

Scapula-45 撮影法による肩関節の機能的診断

昭和大学藤が丘リハビリテーション病院整形外科

筒井 廣 明

リハビリテーション部

山口 光 國

昭和大学藤が丘病院整形外科

山 本 龍 二・安 楽 岩 嗣
三 原 研 一・保 刈 成
鈴 木 一 秀・上 里 元
内 川 友 義・

The Functional Diagnosis of Shoulder Disorders using an Original Roentgenographical Technique named the "Scapula-45"

by

H. Tsutsui and M. Yamaguchi

Department of Orthopaedic Surgery, Showa University Fujigaoka Rehabilitation Hospital

R. Yamamoto, I. Anraku, K. Mihara, S. Hokari,

K. Suzuki, H. Uesato and T. Utikawa

Department of Orthopaedic Surgery, Showa University Fujigaoka Hospital

Our Original roentgenographical technique named "Scapula-45" could estimate the function of the glenohumeral and scapulothoracic joints. We took X-ray films under four different condition, which are 0° and 45° elevation in the scapula plane with/without a 3kg weight loading. We could investigate the functional diagnosis of the glenohumeral and scapulothoracic through the four X-ray films.

Based on the results of the normal volunteers' X-ray films, X-ray films of each case which had a shoulder problem had its characteristics analysed.

The cuff index suggested the relative cuff function and could decide on the capacity of the cuff function, which was confirmed by electromyography. An increased cuff index in the 45° elevation in the scapula plane was seen in 76.6% cases. The activity of their supraspinatus and/or infraspinatus muscle was relatively decreased.

There were two types of loose shoulder. Some cases, who had a dull pain and a feeling of instability during their activities, showed an increased cuff index in the 45° elevation in the scapula plane. The remaining cases had no symptoms during their activities and showed a normal cuff index in the 45° elevation in the scapula plane.

The scapula index also suggested the function of the scapula. 32% of the cases demonstrated a stiff scapula. A decreased scapula index of from 0° to 45° elevation showed pain in motion and/or impingement in the lower elevated level.

In conclusion, our originated X-ray technique named "Scapula-45" could make the functional diagnosis which lead to select the adequate treatment.

key words : functional diagnosis (機能診断), roentgenographic diagnosis (X線診断), stabilizing mechanisms (安定化機構)

我々が考案した肩関節の機能的レ線診断法である『Scapula 45 撮影法』は、肢位および条件の変化が関節窩と骨頭との適合性、胸郭上の肩胛骨の運動にどのような影響を与えるか検討することが可能であり、これにより肩関節の代表的な機能である Glenohumeral および Scapulothoracic の両機能を疾患を問わず診断する事ができる。今回、『Scapula 45 撮影法』により得られたレ線像から推察し得る、肩関節の機能につき検討した。

『Scapula 45 撮影法』⁵⁾ (図1)

本撮影法は自然下垂位および Scapula plane 上45° 挙上位での無負荷、3 kg 負荷保持の組み合わせで計4枚を撮影する方法であり、4枚のレ線像から総合的に診断を行う。計測は以下のように行った。(図2)肩甲骨上腕関節の適合状態は関節窩上下縁を結んだ線に垂線を

をおろし、上腕骨頭との交点を求め、その交点を結んだ線と関節窩上下縁を結んだ線との成す角により示し、それを cuff index とした。関節窩に対し骨頭の上昇傾向を示す場合は cuff index はプラス、逆に関節窩に対し骨頭下降傾向はマイナスとした。

関節窩の Scapula plane 上での傾きは関節窩上下縁を結んだ線と重力方向とのなす角度とし、これを Scapula index とした。重力方向に対し、関節窩が上方を向いている場合をプラス、下方を向いている場合をマイナスとした。

