研究論文

結帯・結髪動作と肩関節の角度について

中村 律子¹⁾

Shoulder Movement in combing hair and making knot in back.

Ritsuko NAKAMURA, RPT¹⁾.

1)Department of Physical Therapy, Nobuhara Hospital:720 Haze Issaicho Tatsuno city Hyogo 679-41 Japan. TEL 0791-66-0981.

J. Exerc. Physiol. 6(2):55-61,1991. Received Dec. 3,1990. Accepted Jan. 10,1991.

ABSTRACT

Shoulder movement in 'combing hair' and 'making knot in back' was analysed in order to clarify the factors making these positions. 95 healthy shoulders with contracture were examined. Three angles in combing hair were measured. These are 1)the horizontal adduction angle, 2)the arm-trunk angle and 3)the elbow flexion angle. Five angles in making knot in back were measured. These are 1) the horizontal abduction angle, 2) the abduction angle on the coronal plane, 3) the extension angle on the sagittal plane, 4)the elbow flexion angle and 5)the distance from C7 to thumb. In combing hair, involved shoulders showed decrease of the arm-trunk angle and increase of the elbow flexion angle. Abduction angle and external rotation angle play an important part in combing hair. In making knot in back, involved shoulders showed increase of horizontal abduction angle and the distance from C7 to thumb and decrease of the abduction angle on the coronal plane and the elbow flexion angle. Maximum internal rotation angle play an important part in making knot in back.

Key words; shoulder, range of motion

要旨

肩関節の動作分析には、写真撮影や電気角度計による測定など様々な方法が用いられているが、これらには簡単に行えないという欠点がある。また、ADLとの関係を調べる際には、各方向の最大可動域を測定する場合が多く、動作時の実測値を測定したものは少ない。そこで今回我々は、結帯・結髪動作における肩関節角度（実測値）・指椎間距離・各方向の最大可動域を測定した。その結果、結髪動作における挙上角度には屈曲よりも外転がより影響していることが分かった。また、指椎間距離の測定により結帯動作における内旋可動域の重要性が再確認できた。健常群と拘縮群との比較では、結髪動作では A-T angleと肘屈曲に、結帯動作では水平の動き・見かけ上の外転・肘屈曲・指椎間距離に差を認めた。

キーワード：肩関節可動域 結帯動作 結髪動作

1)信原病院理学療法科：兵庫県瀧野市揖西町土師720（〒679-41） TEL 0791-66-0981.

運動生理 6(2):55-61,1991. 受付日1990年12月3日 受諾日1991年1月10日

I はじめに

日常生活において、肩関節がどのくらいの角度で動いているのか非常に興味のある問題である。日常生活動作（以下、A.D.L.）における肩関節の動作分析では、現在広く用いられている日本整形外科学会身体障害委員会および日本リハビリテーション医学会評価基準委員会により規定された測定方法（以下、日整会測定法と略す）により測定し、その結果とA.D.L.の分析とを述べたものがある。また、空間を自由に動く上肢の運動分析を正確に、より詳しく行うためには写真撮影や電気角度計などによる測定方法が用いられるが、これらには簡単に測定できないという欠点がある。そこで、今回我々は、角度計とメジャーを用いて結帯・結髪動作時の肩関節角度（実測値）の測定を試みたので、これを報告する。

II 対 象

①健常群：肩関節に異常を有しない95名の両側肩関節で、男性46名、女性49名、年齢は19歳から81歳、平均41.0歳。

②拘縮群：肩関節周囲炎、肩腱板断裂術後患者など、肩関節に可動域制限をきたした26名（男性14名、女性12名）の30肩関節。罹患側は右13例、左9例、両側4例。年齢は16歳か

ら64歳、平均47.1歳。尚、神経麻痺を認める者、筋力がMMTで3レベル以下の者、強い疼痛の為に動作が困難な者は対象から除外した。

また、対象者の内、男性39名、女性40名について身長、座高、左右上肢長を測定し、更に身長に占める座高の割合（％）、座高に占める上肢長の割合（％）を求めた（表1）。

