

平成20年5月15日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2006～2008
 課題番号：18500382
 研究課題名（和文） 肩関節の体表運動と生体内組織動態の統合的映像分析記録システムの開発に関する研究
 研究課題名（英文） Diagnostic ultrasound evaluation of intra shoulder joint movement with dynamic shoulder movement
 研究代表者
 片寄 正樹（KATAYOSE MASAKI）
 札幌医科大学・保健医療学部・教授
 研究者番号：50221180

研究成果の概要：

心エコーにより心臓の動きを評価するように、肩関節病変や肩関節周囲筋の病態を動的な生体内画像情報による客観的評価方法の確立をめざした。動画解析技術を駆使し、肩関節の生体内構造の動態と体表構造を連動して運動動作評価を可能とするシステムにより、五十肩などの病態メカニズムを日常臨床において可視化することができた。これらの可視化した映像を臨床検査データとして数値化するための基礎データを得た。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,700,000	0	1,700,000
2007年度	800,000	240,000	1,040,000
2008年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	390,000	3,390,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学・医用システム

キーワード：超音波画像、生体内関節動態、肩関節、病態、関節運動制限因子、動態解析

1. 研究開始当初の背景

(1) 医用工学の進歩により、様々な生体内情報を容易に評価できるようになった。しかしそのほとんどが静的状態における評価である。

(2) 近年の医用画像工学の進歩は超音波画像画質を格段に向上させ、生体内情報の鮮明な観察を可能としており、運動器の病態評価への応用の可能性が高まっている。

(3) 肩関節病変では回旋筋腱板や関節唇な

どの損傷といった器質的病変と、その関節の安定性や運動性をコントロールする肩関節周囲筋機能低下などの機能的病変が相乗して症状発現に関与している。

(4) 実際の運動にともなう肩関節の器質的病変と生体内動態の観察をもとに機能的病変を明らかにしていくプロセスは適切な診断、治療に必要となる。

(5) ヒトの動作や動きを生体内運動と体表運動を統合的に観察するシステム開発により、体表からの観察だけでは掌握できなかった

た生体内部の機能的病態を掌握した治療やリハビリテーションプログラム立案が可能となる。

2. 研究の目的

本研究では以下の3つを目的とした。

(1) 心エコーにより心臓の動きを評価するように、肩関節病変や肩関節周囲筋の病態を運動学的視点より動的生体内画像情報を用いて客観的に評価する方法を確立すること

(2) 近年の動画解析同期分析技術を駆使し、肩関節の生体内構造の動態と体表構造を連動して運動動作評価を可能とするシステムを確立すること

(3) これらのシステムにより、直感的で簡便で、しかも詳細な評価を可能とする日常臨床でも活用することができるシステムの開発を検討すること

これらの目的を達成することにより肩関節の動きを、動作レベルから関節内運動にわたり評価治療する臨床医学に活用するために動的生体内画像情報と動作運動の関係を整理することで様々な関節の動きの病態の本質を明確にすることができる。

あわせて、身体運動諸機能の表現系としての動作や動きを重要な臨床所見指標とするリハビリテーション医学や理学療法学における効果判定資料として活用が期待できる。

3. 研究の方法

(1) 心エコーにより心臓の動きを評価するように、肩関節病変や肩関節周囲筋の病態を運動学的視点より動的生体内画像情報を用いて客観的に評価する方法を確立する

(2) 五十肩など肩関節に病態のある関節内運動動態を観察できるかどうかを確認する。

(3) 動画解析同期分析技術を駆使し、肩関節の生体内構造の動態と体表構造を連動して運動動作評価を可能とするシステムを初年度で完成させ、健常母集団を対象として肩関節の体表運動にあわせて、肩関節内構造の動態を分析し、基礎データを収集し整理する。

(4) 動作中の動画と超音波生体内映像を用いた直感的で簡便で、しかも詳細な評価を可能とし、日常臨床でも活用することができるシステムの開発を進めて、データ収集活動の基盤を構築する。

4. 研究成果

(1) 既存の超音波画像解析用ソフトと、動画解析ソフトをリンクさせておこなう環境下で、これらの動きを同期して観察、検査できるシステム環境を整備した。(図1参照)

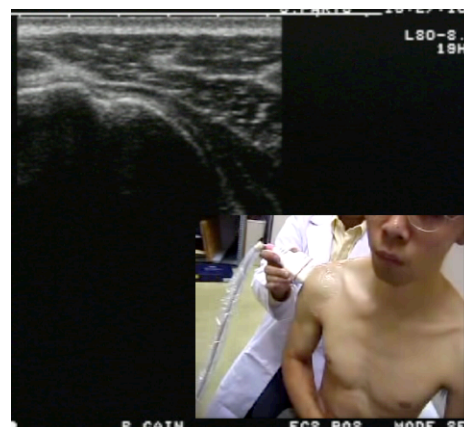


図1 肩関節運動に伴う肩関節内動態

(2) 肩関節の病態を系統的に分類し、正常データと病態群との比較をすすめるための評価指標の検討をすすめた。この評価指標として、滑動性組織と周囲組織の相対的速度格差を利用した癒着の評価指標や、関節周囲筋群の筋断面積や筋厚などの静的指標、および関節面の滑走性などの動画情報から関節運動制限因子をなどの動的指標などをあげ、病態をもつ肩関節の評価を実施した。

