

339 下肢アライメント計測装置(QPR)の精度について

Accuracy of Measurement Device of the Lower Limb Alignment(QPR)

神戸大学医学部附属病院中央放射線部

○ 日下亜起子
(Akiko Kusaka)

今井方丈
(Masatake Imai)

甲山精二
(Seiji Koyama)

南 利明
(Toshiaki Minami)

久保和広
(Kazuhiro Kubo)

神澤良明
(Yoshiaki Kanzawa)

神戸大学医学部整形外科学講座

黒坂昌弘
(Masahiro Kurosaka)

【目的】膝OAは、日常の整形外科領域の診療でよくみられる疾患であるが、その病態はさまざま、その成因と進行過程の解明には、両脚立位荷重時の下肢X線フィルムからの下肢アライメント計測が重要とされている。当院では、カナダのクイーンズ大学で開発された下肢アライメント計測装置(Quester Precision Radio-graphs: 以下、QPR)を用いて撮影・計測を行っており、今回はその計測精度についての検討を目的とした。

【QPRの概要】QPRはターンテーブル付き専用撮影台と解析用処理装置から構成されており、専用撮影台にて規格撮影を行い、得られたフィルムをディジタイザにて入力し、コンピュータ解析を行う。実際の撮影では膝関節部側面を撮影し、側面性を確認後、ターンテーブルを90°回転させ、下肢全長正面を撮影する。このことにより、同一肢位における正確な正面・側面の2方向撮影が可能となる。また専用撮影台の前壁は二重になっており、前面・後面にそれぞれ違う金属マークが数カ所に埋め込まれ、フィルム上に投影される。解剖学的に特徴を持つ19点とマークをディジタイザにて入力することにより、下肢アライメント上の角度・長さが10項目ずつ解析結果として出力される。

【方法】1. 下肢ファントムを作成、各部の角度および長さを実測した。2. 下肢ファントムを側面性に注意しながら撮影台に固定し、側・正面の2方向を撮影した。今回は膝の屈曲角度0, 10, 20, 30にFTA(大腿脛骨角)176, 180, 184, 188, 190を組み合わせた。3. QPRにて解析を行い、実測値と比較検討した。4. 膝の屈曲0°に関しては拡大率の算出が容易であることから、長さ項目についてQPRの解析結果と、用手法として拡大率とフィルム上の測定値より計算で求めた値との比較を行った。

【結果】解析結果として示される角度10項目より例として、OA膝で特徴的に変化をみせる角度である、FTA, CMCM(機能軸偏位角)についての結果をそれぞれ Table 1, 2 に示す。さらに長さについて、Femoral Length, Tibial Lengthの結果をそれぞれ Table 3, 4 に示す。これらの結果、QPRは、角度では最大誤差1.3°、長さでは最大誤差率1.8%であった。また膝の屈曲0°かつFTA180の場合の長さ項目に関し、QPRと用手法の結果を比較すると、QPRの方が誤差の小さい項目が多く、用手法より精度が良い結果となった(Table 5)。

【考察】QPRでは専用撮影台により、立位における同一肢位で正確な正・側面の2方向撮影を行うことが可能であった。また、拡大率の違いによる誤差や歪みの補正が可能で、その精度は良好であり、今回の実験範囲では屈曲・内外反を有する膝に関しても良好な結果が得られた。さらに膝の屈曲0°での長さ項目の比較では用手法よりも誤差が少なかった。

Table 1 誤差(FTA)

		FTA (単位: degree)				
屈曲 角度		176	180	184	188	190
	0	0.6	0.2	0.6	0.1	0.1
	10	0.1	0.1	0.2	0.6	0.2
	20	0.6	1.3	0.4	0.7	0.9
	30	0.4	0.8	0.2	1.0	1.2

Table 2 誤差(CMCM)

		FTA (単位: degree)				
屈曲 角度		176	180	184	188	190
	0	0.2	0.0	0.0	0.3	0.1
	10	0.2	0.2	0.2	0.6	0.0
	20	0.5	0.5	0.3	0.1	0.4
	30	0.3	0.5	0.1	0.6	1.2

Table 3 誤差率(Femoral Length)

		FTA (単位: %)				
屈曲 角度		176	180	184	188	190
	0	0.8	0.7	1.0	1.0	0.8
	10	0.2	0.4	0.0	0.2	0.2
	20	0.2	0.0	0.3	0.2	0.2
	30	1.0	0.5	0.9	0.6	0.4

Table 5 屈曲0°における比較

	(単位: 実測: mm, 誤差率: %)				
	実測値	用手法	QPR	誤差率 (用手法)	誤差率 (QPR)
Femoral Length	445.0	443.1	448.2	0.4	0.7
Tibial Length	356.3	352.8	354.1	1.0	0.6
Standing Leg Length	812.0	817.6	814.5	0.7	0.3
Transcondylar Width	75.0	74.8	74.6	0.3	0.5
Lateral Condylar A/P Depth	65.0	64.2	64.9	1.2	0.2
Tibial Plateau Width	80.9	79.2	82.0	2.1	1.4
Medial Tibial Plateau A/P Depth	49.7	50.6	50.1	1.8	0.8
Lateral Joint Space	18.0	19.3	17.7	7.2	1.7
Medial Joint Space	10.5	9.5	9.8	9.5	6.7
Coronal Subluxation	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0

Table 4 誤差率(Tibial Length)

		FTA (単位: %)				
屈曲 角度		176	180	184	188	190
	0	0.8	0.6	0.4	0.4	0.1
	10	0.8	0.2	0.0	0.2	0.3
	20	1.2	1.7	1.2	0.8	0.1
	30	1.2	1.3	1.8	0.8	1.7