III 方 法

結帯・結髪動作を実際に行なわせ、動作時の肩関節可動域について角度計とメジャーを用い、以下に述べる方法で実測値を求めた。

尚、健常群では男女差、左右差について危険率1％にて差の検定を行った。

また、拘縮群においては結帯・結髪動作について、可能、困難（制限されるが可能なもの）、不可能に分類して検討した。更に、後述の測定方法以外に日整会測定法¹⁾を用い、他動による最大可動域も測定した。

1. 測定項目

1) 結髪動作

リラックスして後頭部で手を組む動作。健常群では頸部及び体幹は基本肢位とする。男女共通動作。

2) 結帯動作

①ズボンにシャツを入れる動作（正中線上で、両側手関節以下がベルトよりも下にある状態とする）。男性のみ。

②ブラジャーのホックを両手で留める動作。女性のみ。

③スカートの後ろファスナーを上げる動作（ファスナーを上げきった状態とする）。女性のみ。

④利き手（拘縮群では患側）をズボンの後ろポケットに入れる動作（ポケットに手を入れた状態とする）。男女共通動作。

尚、健常群においては測定時、頸部・体幹を基本肢位とする。

表1 対象者

		男 n=39	女 n=40
身長 (cm)		167.3	155.3
座高 (cm)		90.4	85.2
上肢長 (cm)	右	72.8	67.5
	左	72.6	67.3
座高/身長 (%)		54.1	54.9
上肢長/座高 (%)		80.5	77.5

表2 結帯・結髪動作時の肩関節角度(実測値)

	後頭部で手を組む		
	健常群	拘縮群 n=28	
	n=95	可	困難
水平の動き	42.7	42.3	44.4
A-T angle	119.7	108.3	94.4
肘屈曲	135.6	140.0	144.4

・単位(°)

* 指椎間距離は(cm)

・伸展: 見かけ上の伸展

外転: 見かけ上の外転

	ズボンにシャツを入れる			ファスナーを上げる			ブラジャー	後ポケットに手を入れる		
	健常群	拘縮群 n=10		健常群	拘縮群 n=10		健常群	健常群	拘縮群 n=24	
	n=46	可	困難	n=49	可	困難	n=45	n=93	可	困難
水平の動き	52.8	61.7	63.8	43.9	43.3	60.0	44.2	55.6	60.3	50.6
伸展	28.2	30.8	33.8	32.6	33.3	36.4	31.3	37.3	35.0	37.2
外転	24.6	15.0	17.5	34.4	20.0	19.3	34.3	25.4	18.7	20.0
肘屈曲	75.8	69.2	66.3	94.3	65.0	67.8	114.6	77.3	72.9	62.8
指椎間距離	52.4	53.8	52.0	37.2	43.3	46.3	24.1	49.7	53.5	53.6

表3 日整会測定法による測定値(拘縮群)とADLとの関係

	結髪動作 n=28	
	可	困難
外転	111.2	87.5
屈曲	129.1	118.8
1st外旋	20.0	9.4
2nd外旋	51.0	28.6
水平外転	-1.2	-22.5
水平内転	119.3	113.8

・単位(°)

* 指椎間距離は(cm)

・表中の数値は、各群を可・困難・不可の3群に分け、各々について日整会測定法により最大可動域を測定したものである。

*可: 支障のないもの

困難: 制限されるが可能なもの

不可: 全くできないもの

	シャツを入れる n=17			ファスナー動作 n=13			後ろポケット動作 n=29		
	可	困難	不可	可	困難	不可	可	困難	不可
伸展	45.0	36.3	31.4	45.0	33.6	23.3	42.7	29.4	26.0
1st内旋	55.0	55.0	45.7	55.0	53.6	53.3	55.0	54.4	42.0
2nd内旋	35.8	32.5	15.8	36.7	30.7	18.3	34.0	29.4	10.0
水平外転	-4.2	2.5	-19.2	-13.3	-5.7	-11.7	-3.0	-10.6	-11.0
指椎間距離	31.8	41.4	48.3	38.2	41.5	47.3	35.4	46.2	50.5

