

[原著論文]

反復性肩関節前方脱臼術後における肩の回旋筋力と可動域について  
— Putti-Platt 法と鏡視下 Bankart 法の比較 —

中山裕子<sup>1, 2)</sup>、大山峰生<sup>3)</sup>、涌井元博<sup>4)</sup>

キーワード：反復性肩関節前方脱臼、術後成績、肩回旋筋力、関節可動域

Peak Torque of Shoulder Rotation and the Range of Motion after Treatment  
for the Recurrent Anterior Dislocation of Shoulder Joint.  
— Comparison Between Putti-Platt Method and Arthroscopic Bankart Repair —

Hiroko Nakayama, Mineo Oyama, Motohiro Wakui

Abstract

Summary: Putti-Platt method has been applied for recurrent anterior dislocation of the shoulder joint, however, recently we are using arthroscopic Bankart repair. This report intends to compare the results of these two methods on ability of rotation muscle power and the range of motion. The subjects are ten cases of recurrent anterior dislocation of shoulder treated by Putti-Platt method (abbreviated as P group) and eight cases of arthroscopic Bankart repair (B group), totaling 18 cases. Measurement of the peak torque in shoulder rotation was carried out by CYBEX770. The angular velocity was set to 60 degree per second and 180 degree per second. Peak torque in shoulder rotation at 180 degree/sec. was significantly higher in B group than P. The range of external rotation with the shoulder at 0 degree abduction was meaningfully wider in B group than P group. The arthroscopic Bankart repair has given a better recovery on both muscle ability on external rotation and the range of external rotation.

要約

当院では反復性肩関節前方脱臼に対し Putti-Platt 法を行ってきたが、近年、鏡視下 Bankart 法を施行している。本研究の目的は、これらの術後回旋筋力と関節可動域を比較することである。対象は、反復性肩関節前方脱臼に対し Putti-Platt 法を施行した 10 例（以下 P 群）と鏡視下 Bankart 法を施行した

8 例（以下 B 群）の計 18 例とした。等速性回旋筋力の測定は CYBEX770 を用いた。運動の角速度は 60°/sec と 180°/sec の 2 種類を設定した。回旋筋力においては、180°/sec の運動時、P 群に比べ B 群が有意に高かった。上腕下垂位での外旋可動域は、P 群に比べ B 群は有意に大きかった。鏡視下 Bankart 法は、術後の外旋筋力、外旋可動域において、

- 1) 新潟中央病院リハビリテーション科
- 2) 新潟医療福祉大学大学院理学療法学分野
- 3) 新潟医療福祉大学
- 4) 新潟中央病院整形外科

中山裕子 新潟中央病院リハビリテーション科  
[連絡先] 〒950-8556 新潟市新光町 1-18  
TEL・FAX: 025-285-8811  
E-mail: reha@nice-hp.or.jp

Putti-Platt 法に比べ良好な回復が得られていた。

## I. 背景

反復性肩関節前方脱臼は明らかな外傷を起因として発症し、若年者に多く、特にスポーツ活動において機能障害を呈する疾患である。従来、反復性肩関節前方脱臼に対しては、種々の直視下による手術が行われ、再発防止という点では95%以上の成果<sup>1)</sup>があり、比較的好成績を得ている。

近年、関節鏡手術の進歩、普及と共に、より低侵襲での手術が可能となり、再発防止に加え、運動機能をより早期から回復させることに努力が払われている。当院においても、直視下にて肩甲下筋を縫縮するPutti-Platt法<sup>2)</sup>を行ってきたが、平成15年からは鏡視下にて前方の関節唇を修復する鏡視下Bankart法(suture anchor法)<sup>3)</sup>を施行している。これまでの鏡視下手術法の中には肩甲上神経損傷を合併し、術後外旋筋力の低下の危険性があることが問題となっていたが、suture anchor法はこれらの危険性を排除した方法である。

現在まで反復性肩関節前方脱臼術後の関節可動域についての報告は散見されるが、筋力についての報告は少ない。しかしながら、筋力は関節可動域と同様に術後のパフォーマンスを左右する重要な要素であり、また、機能回復の指標になりうると考えている。今回、われわれは術後の肩甲上腕関節の安定に重要な役割を果たすと考えられる肩回旋筋に着目し、関節可動域とともに計測を行った。

本研究の目的は、これらの術後回旋筋力と関節可動域を比較することである。

## II. 方法

### 1) 対象

1999年11月から2003年10月までの4

年間に、片側性の反復性肩関節前方脱臼に対し当院で手術および術後理学療法を施行した18例を対象とした。その内訳はPutti-Platt法施行群(以下P群)10例、と鏡視下Bankart法を施行した群(以下B群)8例であった。P群は男性6例、女性4例、手術時年齢平均24.1歳(20~29歳)、術後の計測までの期間は平均36.5か月(19~60か月)であった。B群は男性6例、女性2例、手術時年齢平均24.8歳(17~29歳)、計測までの期間は平均10.5か月(6~14か月)であった(表1)。