(3) これらの評価結果が、病態分類に応じたものであるかは、さらに症例数および症例分類を厳密にした上で検討する必要もあるが、病態をもつ肩関節を対象にして、超音波画像による生体内動態映像は再現性も含め、臨床的に評価しうるレベルの動態観察が可能であり、肩関節の病態の状況を、体表状況とあわせて生体内状況の動的、静的評価を実施、記録を可能とするシステムとできることを確認した。

(4) 体表動作の観察指標としてシンプルな肩関節内外旋をおこなわせた際の運動可動閾、肩甲骨と上腕骨の運動連関パターンを指標として検討を進めた。

(5) 五十肩など肩関節の関節内運動動態を、肩関節運動と同期して観察することが可能であり、周囲組織との癒着など健常データにおける関節内動態と異なることが観察できた。(図2、図3参照)

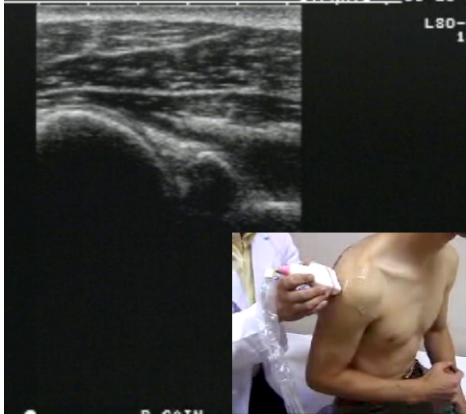
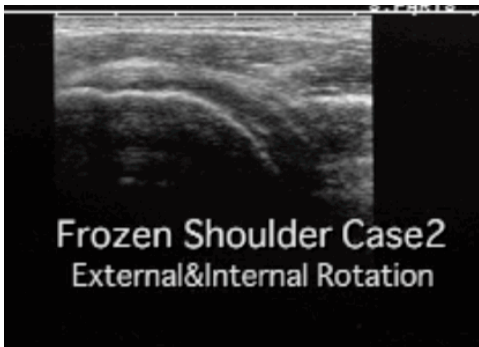


図2 健常人における肩関節内外旋中の超音波後方からの撮像による肩関節内動態

図3 五十肩症例における肩関節内外旋中の超音波後方からの撮像による肩関節内動態 周囲組織との癒着状況を観察できる

(6) 従来からの肩関節の器質的な病態を示す疾患名による分類における五十肩において、腱板とその周囲組織との癒着が観察できたが、肩関節生体内構造の動態映像と、体表



動作の観察指標との間における運動連関の特徴を明確にできなかった。

(7) このことは肩関節の病態において、体表動作から肩関節生体内構造の動態を推定評価すること困難であり、直接的に肩関節生体内構造の動的動態を評価することが重要となることを示唆している。

(8) 肩関節生体内構造の動態映像と体表動作の観察指標より、個別症例における機能的病態の経過観察することが可能であったことから、超音波画像診断等による生体内構造の動態映像と、体表動作が連動した評価手法は、より効果的な運動療法やリハビリテーション手法、および病態発生メカニズムの解明に有用なシステムとなりえると考えられた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 4 件)

① 佐保泰明、金子文成、谷口圭吾、片寄正樹、吉田真、吉田昌弘、大岩正太郎、菅原一博

中高齢者の膝痛に対する運動介入が膝関節軟骨に及ぼす影響-大腿骨軟骨の超音波画像評価における検討-

日本理学療法学会、
2008年5月15日、福岡市

② 片寄正樹

スポーツ選手の肩関節前方脱臼後のリハビリテーション、
北海道臨床スポーツ研究会、
2008年5月10日、札幌市

③ 谷口圭吾、片寄正樹、佐保泰明、吉田真、吉田昌弘、大岩正太郎、菅原一博、金子文成
変形性膝関節症の軟骨に於ける超音波評価
日本体力医学会、
2007年9月14日、秋田市

④ 吉田昌弘、片寄正樹、谷口圭吾
超音波画像を用いた長腓骨筋々厚の計測、
日本体力医学会、
2006年9月23日、神戸市

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計 0 件)

○取得状況(計 0 件)

〔その他〕

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

片寄 正樹 (KATAYOSE MASAKI)

札幌医科大学・保健医療学部・教授

研究者番号：50221180

(2) 研究分担者

谷口 圭吾 (TANIGUCHI KEIGO)

札幌医科大学・保健医療学部・助教

研究者番号：90381277

(3) 研究協力者

吉田 昌弘 (YOSHIDA MASAHIRO)

札幌医科大学・保健医療学部・研究員

研究者番号：30404776

佐保泰明 (SAHO YASUAKI)

早稲田大学・スポーツ科学学術院・研究員

研究者番号：90438036