

68. 特発性側彎症に対する脊椎前方固定矯正術前後の姿勢・歩行における

3次元動作解析装置を用いた運動力学的評価

徳島大学医学部附属病院リハビリテーション部¹

四條畷学園大学理学療法学科²、徳島大学医学部附属病院整形外科³

○中尾成孝¹、小松宏慈¹、大澤俊文¹、増田由紀¹、岡久哲也¹、西川幸治¹、近藤心¹、川崎純²、高田信二郎³、安井夏生³

【はじめに】

特発性側彎症患者に対し、術前後の3次元動作解析評価（姿勢、歩行）を実施したので報告する。

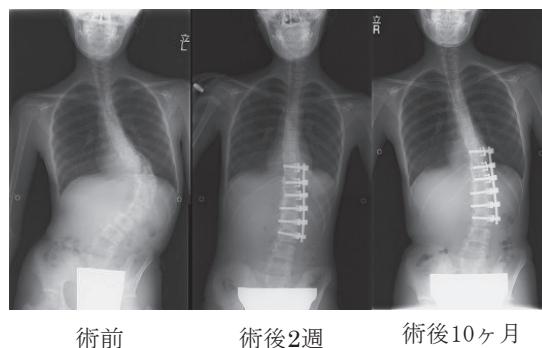
【対象と方法】

症例は、13歳女性、診断名 特発性側彎症1)、原疾患 神経線維腫症、手術名 脊椎前方固定矯正術(Th10-L3)、術後は、胸腰椎硬性装具療法を行った。左凸側彎は、Th12を頂椎とし、術前Cobb角74度、術後12度であった。回旋変形に対しL2(1度)、L1(4度)、Th12(-4度)、Th11(0度)、Th10(-3度)矯正された。術前の神経症状はなく、腰痛が主訴であった。3次元動作解析評価は、術後20日退院前、独歩可能な状態で行った。術後10カ月のX線所見では、L3/4間のlooseningを認めた(図1)。

撮影環境は、3次元動作解析装置(Vicon motion systems Ltd)、カメラ8台(Vicon MX T20)、床反力計(AMTI, model OR-06)を用いた。マーカーは、Plug in gaitモデル(Oxford Metrix Ltd)に従い35箇所設置した。目的動作は、1.静止立位(30秒間)、2.歩行(5回平均)とした。looseningに対する姿勢・歩行の左右差の腰部負荷への影響を明らかにするために目的動作の解析を行った。運動力学的左右差の検討項目は、術後20日

時の左右歩行パラメータ(速度、歩行率、歩幅)、床反力、腰部脊椎モーメントの1歩行周期における経時的変化(左右比)とした。

図1 術前後のX線画像



【結果】

1.歩行パラメータ

術前後比較では、歩行速度低下、歩幅減少がみられた。術後歩行時の左右比較では、著明な差は認められなかった。術後歩行パラメータは、正常値より低値であった(表1)。片脚支持時間(sec)は、術前左0.55右0.52、術後左0.48右0.47で術後低下はみられたが、左右差はみられなかった。

表1 歩行パラメータ比較

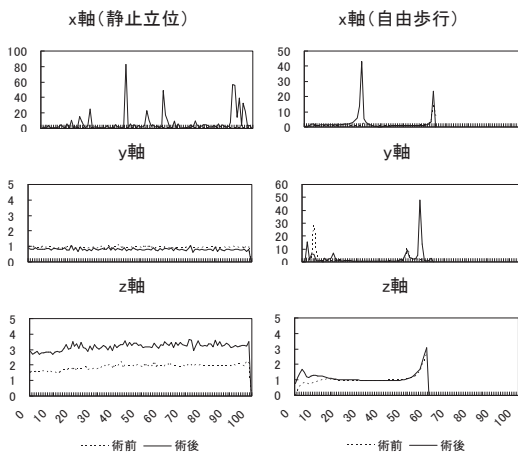
	術前	術後	正常値
速度 (m/sec)	左 0.93±0.1 右 0.94±0.1	左 0.77±0.1 右 0.8±0.1	1.08±0.11
歩行率 (steps/min)	左 91.8±3.6 右 92.3±4.8	左 93.3±5.3 右 94.9±7.2	118.2±7.2
歩幅 (m)	左 0.61±0.4 右 0.61±0.1	左 0.51±0.1 右 0.52±0.0	0.54±0.06

*正常値¹⁾ (Oberg et al. 1993)

2.床反力

歩行時の床反力左右比(歩行周期)は、前後成分(x軸)では、片脚支持期に42.9(26%)、前遊脚期に23.8(59%)、左右成分(y軸)では、片脚支持期に47.9(54%)、垂直成分では、片脚支持期に3.1(59%)と左右差がみられた。静止立位時は、前後成分は、最大82.9、左右成分1.06、垂直成分3.63であった(図2)。

図2.床反力成分



(縦軸は左右比、横軸は歩行周期を示す。)

3.腰部脊椎モーメント

床反力と同様の手順で解析した結果、腰部脊椎モーメント左右比は、前後成分では踵接地時5.8-6.23(0-11%)、前遊脚期3.9(51%)、左右成分では踵接地時34.8(12%)、垂直成

分では踵接地時2.4(0%)で左右差を認めた。

【考察】

本症例は、術後3ヶ月でL3/4間のlooseningがX線像で確認された。この原因について、動作解析を用いて検討した。運動学的データ(歩行パラメータ)からは、術後の左右差はみられなかった。運動力学的要素では、左凸側弯では左側の床反力、腰部脊椎モーメントが高値であった²⁾。歩行周期における腰部負荷は、踵接地時、前遊脚期に強く出ていることが分かった³⁾。日常動作における運動力学的左右差の反復は、固定部位への負荷となっている可能性があると考えられた。これら運動左右差を運動器リハビリテーションの反復、脊椎・骨盤の歪みから生じる脚長差の道具的改善により運動力学的要素を減少できると考えられる。

【まとめ】

特発性側弯症の姿勢・歩行解析は、運動左右差に起因する身体負荷評価に有用であった。課題は、3次元動作解析モデルが全身モデルであり、個々の腰部脊椎負荷を算出できないため、今後、脊椎モデルを使用した解析を行い、同時に症例数を増加させる必要がある。

【参考文献】

- 1) Oberg T, Karsznia A, Oberg K : Basic gait parameters : Reference data for normal subjects, 10-79 years of age. J Rehabil Res Develop 30: 210-223, 1993.
- 2) Schizas CG, Kramers-de Quervain IA, StussiE, GrobD: Gait asymmetries in patients with idiopathic scoliosis using vertical forces measurement only. Eur Spine J 1998; 7: 95-8.
- 3) ChokalingamN, DangerfieldPH, RahmatallaA, Ahmedel-N, Cochran-ceT : Assessment of ground reaction force during scoliotic gait. Eur Spine J 2004; 13: 750-4.