対象及び方法

健康者32名による正常値を基に、683症例の中から各種疾患毎に無作為に抽出した60症例のレ線上の特徴を解析した。

著者らは患者の治療に際し通常行われている他覚的

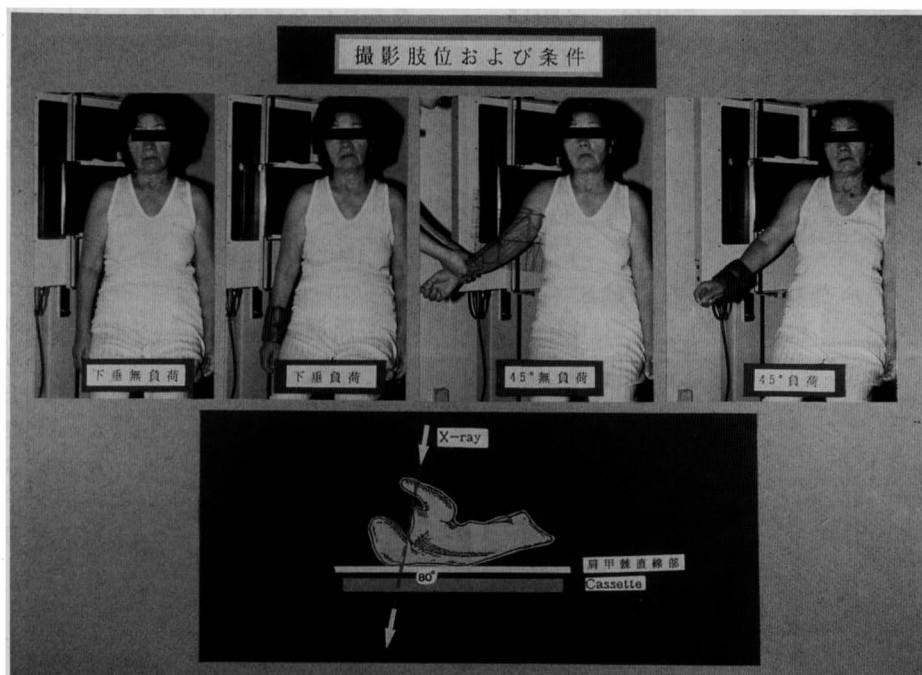


図1 「Scapula 45 撮影法」

「Scapula45撮影」の計測方法

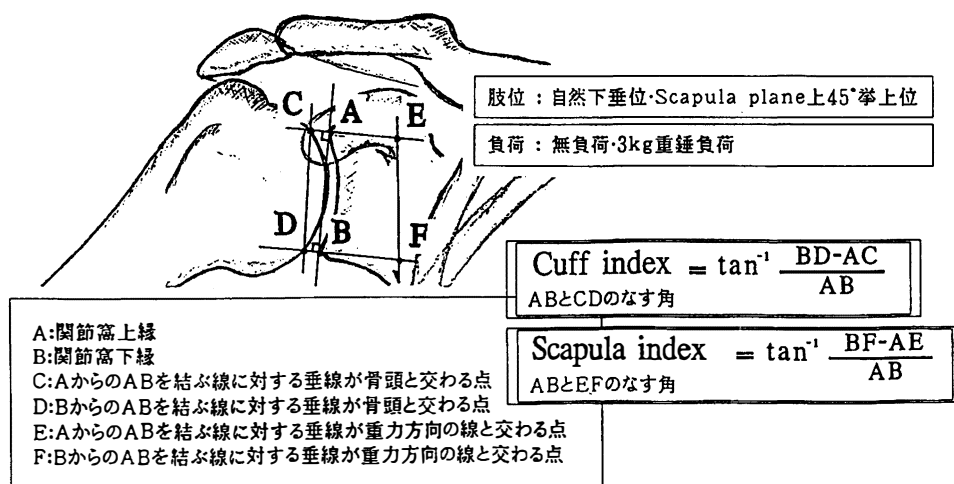


図2

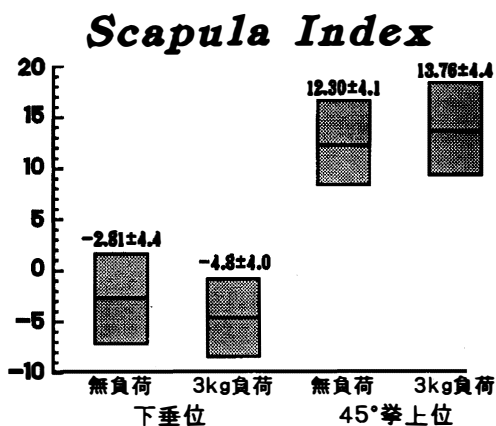
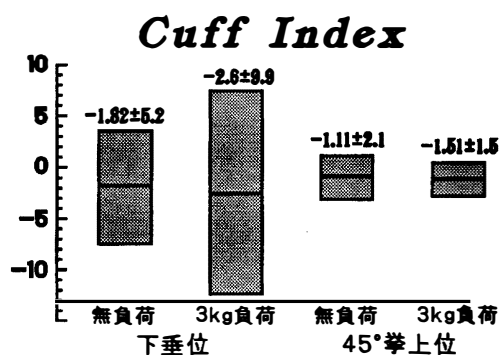