表1 対象. 肩関節前方脱臼修復術施行例した18例。

	Putti-Platt 法 (P 群)	鏡視下 Bankart 法 (B 群)
症例数	10 例	8 例
男:女	6:4	6:2
利き手:非利き手	4:6	3:5
手術時年齢	24.1 歳 (20~29 歳)	24.8 歳 (17~29 歳)
計測までの期間	36.5 か月 (19~60 か月)	10.5 か月 (6~14 か月)

### 2) 手術法概略

Putti-Platt法は、直視下にて一旦肩甲下筋を切離し、その後小結節部に縫縮するもので、上腕骨頭の前方向への逸脱を防ぐ壁を補強する方法である(図1)。一方、鏡視下Bankart法(suture anchor法)は、前方の関節唇を縫合するもので、解剖学的修復を低侵襲で行う方法である(図2)。

### 3) 後療法

Putti-Platt法施行例は、三角巾およびバストバンドによる胸壁固定を術後1週間実施した。その後は三角巾固定のみとし、術後4~5週まで継続した。肩の関節可動域運動においては、術後1週より他動屈曲と外転運動を開始し、術後2~3週で自動介助運動および自動運動を追加した。ただし、術後6週間は0度以上の外旋運動を制限した。

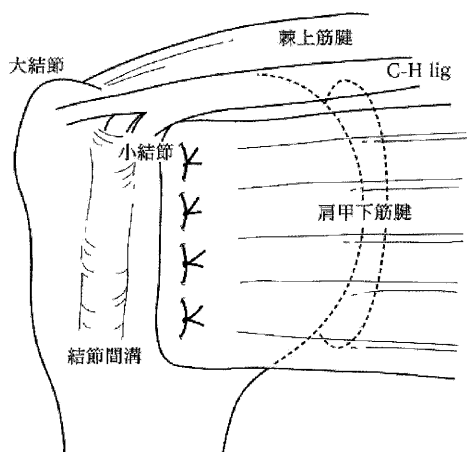


図1 Putti-Platt 法 (文献 2 より引用)

肩甲下筋腱を一旦切離し、中枢側を小結節に縫合し、遠位端と重ね合わせる。

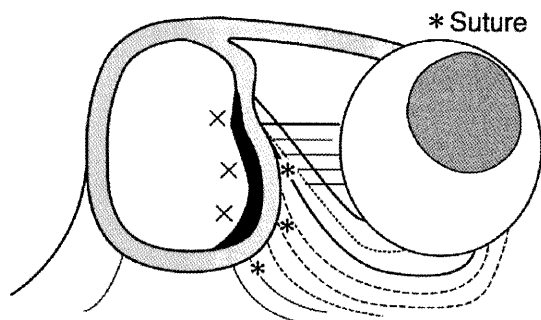


図2 鏡視下 Bankart 法 (文献 4 より引用)

×部にアンカーを刺入、縫合糸は関節唇および関節包の\*部にかけ固定する。

鏡視下 Bankart 法施行例に対しては、三角巾を用いた胸壁固定を術後 3 週間実施した。その間、肘関節以遠の自動、他動運動を行った。肩の関節可動域運動においては、術後 1 週から他動屈曲と外転運動を行った。また、疼痛のない範囲で自動介助運動および自動運動を可及的早期より開始した。0 度以上の外旋制限は術後 3 週間とした。

#### 4) 筋力、関節可動域の計測

肩関節の回旋筋力の測定には、CYBEX770 を用いた (図 3)。運動課題は、最大随意努力による肩甲骨面外転 45 度での等速性内旋、外旋運動とした。その運動範囲は、可動域

