64 歳男性。両先天性股関節脱臼の既往があり, 左は股関節固定術後, 右は変形性股関節症。股関節可動域を見ると, 左は屈曲 35° 内転 10° 外旋 20° にて固定されている。右は各方向とも可動域制限があり, 特に屈曲, 外転はそれぞれ 90° , 5° と高度の制限を見る。これを複合的の評価法で見ると, 右股関

図 2. 測定風景

被験者の股関節を他動的に動かし、膝蓋骨部の動きを記録する

節は症例 2 と同様に各方向とも運動制限が見られる。一方, 左股関節は, 単純 X 線撮影にて骨癒合良好で, 計測時にも可動性は認められなかったにもかかわらず, 本評価法ではわずかに関節運動が存在するような結果が得られた (図 5)。

考 察

以上述べたように, 股関節可動域はこれまで屈伸, 内外転, 内外旋の 6 方向の各々の最大可動域を個別に測定して表しており, あくまで単一方向ごとの運動制限の有無を知ることしかできなかった。しかも, この従来の表現法では結果も数量的であり, 実際の股関節運動がどのように制限されているのかを直観的に理解することは困難であった。

こういった従来の評価法の欠点を補うための一方法として, 今回, 股関節可動域を複合的に評価する方法を試みた。

この方法によれば, これまでの, いわば直線的な評価とは異なり, 自然な股関節運動に近い形で可動域評価が可能となり, また可動域制限の状態を肉眼的にパターンとして理解することもできる。

一方, 本法の最大の欠点は, 股関節の内旋, 外旋運動の評価が困難という点である。本法では内旋, 外旋は, 他の屈曲, 伸展, 内転, 外転とは異なる要素として考えざるを得ないが, これを同時に扱おうとすると可動域の測定も, その表現も著しく複雑となり, 本法の利点である股関節可動域の容易な理解という点が損なわれてしまう。

図3. 症例1

左股は特に屈曲外転が制限されている

図4. 症例2

右股は全般に可動域制限を見る

図 5. 症例 3

右股は全般に可動域制限があり、左股も可動性があるようにも見える

次に、症例 3 の関節固定術後の例で、わずかではあるが可動性が存在するような結果が得られたように、今回用いた方法においては測定精度の点で問題が残されている。これは、今回使用した骨盤固定装置はあくまで体表面に取付ける簡易の装置であるため骨盤の代償運動が完全には取り除けないこと、また測定点の発光ダイオードの取付けも体表面であり軟部組織による移動も記録されてしまうことなどの原因と考えられる。今後は骨盤固定装置の改良や、あるいは上前腸骨棘にも LED を取付けておき骨盤自体の動きも測定して補正する方法が必要かと考えている。

以上のように、今回試みた複合的股関節可動域評価法は、まだ欠点も多いが、従来の評価法に比べ、自然な股関節運動により近い形で、かつ、より容易にその評価ができるという魅力がある。今後はさらに検討を

加え、各疾患の病態の把握が可能となるよう、また将来的には病態に応じた治療法の選択にも利用できるようにしたいと考えている。

ま と め

1. 股関節の複合的な運動を評価するため、新しい股関節可動域評価法を考案した。
2. 本法では従来の評価法に比べ、自然な股関節運動により近い形での評価が可能であった。
3. 今後は本法による股関節疾患の病態把握や治療法の選択への応用が期待される。

文 献

- 1) Lang, J., Wachsmuth, W.: Praktische Anatomie, pp. 171. Berlin, Springer-Verlag, 1972.