図3

所見による臨床診断に加え『Scapula 45 撮影』を経時的に行い、出来る限り現在症状を呈している病態の診断と機能面からみた診断を総合的に判断し、原因として考えられる機能的な破綻に対して『Cuff-Y exercise』⁽⁴⁾⁽⁶⁾を行い、症状・他覚的所見の変化とレ線像の変化を見ている。今回、各治療時期による『Scapula-45 撮影像』の読影を行い、そのレ線像の推移を筋電図および他覚的所見などと照らし合わせ検討を行った。

結 果

A. 健常者の結果 (図3)

下垂位での Cuff index は健常者でもばらつきが多く、この事は懸垂関節の状態では上腕骨頭との関節窩とは必ずしも適合している必要はないのであろうと考えた。しかし、上肢に動きが生じた際には、上腕骨頭は関節窩に適合し、動作時の支点を定める必要が生じてくるために、45°挙上位像では index は -1.11 ± 2.1 と収束しており、この事は骨頭が関節窩の若干下方で適合していることを示す。これらの傾向は負荷を加えることにより、一層著明となった。

Scapula plane 上での肩甲骨関節窩の傾きを示す Scapula index は下垂位で若干マイナスの値を示し、負荷を加えることにより更にその傾向が増加した。上肢を Scapula plane 上45°挙上位に保持させた状態で

は負荷の有無に関わらず全例、関節窩は上方を向いており、下垂位から45°挙上までに平均15.7°の上方回旋を認めた。

B. 60症例の検討

1) Cuff index

a) 疾患を問わず図4の様な45°挙上位で関節窩に対して骨頭が上昇傾向を示した症例は76.6%に認められた。これらの症例を筋電図学的に検討してみると、全例が三角筋中部線維に対する棘上筋の相対的な筋活動電位量の低下あるいは三角筋後部線維に対する棘下筋

の相対的な筋活動電位量の低下を認めた。

b) 下垂位において既に骨頭が上昇傾向を示し、挙上位においてもCuff indexの変わらない図5の様な症例は、筋電図学的にはほぼ健常者と変わらず、このような症例は関節包の癒着などの関節運動を制限する因子が原因と考えられ、関節包のストレッチを中心とした治療により症状の軽減とindexの正常化を見た。

c) Loose shoulderのような関節自体に緩みがある症例のうち、動作時の鈍痛や不安定感などの症状を有する症例においては、下垂位での骨頭の下降傾向と45°



図4



図5

挙上位での骨頭の上昇傾向が見られた。(図6-a)これに対し、動作時に愁訴のない Loose shoulder の症例では、下垂位では骨頭は下降傾向を示すが、45°挙上位では骨頭は関節窩に適合し、cuff index は正常値を示した。(図6-b)

2) Scapula index

a) 肩甲骨の Scapula plane 上での回旋の指標である Scapula index も、種々のパターンを示した。図7

は肢位、条件の変化に関わらず scapula index がほとんど変わらない症例であり、このような肩甲骨の胸郭上の運動性の低下あるいは消失している症例は32%に見られた。

b) 図8のように下垂位から45°挙上位までの間に逆に下方回旋が生じている症例は8.9%で、症状的には低い挙上角度での運動時痛や Impingement を呈していた。