図1 A-T angle の測定

2. 測定内容

1) 結髪動作

① 水平の動き：両側の肩峰を結ぶ線と上腕のなす角度で、前額面よりも前方での動作。

② 上腕長軸と体幹のなす角度 (arm-trunk angle、以下、A-T angle) (図1)。

③ 肘関節屈曲角度

2) 結帯動作

① 水平の動き：両側の肩峰を結ぶ線と上腕のなす角度で、前額面よりも後方での動作。

② 見かけ上の外転：前額面より見た上腕と体幹のなす角度で、角度計は前額面と平行に当てる。

③ 見かけ上の伸展：矢状面から見た上腕と体幹のなす角度で、角度計は矢状面と平行に当てる。

④ 肘関節屈曲角度

⑤ 指椎間距離：背中に回した上肢の母指先端と第7頸椎棘突起との間の距離を測定。

尚、脊柱上に母指が届かない者 (拘縮群)、及び後ろポケットに手を入れる動作での指椎

間距離については、第7頸椎の位置を脊柱と平行に移動させた点と、母指先端との距離を測定した。

IV 結果

1. 実測値について

検定の結果、健常群における左右差はほとんど認められなかったため、以下、右のみの結果を表2に示す (尚、健常群の内、左が利き手である者は男性2名のみであった)。

1) 結髪動作

水平の動きにはほとんど差を認めないが、A-T angle は拘縮群 (困難) が最も低い値を示し、逆に肘屈曲は同群が最も大きい値を示した。

2) 結帯動作

各結帯動作において、水平の動きは拘縮群 (困難) が、見かけ上の外転と肘屈曲は健常群が大きい値を示し、見かけ上の伸展にはあまり差がみられなかった。これより、拘縮の強いものほど上肢を体幹に近付けて動作を行っていることがわかる (図2)。

指椎間距離では、スカートのファスナーを上げる動作について健常群と拘縮群との間に差を認めたが、ズボンにシャツを入れる動作、後ろポケットに手を入れる動作ではあまり差を認めなかった。しかしこれらの動作では、高さに差は認めなくても、困難なものほど母指の位置が脊柱上より外側に離れる傾向にあった。

後ろポケットに手を入れる動作における健常群の男女差についてみると、水平の動きは男性 58.5 ± 12.7 度、女性 53.1 ± 12.9 度、見かけ上の伸展は男性 35.2 ± 8.7 度、女性 39.5 ± 10.0 度、見かけ上の外転は男性 23.3 ± 6.8 度、女性 27.3 ± 7.1 度、肘屈曲は男性 68.4 ± 11.9 度、女性 85.2 ± 10.5 度、指椎間距離は男性 55.1 ± 3.7 cm、女性 45.8 ± 3.2 cm で、指椎間距離と肘屈曲に大きな差を認めた。

(a) 健常者

(b) 拘縮がある例

図2 結帯動作

2. 日整会測定法による測定値

日整会測定法により測定した、拘縮群における各方向の最大可動域とA.D.L.との関係を表3に示す。

1) 結髪動作

すべて困難群が低い値を示すが、特に外転、外旋、水平外転の低下が著明であり、これらが結髪動作に大きく関係していることがわかる。

2) 結帯動作

各動作に共通しているのは、第2肢位内旋と伸展角度の低下が強いほど動作が制限されていることである。また、これに関係して、結帯動作が行いにくい者ほど指椎間距離が長くなっている。

V 考 察

結髪動作における肩関節角度について健常群と拘縮群とを比較してみると、水平の動きにはほとんど差を認めず、A-T angleと肘屈曲に大きな差を認めた。

拘縮群（困難）において、挙上角であるA-T angleは94.4度であり、日整会測定法で測定した屈曲118.8度はこれを上回っているが、外転は87.5度と下回っている。これより、結髪動作の可、不可においては外転角度の影響が強いことが分かる。

