

# 研究課題：筋硬度計測方法および計測装置の開発

H22年度基盤研究(c)課題番号:2560255

2010-計測・診断システム研究室  
長尾光雄

## 肩こりの客観化を目指して

### 開発の目的

- ◆「肩こりの度合い」を数値化する計測方法について提案し実用化も目指しています。
- ◆その理由は2点あります。1つは「肩こり」の自覚症状は主観的で相手に伝える根拠が困難です。2つには「治療家」の触診も主観と経験から患者さんに説明しますがこれも根拠が曖昧です。肩こり発症は図1の部位と言われています。
- ◆科学的な根拠に基づいた診療行為(EBM)が国際的な標準になっていますので、古来からの勤や経験であった診療に置き換わっています。「肩こり」の自覚症状と処置後の度合いが数値化されることによって、診療の根拠が得られます。

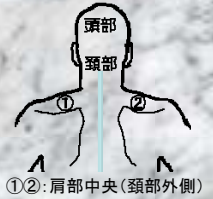


図1 肩こり部位

### 開発のポイント

- ◆臨床現場での実用性・信頼性(操作性・携帯性の容易さ)、触診の代用や相関及び再現性について
- ◆深層部の硬さ変化の検出、個体差の対応、標準化、客観化、小差の検出、経過・継続観察について

### 用途/効果

- ◆電子カルテ化の実現が可能となります。数値化は診療のデジタル化を意味し、個々人のデータベースが構築され、経過観察や過去の症状も容易に検索できます。他の疾患との因果関係も検討でき、**QOL(生活の質)の向上に貢献**します。
- ◆効果が期待できる分野：**医療分野**(整形外科、柔整・整体関連、理学療法関連、リハビリ関連 他)  
**競技スポーツ**(スポーツドクター、スポーツトレーナー、介護予防トレーナー 他)  
**家庭**(家族のQOLの向上、疾患発症の予防、コミュニケーション、持続的な健康管理 他)

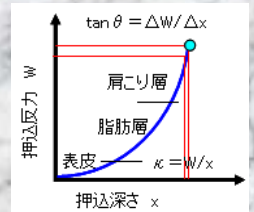


図2 W-x線図と角度弾性定数

### 装置の概要

- ◆「肩こり」が発症している部位は皮下深層周辺組織に比べ硬く(弾力が強い、張りがある)なっている場合が多く、個人差はありますがこれを「こり」と言い、「不快感やストレス・痛み」となって現われます。
- ◆一般に、触診すると硬いしこりがあり、適正な処置をすることで不快感が和らぎ癒され感が得られます。
- ◆開発では、触診で感じる「こりの度合い」を指の押込抵抗感と指の押込むほみ感から数値化する提案です。触診の数値化により、デジタル情報として活用できます。
- ◆**検出原理**:指で感じる抵抗感(反力)と押込むほみ感(深さ)を図2のように肩こり層までの信号として捉えます。試作中の計測装置(図3)と圧子の試験形状(図4)の例を示します。
- ◆**数値化**:抵抗感W、くぼみ感x、こりの度合い(弾性定数 $\kappa$ 、角度 $\theta$ )の大きさとして算出しますが、角度は抵抗感やくぼみ感で判別が困難な場合に効果があります。
- ◆肩こり部の処置前後の「こり」の変化が計測でき、個人差にも適応可能です。

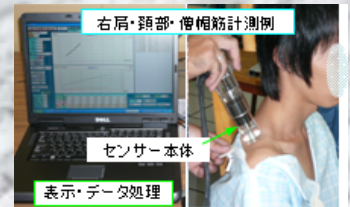


図3 肩こり計測装置



図4 圧子の試験形状

### 進捗状況

- ◆**肩部僧帽筋の等縮性緊張度**(上肢肘掛時、90度外転時、図5)の度合いを図6に $\kappa$ と $\theta$ で表す。筋層や表層の個人差などが観察される。外転時は肩こりを想定した場合であり、そうではない肘掛時に比べ筋緊張度が数値化されている。
- ◆「**肩こり**」(図1)愁訴者有無の被験者12名の処置(手のみと機器4分間、図7)前後の**触診(柔道整復師)と計測装置**による結果を $\kappa$ と $\theta$ で図8と図9に表す。触診(図8)を基本とし、これに $\kappa$ と $\theta$ を対応させた図であり、**触診との相関性があり**、変化が小さい(ばらつきかも知れない)場合も捉えているように観察できる。
- ◆**要解決点**:愁訴者の体格の個人差、触診の曖昧さ、操作性の慣れ、センサー部の小型軽量化、PCとのプラグインシステム化、PCレス単独計測設計、ニーズ(医療分野と家庭)、などに適ったハードとソフトの改良、現在進行中です。



図5 上肢肘掛時と90度外転時



図7 処置と処置後の計測

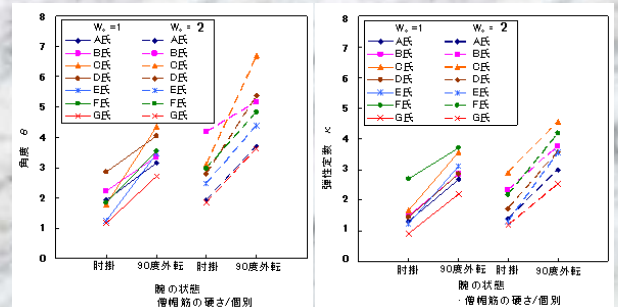


図6 肩部僧帽筋の等縮性緊張度による筋硬度計測結果

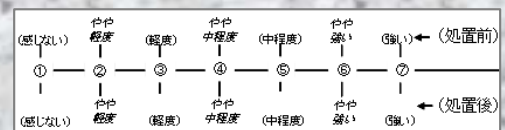


図8 例:「肩こり」の処理前後の触診 $\eta$ 表現

### 研究/開発体制

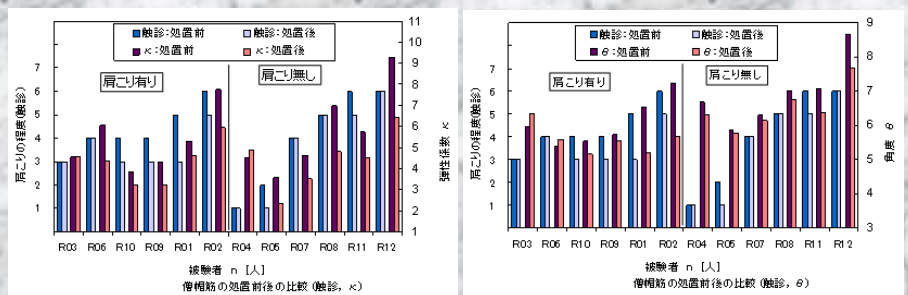


図9 肩こり有無の処置前後の触診 $\eta$ と硬度計測

### 倫理委員会/特許

- ◆公立大学法人福島県立医科大学倫理委員会の承認を得て人体の計測を行っております。
- ◆特解2009-052912(硬軟試験方法、硬軟試験装置、及び硬軟測定装置)、 ◆特開2009-052911(物性測定装置及び物性測定方法)