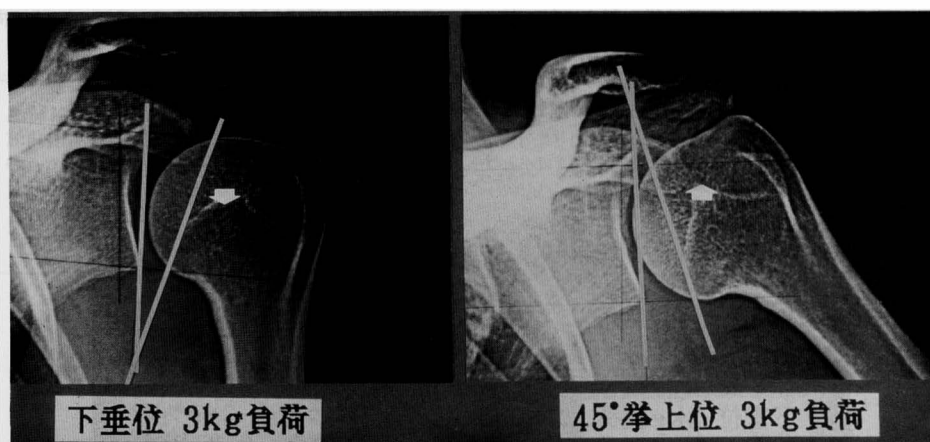


図6-a

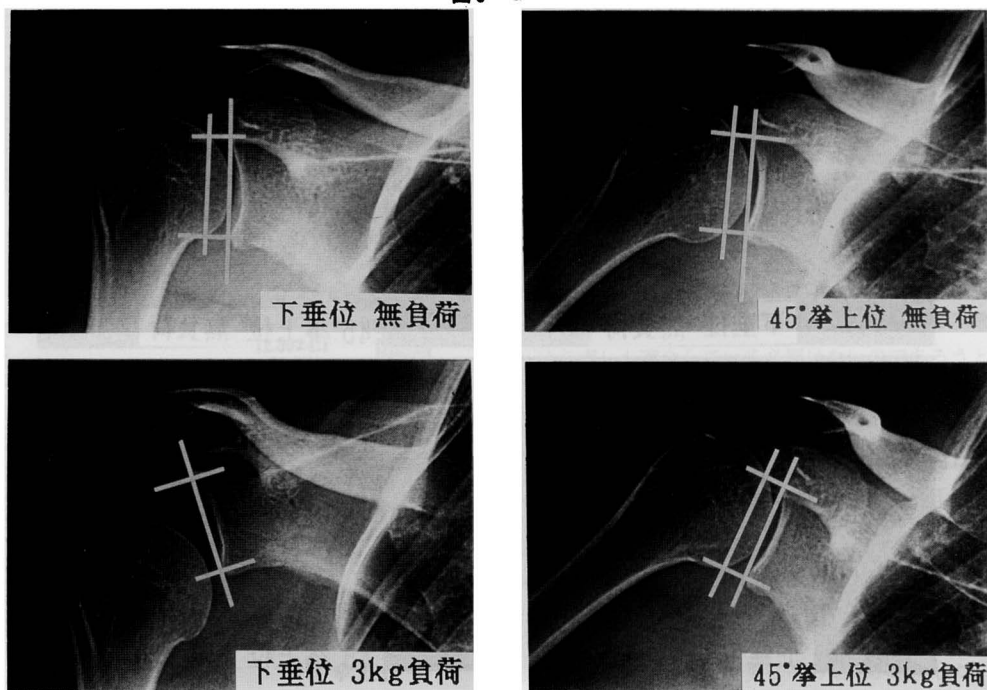


図6-b

c) また挙上位で負荷を加えることにより下方回旋してしまう症例は、肩胛骨の胸郭上での可動性が阻害されているか、運動機能そのものに障害を来していた

症例であり、66.3%に認められた。これらのうち、肩甲骨の上方回旋を介助する事により、図9のように Cuff index が正常になる症例に対しては、肩甲帯に対

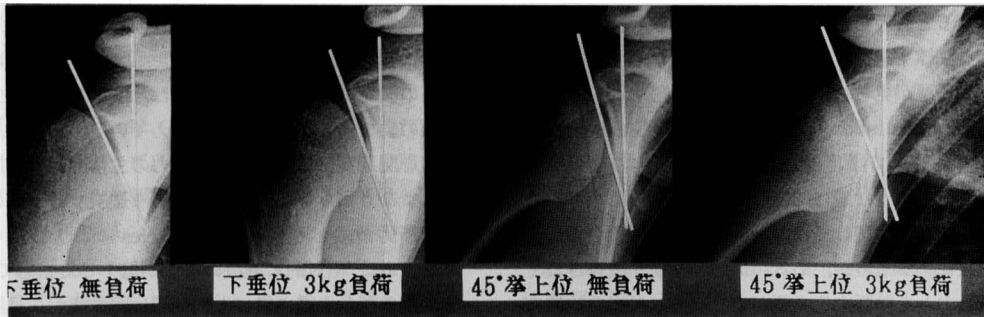


図7

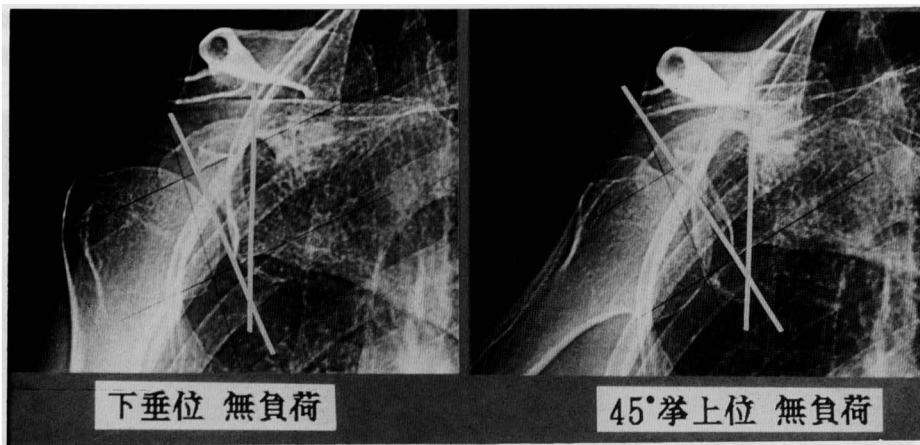


図8



図9

してのみアプローチする事により症状の消失を見た。

d) 図10のような下垂位で負荷を加えることにより肩胛骨が上方回旋する症例は、Relaxation不良のため、他動運動において無意識下に抵抗し、自動運動を行わせると肩甲帯全体に力が入ってしまう。その結果、適切な訓練を選択しても治療効果が上がらず、むしろ症状の憎悪が見られ、積極的な治療が逆効果を示した。

e) Scapula index からの逆算による、Gleno humeral による運動では、ほとんど角度の変化のない症例や、図11のような逆に内転している症例も認めた。このような症例に関しては、治療に際し肩関節自体の運動制限によるものか、あるいは運動機能が阻害されているものかを診断する必要がある、それにより治療方法を変更する必要がある。

考 案

肩関節の動作時の安定性に関して我々は、関節包および腱板による第2の安定化機構が機能的に重要な働きをしており⁴⁾、挙上動作時に、腱板と同時に働く三角筋や大胸筋などの Outer muscles と第2の安定化機構との機能的なバランスの破綻は、関節窩上での上腕骨頭の動きにブレを生じると考えている。これは上腕骨頭を関節窩上に支持する求心力の主体が腱板・関節包によりもたらされ、関節窩上から逸脱するように働く剪断力が主として Outer muscles によりもたらされるために、相対的に腱板の機能が低下した状態では、肩関節を動かす際に常に上腕骨頭は関節窩から逸脱する方向の力が優位に作用するためであるとの考え方に基づいている。正常な肩関節を筋電図学的に検討した結果、outer muscles と腱板との筋活動電位量の比率



