

Functional shoulder radiography with use of a dynamic flat panel detector

| | |
|-------|---|
| メタデータ | 言語: en 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属: 金沢大学 |
| URL | http://hdl.handle.net/2297/38947 |

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



様式4A

学 位 論 文 要 旨

学位請求論文題名

Functional shoulder radiography with use of a dynamic flat panel detector

著者名・雑誌名

Keita Sakuda

Radiological Physics and Technology

金沢大学大学院医学系研究科保健学専攻

領域 医療科学

分野 機能画像解析学

学籍番号 1027022014

氏 名 作田 啓太

主任指導教員名 真田 茂

指導教員名 市川 勝弘

【緒言】

一般的に言われる肩関節である肩甲上腕関節は、肩甲骨および上腕骨と、それらをつつみ込む棘上筋、棘下筋、小円筋、肩甲下筋等で構成されており、非常に複雑な構造を有している。この肩甲上腕関節は、肩甲骨の小さく浅い関節窩に上腕骨頭が乗った状態で存在する。このため、人体における関節の中で最も大きな可動域を有しているが、一方で最も不安定な関節であるとも言える。肩甲上腕関節では、過度な運動や加齢に伴う痛み、外傷による障害など様々な疾患が発生する。

それらの肩関節疾患の多くは、形態的な病的変性のみで何らかの症状を起こすのではなく、機能的な異常によって様々な症状を呈する場合が多い。また、それに伴い肩甲骨の動きは低下することが分かっており、整形外科的にその動態を評価することは極めて重要である。しかし、肩関節疾患に対する画像検査法としては、X線単純撮影、CT、MRIなどが挙げられるが、どれも静止状態の肩関節における形態を観察するものであり、機能的な評価を行うことはできない。なお、CTやMRI、または超音波検査等で肩関節の動態を定量解析している報告がいくつかあるが、どれも簡便な手法ではなく、コストや手技の点で日常的に繰り返し行えるものではない。そこで、簡便で低コスト、かつ動的变化を定量値により評価できる、動画対応 FPD（フラットパネルディテクタ）を用いた肩関節 X 線動態検査法の開発を試みた。

【方法】

金沢大学の倫理委員会において承認を得た後、健常ボランティア 5 名を対象とした。また、附属病院整形外科医が肩甲骨の運動低下がみられると判断した、異常症例 3 例(男性 2 名, 女性 1 名: 18.0 ± 1.0 歳)を対象とした。

撮影装置は、動画対応 FPD 搭載 X 線 TV システム (Sonial Vision Safire II, Shimadzu), X 線管 (サークレックス J 型 0.4/0.7 JG326D-265AT) を用いた。撮影体位は、肩関節正面位にて腕の外転運動を行う。1 秒あたり 3.75 フレームの撮影レートで、4 秒間撮影を行い、計 15 枚の画像を取得した。解析は自作プログラムを用いて行った。取得した全フレームにおいて Arm-angle, Scapulothoracic-angle, Glenohumeral-angle の 3 つの角度計測を行った。また、Inman らの報告では、正常な肩関節は外転運動を始め Arm-angle が 60 度から 80 度付近に到達した角度から、Scapulothoracic-angle と Glenohumeral-angle が 1:2 の比率を保ちながら外転する肩甲上腕リズムといわれる運動法則が生じる。この運動法則を確認するため、横軸を Arm-angle とし、縦軸に Glenohumeral-angle を Scapulothoracic-angle で除したもの (Glenohumeral-angle Scapulothoracic-angle ratio : GSR) を計測した。肩甲上腕リズムが保たれた状態であれば、Arm-angle が 60 度から 80 度を超えたあたりから、縦軸の値は 2 付近を推移することが予測される。

【結果および考察】

正常例における左右の肩関節で、Scapulothoracic-angle, Glenohumeral-angle ともにほぼ同じ値が得られており、各フレームにおける値の変動が小さく、グラフの形状も滑らかな線形であった。他の正常例についても同様に解析を行ったが、どれも本症例と同様な傾向を示した。また、正常例ではすべての症例においてその傾向が認められた。なお、GSR の計測値は、外転 60 度を超えたあたりから、2 の値を示すことが分かった。

異常所見である胸郭出口症候群が疑われる症例においては GSR が 3-7.5 と大きな値を示した。反復性肩関節脱臼では GSR が 4-9.5, 前据筋麻痺の疑いがある症例においても GSR が 3.5-7.5 と大きな値を示した。なお、前据筋麻痺疑いの症例に関してはフォローアップの結果、治療経過とともに前回の値に比し GSR は 2 に近づいた。

本検査法は胸郭出口症候群、反復性肩関節脱臼、前据筋麻痺のそれぞれの症例において、定量値である角度変化の解析、GSR を用いて肩関節動態異常を検出することができた。したがって、本手法は動態時に発生する異常所見のスクリーニング検査法として有望であることが分かった。また、手術やリハビリテーションなどの治療効果判定にも有用な検査法である結果が示された。

【結語】

動画対応 FPD を用いた肩関節 X 線動態検査法の評価を、異常症例を用いて行った。それぞれの症例において、角度変化の解析、GSR を用いて明らかな異常を検出することができた。また、改善された過程をそれぞれの解析法から評価できたことより、本検査法がフォローアップにも有用であることが確認された。