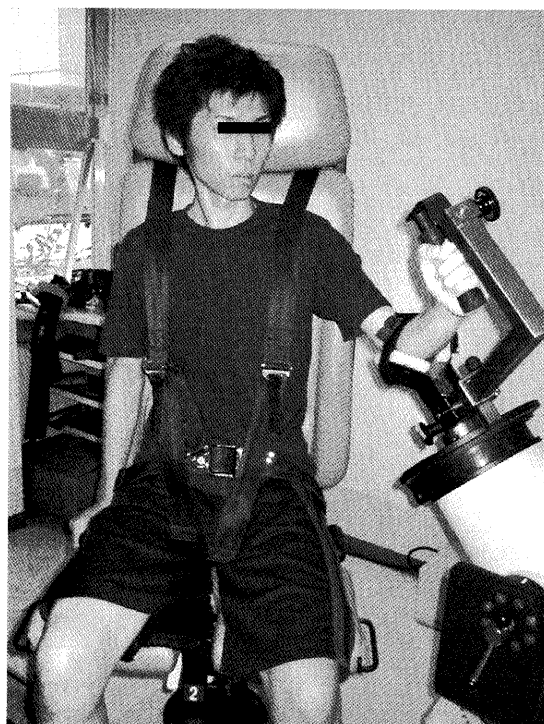


図3 等速性回旋筋力測定

運動課題は、最大随意努力による肩甲骨面外転 45 度での等速性内旋、外旋運動とした。運動速度は角速度  $60^\circ/\text{sec}$ 、 $180^\circ/\text{sec}$  の 2 種類を設定した。

制限の影響がない内旋 60 度から外旋 60 度とした。運動速度は角速度  $60^\circ/\text{sec}$  と  $180^\circ/\text{sec}$  の 2 種類を設定した。施行回数は、内旋外旋、それぞれ 5 回ずつ行った。各施行間には、疲労を配慮し 3 分以上のインターバルをとった。健側においても同様に測定した。

肩関節の可動域は、屈曲、外転、伸展、外旋、内旋、水平内転、水平外転の最大自動運動可動域を測定した。外旋においては、上肢下垂位、90 度外転位、90 度屈曲位、内旋においては、90 度外転位、90 度屈曲位で測定した。測定には角度計を用い、同一検者が測定した。

#### 5) データ解析および統計処理

回旋筋力は、P 群および B 群において、各施行のピークトルク値を求め、5 回の平均値を求めた。次いで、患側の平均値を健側の平均値で除し、患健側比 (%MVC) を

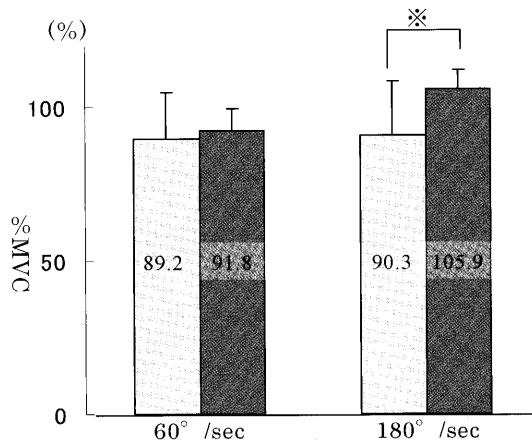


図4 最大随意努力による外旋運動時の%MVC  
□はPutti-Platt法施行群。■は鏡視下Bankart法施行群  
角速度180°/secの外旋運動では、Bankart法施行群が有意に高かった。\* P<0.05

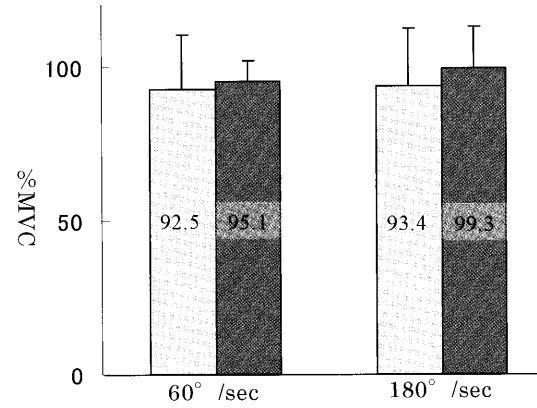


図5 最大随意努力による内旋運動時の%MVC  
□はPutti-Platt法施行群。■は鏡視下Bankart法施行群。  
角速度60°/sec、180°/secの内旋運動とも鏡視下Bankart法施行群が高かったが、有意な差は認められなかった。

算出した。%MVC算出後は、異なる運動ごとに各群における被験者の平均値を求めた。関節可動域は、健側との差を求め、各群における被験者の平均値を求めた。

P群およびB群における%MVCおよび関節可動域の比較には、t検定を用いた。有意水準は5%未満とした。

### III. 結果

外旋運動における%MVCの平均値は、角速度180°/secではP群90.3 ± 17.6%、B群105.6 ± 6.3%であり、B群が有意に高かった (p<0.05)。また、角速度60°/secではP群89.2 ± 15.2%、B群91.8 ± 7.1%であり、有意な差は認めなかった (図4)。内旋運動

においては、角速度60°/secはP群92.5 ± 17.8%、B群95.1 ± 6.7%であり、角速度180°/secではP群93.4 ± 15.2%、B群99.3 ± 13.5%で、いずれもB群が高かったが、有意な差は認められなかった (図5)。