図10

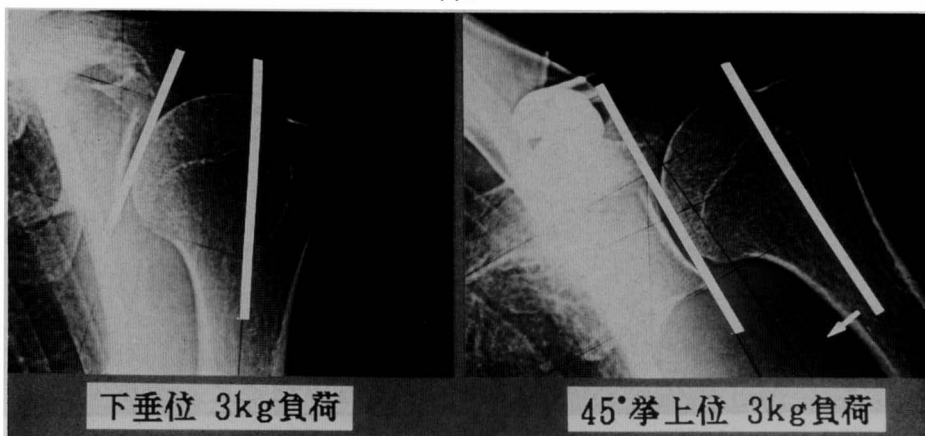


図11

は負荷の大きさに係わらずほぼ1:1-1.2と一定であり、『Scapula-45撮影』では45°挙上位で上腕骨頭と関節窩との良好な解剖学的適合を確認した。

また、上肢下垂位から45°挙上位までの関節窩面の重力方向に対する角度の変化は15.7°を示した。この角度変化はInman¹⁾らが述べている2:1のScapulo-Humeral Rhythmとも一致する。上腕骨頭と関節窩との適合性に関しては、Poppen²⁾らの報告でも、疼痛を有する症例において、挙上動作に伴い、上腕骨頭のズレが大きかったと報告しており、この上腕骨頭と関節窩との適合状態および肩甲胸郭関節のscapula plane上での運動性と保持性の客観的な診断方法として考案したのが『Scapula-45撮影法』である。今回の結果からも、筋電図学的に腱板の相対的な機能低下を認めた症例では、いわゆる五十肩であっても、動作時に愁訴のあるLoose shoulderの症例においても、45°挙上位で骨頭の上方向偏位を認めた。これに比べ、関節自体に緩みのあるLoose shoulderの症例でも、動作時に愁訴のない症例では、筋電図上はinner musclesとouter musclesとはバランスが取れており、45°挙上時のcuff indexは正常値を示した。さらに肩甲胸郭関節の機能に関しても種々のパターンが見られたが、4種類の異なった条件で撮影したレ線写真から、個々の条件下での状態及び条件の変化にともなうレ線上の変化を解析する事により、肩甲胸郭関節の機能を診断する事が可能であった。

今回は60症例の検討結果を報告したが、『Scapula 45撮影法』は、肢位および条件を変化させることにより、肩関節の運動機能を司る肩甲上腕、肩甲胸郭の両機能を運動機能および可動性という基本的な観点から診断することが可能であり、これに加え従来の徒手テストと組み合わせると、非常に詳細な機能毎の診断ができる。他覚的所見を合わせ、我々は『Scapula-45撮影法』を用い肩関節、肩甲胸郭関節の機能不全の部位と程度を診断し、機能不全を生じている機構に対して選択的

に機能を改善するような運動療法を選択する事により良好な臨床成績を挙げている。更に治療効果の判定も他覚的所見と『Scapula-45撮影法』で行い、現在までの結果から、『Scapula-45撮影法』は客観性のある有用な補助診断法であると考えられる。

文 献

- 1) Inman V. T.: Observations on the function of the shoulder joint. J. Bone Joint Surg. 26: 1-30, 1944.
- 2) Poppen, N. K., Walker, P. S.: Normal and abnormal motion of the shoulder, J. Bone Joint Surg., 58-A: 195-201, 1976.
- 3) 筒井廣明, 他: 肩関節の安定化機構, 肩関節, 15: 13-17, 1991.
- 4) 筒井廣明, 他: スポーツによる肩腱板損傷の評価と保存療法. 日本整形外科学スポーツ医学会誌, 11: 181-185, 1992.
- 5) 筒井廣明, 他: 腱板損傷の客観的レ線撮影法—『Scapula 45撮影法』について—, 肩関節, 16: 109-113, 1992.
- 6) 筒井廣明, 他: 肩関節不安定症に対する腱板機能訓練. 肩関節, 16: 140-145, 1992.

質 問 東京医科歯科大学 中川 照彦
腱板断裂, 動揺肩, 反復性(亜)脱臼, 五十肩など多くの肩疾患にcuff exerciseが有用とのことですが, 「Scapula 45撮影法」をスクリーニングに使い, cuff exerciseの適応を決めているのでしょうか?

回 答 昭和大学藤が丘リハビリテーション病院
筒井 廣明

「Scapula 45撮影法」をスクリーニングに用いて、肩甲胸郭関節及び肩甲上腕関節の機能診断を行ない、それを基にして主として腱板へアプローチをするが、肩甲骨へのアプローチをするか、或いは、腱板とOuter muscleのinbalanceが良好になって来たかの判断をしています。