拘縮の強い者においては、可動域制限が大きい者ほど体幹は伸展しており、頸部は患側と反対側に回旋、前屈（平均約30度）し、更に左屈あるいは右屈することで、結髪動作を獲得しようとしている。また、肘を強く屈曲することで更にこれを助けている（図3）。

その結果、屈曲、外転制限のためのA-T

(a) 健常者

(b) 拘縮がある場合

図3 結髪動作

angle の著明な減少を認めるものの、水平の動きではほとんど差を認めないのであろう。

回旋可動域の測定については、日整会の第1肢位、第2肢位での測定¹⁾、矢崎による4肢位回旋測定法²⁾、肩関節90度屈曲・肘関節90度屈曲・前腕中間位での測定法³⁾など、可動域制限の原因を詳しく分析するために様々な方法が用いられている。

今回の測定にあたっては、結帯動作の困難度を簡単に表せ、しかも実際の動作における

角度の測定という目的に最も適した指椎間距離⁴⁾⁵⁾を用いた。ここで、脊柱上での動作であるブラジャーのホックを留める動作と、スカートの後ろファスナーを上げる動作を比較してみる。体幹の代償がない健常群において、両動作間で見かけ上の伸展、見かけ上の外転、水平の動きにはそれほどの差は認められないが、肘屈曲角度、指椎間距離については大きな差が認められる。より高位での結帯動作では、内旋角度も必然的に大きくなることが予

測できる。

Neer⁶⁾によると、指椎間距離と内旋角度の関係で、母指の達する高さが第6胸椎では90度、第12胸椎では70度、第5腰椎では50度となっている。健常群の女性において、ブラジャーのホックを留める時の母指の高さと脊柱の高位との関係を調べると、ほぼ第9～12胸椎に位置していた。つまり、この場合約60度前後の内旋可動域が必要になるわけである。同様に、スカートの後ろファスナーを上げきった位置、つまりウエストラインに手が届くには約50度程度必要となると言える。

しかしスカートのファスナーを留める動作と、日整会測定法による最大可動域との関係を見ると、困難群の第2肢位内旋は30.7度となっており、50度に満たなくても結帯動作は可能となっている。可動域制限のある者は、なんとか動作を成し遂げようと体幹を屈曲、回旋して可動域の不足を補おうとするため、ある程度の制限はカバーできる(図2)。

しかし今回の測定では、第2肢位内旋角度が20度に達しないものは全ての結帯動作が不可能となっており、体幹による代償の限界を示している。

VI まとめ

1. 結帯・結髪動作時の肩関節角度について実測値を求めた。
2. 結髪動作では、拘縮の強い者ほど A-T angle が小さく、肘屈曲が大きい。水平の動きに

差はなかった。

3. 結帯動作では、水平の動きと指椎間距離は拘縮の強いものが大きく、見かけ上の外転、肘屈曲は健常者の方が大きかった。見かけ上の伸展には差はなかった。
4. 結髪動作には、外転と外旋が大きく関係している。
5. 肩関節伸展、内旋、肘屈曲の複合運動である指椎間距離の測定により、結帯動作における内旋角度の重要性を再確認できた。

本論の要旨は第25回日本理学療法士学会にて発表した。

引用文献

- 1) 中村隆一・他：基礎運動学。医歯薬出版。44-45, 1978.
- 2) 矢崎 潔：肩関節可動域測定における留意点。理・作・療法 18(9):609-616, 1984.
- 3) 井上義夫・他：肩関節機能評価法。臨床整形外科 8(11):908-916, 1973.
- 4) 今井 至・他：指椎間距離－肩関節可動域測定の一つとして－。理・作・療法 10(7):541-544, 1976.
- 5) 野々垣嘉男・他：肩関節可動域と指椎間距離の検索。理・作・療法 17(6):390-400, 1983.
- 6) Neer, C. S. : Displaced Proximal Humeral Fractures. J Bone Joint Surg 52-A 1077-1089, 1970.