肩甲骨関節窩，関節唇の形態（アルトロCTによる計測）

長崎大学医学部整形外科

伊藤 信之・衛藤 正雄
朝長 匡・原田 真一
岩崎 勝郎

Measurement of articular cartilage and glenoid labrum by CT arthrogram

by

Nobuyuki Ito, Masao Eto, Tadashi Tomonaga,
Shin'ichi Harada and Katsuro Iwasaki

Department of Orthopaedic Surgery, Nagasaki University

The stability of the glenohumeral joint is composed of joint conformity, finite joint volume, adhesion/cohesion, ligamentous and capsular restraints, glenoid labrum and shoulder girdle muscles. In this study, we report the depth of articular cartilage and glenoid labrum using CT arthrogram to clarify the conformity of the glenohumeral joint.

Eight normal subjects were examined. Air, or air with radioopaque fluid, were injected into the glenohumeral joint. The width and depth of cartilage and the labrum were then examined by computed tomography.

The average maximum transverse diameters of the humeral head and glenoid were 40.3 and 25.6mm respectively. The transverse distance from the anterior to posterior labrum was 30.7mm. The average thickness of the anterior and posterior labrum were 5.2 and 5.9mm respectively. The glenoid cartilage was divided into five parts from anterior to posterior and their respective thicknesses were 3.0, 1.6, 1.3, 1.5 and 2.9mm.

These results show that the stability of the glenohumeral joint is increased by 120% due to the articular cartilage and glenoid labrum compared to the bony portion of the glenoid in normal subjects.

Key words : Glenohumeral joint (肩甲上腕関節), Conformity (適合性), CT arthrogram (アルトロCT)

はじめに

肩甲上腕関節は人の関節の中で最も広い可動域を有する関節であり、容易に脱臼する関節である。この関節の安定性は筋のエネルギーを必要とする active mechanism とそれを必要としない passive mechanism に大別される。前者では上腕二頭筋と腱板筋を

代表とした肩甲帯諸筋による作用による。後者の機構には靱帯、関節包、関節内圧、関節液の粘性や関節唇を含んだ肩甲関節窩と上腕骨骨頭の関係が含まれる。今回の報告は正常人の関節唇を含んだ関節窩と上腕骨骨頭の関係を明らかにし、両者の関係が肩甲上腕関節の安定性にいかに関与しているかを推察することである。

対象および方法

対象は正常人 8 例 (男性 7 例, 女性 1 例) で年齢は 16~48 歳 (平均 26 歳) である。肩甲骨上腕関節に空気もしくは空気と少量の造影剤を総量 10cc 程度注入した。その後スライスレベル 3~5 mm 感覚で水平面での CT を撮像した。

計測部位は矢状面で関節窩のいわゆる 1 時から 5 時の部位であり (図 1), 各 CT 像より関節唇と関節窩軟骨の厚さを計測した (図 2)。また関節窩いわゆる 3 時の部位の CT 像より上腕骨頭の直径, 関節窩の横径と前方と後方の関節唇の距離を計測した。

結 果

8 例の骨頭の直径は平均 40.3 ± 1.8 mm (39.0~44.0), 前方と後方の関節唇の距離は平均 30.7 ± 2.3 mm (28.0~35.0), 関節窩の横径は平均 25.6 ± 1.8 mm (23.0~28.0) であった。骨頭に対する関節窩と関節唇の割合はそれぞれ平均 $63.4 \pm 3.5\%$, $76.2 \pm 4.8\%$ であり, 関節窩に対する関節唇のそれは $120.2 \pm 7.3\%$ であった (表 1)。

図 1 計測部位
いわゆる 1 時から 5 時の高さで計測した。

図 2 計測部位
関節唇の厚さは 1, 7 で, 肩甲骨関節窩の厚さは 2~6 の部位で計測した
H: 骨頭直径, G: 関節窩横径

表 1 上腕骨骨頭, 関節唇, 肩甲骨関節窩の計測値
(いわゆる 3 時の部位での平均値, n=8)

骨頭の直径 (H)	: 40.3 ± 1.8 mm (39.0~44.0 mm)
関節唇の横径 (L)	: 30.7 ± 2.3 mm (28.0~35.0 mm)
関節窩の横径 (G)	: 25.6 ± 1.8 mm (23.0~28.0 mm)
G/H	: $63.4 \pm 3.5\%$ (59.0~70.0%)
L/H	: $76.2 \pm 4.8\%$ (66.7~82.1%)
L/G	: $120.2 \pm 7.3\%$ (112.0~133.3%)

8 例の関節唇の厚さは前方の 1 時から 5 時にかけてそれぞれ平均 5.0, 4.5, 5.5, 5.5, 5.6 mm であり, 後方のそれは 6.2, 6.4, 6.0, 5.5, 5.5 mm であった。関節窩軟骨の厚さは前方で 1 時から 5 時にかけてそれぞれ平均 2.9, 2.8, 2.8, 3.0, 3.3 mm, 中央では 1.4, 1.1, 1.2, 1.2, 1.5 mm, 後方では 3.0, 2.6, 2.6, 3.5, 3.1 mm であった (表 2)。3 時の部の関節窩の横径に対する関節唇の厚さの割合は前方で平均 21%, 後方で 24% であり, 関節窩軟骨の割合は前方より後方にかけ 12, 6, 5, 6, 12% であった (図 3, 表 3)。

考 察

肩甲骨上腕関節の骨軟骨性の適合性は広い上腕骨骨頭と狭い肩甲骨関節窩よりなり安定性に欠けているため関節唇が重要な役割をはたす。外傷性前方脱臼は外傷により骨頭が前方へ移動するときの骨頭の回転半径が関節窩の凹面の曲率半径より大きいためいわゆる 3 時か

表2 関節唇, 関節窩軟骨の厚さの平均 (mm) (n=8)

	1 (前方 関節唇)	2	3	4	5	6	7 (後方 関節唇)
1時	5.1	2.9	1.7	1.4	1.6	3.0	6.2
2時	4.5	2.8	1.4	1.1	1.4	2.6	6.4
3時	5.5	2.8	1.4	1.2	1.3	2.5	6.1
4時	5.5	3.0	1.6	1.2	1.4	3.4	5.5
5時	5.6	3.3	2.0	1.5	1.9	3.1	5.5

1時から5時は矢状面の高さを示す。

2から6は測定した関節窩軟骨の前方から後方への部位を示す。

表3 関節窩横径に対する関節唇, 関節窩軟骨の割合の平均 (%) (n=8)

	1 (前方 関節唇)	2	3	4	5	6	7 (後方 関節唇)
1時	20.0	11.4	6.8	5.4	6.4	12.1	24.6
2時	18.0	10.0	5.6	4.4	5.7	10.4	25.5
3時	21.8	11.0	5.8	4.6	5.2	10.2	24.1
4時	21.7	11.8	6.1	4.5	5.6	13.7	21.7
5時	21.9	12.8	7.8	6.1	7.0	12.2	21.7

図3 関節窩横径に対する関節唇と関節窩軟骨の厚さの割合

ら4時の部分の関節唇が損傷を受け Bankart lesionを生じる⁵⁾。この関節唇の損傷により反復性脱臼へ移行する事実は関節造影後のCT検査や術中所見で多く報告されてきた¹⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾(図4)。また投球障害例に代表される SLAP Lesion は上腕二頭筋長頭腱の関節窩付着部での関節唇を含んだ剥離であると関節鏡視下の所見より明らかとなった⁴⁾¹⁰⁾。このように関節唇が肩甲上腕関節の安定性に重要な役割を果たしていること

図4 関節唇の異常

a. 反復性前方脱臼：4時の部分で関節唇が剥離している。

b. SLAP lesion：1時の部位で関節唇の異常を認める。

が臨床報告され、解剖学的にも関節唇の詳細な報告がなされている²⁾³⁾。また Lippitt らは⁶⁾ 死体標本で関節唇と肩甲関節窩軟骨の厚さと安定性に対する検索を力学的に行い厚さが増すと安定性が増加することを示した。今回の検索は正常人の関節唇, 関節軟骨の厚さ

を CT 像より肩甲上腕関節の安定化に如何に関与しているかを明らかにしたことであり、関節唇が関節窩の前後径を約 20% 増加させ安定性に寄与していることが分かった。また関節軟骨は関節窩の辺縁部が厚く中心部が薄くなっていた。これは単純 X 線像で関節窩が骨頭の曲率に対して扁平に見えても実際には軟骨の厚さにより骨頭の曲率に適合していることを示す。また関節唇の厚さは軟骨のそれより厚く骨頭を幅広く包んでいることを示す。このように造影後の CT 像はより肩甲上腕関節の適合性を明らかにすることが可能である。SLAP lesion 例でも全身麻酔下に鏡視下で病態を把握する前にかなりの状態把握が CT 検査で出来ると考えた。また非外傷性不安定症例では骨頭や関節窩に X 線像上異常がない例が大多数であるが、これらの中には関節唇や関節窩軟骨の異常が含まれている可能性があることを推察させた。

ま と め

正常人 8 例の関節唇、関節窩軟骨の幅と厚さを造影後の CT 像より計算した。

上腕骨骨頭は関節唇により肩甲骨関節窩より 20% 広く覆われていた。

関節窩軟骨と関節唇は骨頭の極率に適合するように軟骨部は中央部が薄く辺縁に行くほど厚みを増していた。また関節唇は関節窩の約 20% の厚さを有し骨頭

の安定性に寄与していた。

参 考 文 献

- 1) Bankart, A. S. B. : The pathology and treatment of recurrent dislocation of the shoulder joint. *Br J Surg.*, 26 : 23-29, 1939.
- 2) Cooper, D. E., et al. : Anatomy, Histology, and Vascularity of the Glenoid Labrum. *J Bone Joint Surg.*, 74-A : 46-52, 1992.
- 3) Howell, S. M. : The Glenoid-Labrum Socket : A Constrained Articular Surface, *Clinical Orthopaedics*, 243 : 122-125, 1989.
- 4) Hurley, J., et al. : Shoulder arthroscopy in the athlete. *Sports Med*, 15 : 133-138, 1993.
- 5) 伊藤信之他 : 肩関節前方脱臼のメカニズム, *肩関節*, 15 : 200-204, 1991.
- 6) Lippitt, S. B., et al. : Glenohumeral stability from concavity-compression : A quantitative analysis, *JSES*, 2 : 27-34, 1993.
- 7) Pennes, D.R., et al. : Computed Arthrography of the Shoulder. *AJR*, 153 : 1017-1019, 1989.
- 8) Rafii, M., et al. : CT Arthrography of Capsular Structure of the Shoulder. *AJR*, 146 : 361-367, 1986.
- 9) Singson, R. D., et al. : CT Arthrographic in Recurrent Glenohumeral Instability. *AGR*, 149 : 749-753, 1987.
- 10) Snyder, S. J., et al. : The Buford complex-The loose anterior superior labrummiddle glenohumeral ligament complex, *Orthop Trans*, 16 : 664-665, 1992.