平均関節可動域を表2に示した。下垂位外旋においてP群144 ± 55度、B群6.0 ± 3.4度の制限があり、B群は有意に外旋制限が少なかった。他の可動域には、有意な差は見られなかった。

### IV. 考察

反復性肩関節前方脱臼の手術法には様々な方法がある。なかでもPutti-Platt法は、いったん肩甲下筋を切離し小結節部に縫縮する

表2 Putti-Platt法施行群と鏡視下Bankart法施行群における関節可動域の健側との差 (単位は度)  
下垂位外旋において鏡視下Bankart法施行群は有意に外旋制限が少なかった。\* P<0.01

	屈曲	伸展	外転	水平外転	水平内転
Putti-Platt法	24 ± 4.7	7.1 ± 8.0	0.5 ± 2.5	9.3 ± 5.5	0 ± 7.1
鏡視下Bankart法	3.0 ± 2.2	0.4 ± 5.0	0 ± 1.8	5.6 ± 6.2	1.4 ± 4.7

	外旋			内旋	
	下垂位	90度外転位	90度屈曲位	90度外転位	90度屈曲位
Putti-Platt法	144 ± 55*	195 ± 11.0	11.8 ± 14.4	5.3 ± 9.8	4.8 ± 10.7
鏡視下Bankart法	6.0 ± 3.4	13.8 ± 12.1	11.0 ± 6.3	2.0 ± 6.8	3.5 ± 11.6

方法であり、肩甲上腕関節に対して強固な安定性が得られると考えられている。この方法を施行した症例の術後再脱臼の発生率は、これまでに報告されたものによると3%~4%程度<sup>2,4)</sup>と比較的少なく、良好な成績が得られている。柔道やラグビーなどのコンタクトスポーツへの復帰も良好である。しかし、関節可動域においては著明な外旋制限を呈するとされ、橋本は下垂位外旋が健側比52%で、野球やバレーボール等オーバーヘッド動作を行う競技の復帰率は50%程度にとどまったとしている<sup>2)</sup>。我々が経験したPutti-Platt法施行例においては、本研究の結果で示したように比較的良好な可動域が獲得されていた。しかし下垂位外旋をみると、これまでの報告と同様に可動域制限が認められ、健側に比べ平均14度の可動域制限が存在した。このことは、本法において外旋可動域を獲得することに難渋することを示唆しており、今後の後療法の検討課題になる。症例の満足度においては、外旋制限が多少あるものが高かった。これは肩甲上腕関節の安定性が良好で再発がなく、ADLに支障がないという側面によるものではないかと考えている。

一方、鏡視下Bankart法は、術後の関節可動域制限は少ない。菅谷はオーバーヘッド動作を含むスポーツ活動において、受傷前と同じパフォーマンスが得られた完全復帰率は71.4%であったと報告している<sup>4)</sup>。我々が示した結果においても、同様に関節可動域制限は少なかった。しかし、鏡視下Bankart法には、全く問題がないというわけではなく、Open Bankart法に比べ安定性が劣るとの報告<sup>5)</sup>や、鏡視下Bankart法は経過期間が長くなると成績不良例が増大するとの報告<sup>4)</sup>も見られる。我々が経験したなかでは、術後早期に関節可動域の改善がみられ、関節可動域制限が少なかったにも関わらず、不安定感の訴えは少なかった。ま

た再脱臼も認められなかった。これは、早期運動にて自動介助運動および自動運動を行う際、疼痛のない範囲で行い、症例に応じたきめ細かな指導が効果的であったのではないかと考えている。また、肩回旋筋力についてみると、鏡視下Bankart法施行例はPutti-Platt法施行例に比べ術後経過期間が短かったにもかかわらず、内旋外旋とも高い傾向を示した。このことは早期からの積極的な訓練が重要であることを示唆しているとともに、安定した肩甲上腕関節を作り上げることに有効であったと考えている。また、鏡視下Bankart法は本来の構造に匹敵するように解剖学的に修復するものであり、これによって生理的関節防御機構<sup>6)</sup>が再建されたことも大きな要因ではないかと考えられる。いずれにしても、今後さらに観察を続け、長期的な視野で検討することが重要である。

肩回旋筋力については、180°/secの外旋運動において、鏡視下Bankart法施行例はPutti-Platt法施行例に比べ、有意に高い結果であった。その理由としては、Putti-Platt法により縫縮された肩甲下筋の同時収縮の影響が考えられるが、本研究の結果からはこの原因を解明することは困難であり、今後は、他の手法を用いた測定で更なる検討が必要である。

今回、鏡視下Bankart法施行例はPutti-Platt法施行例に比べ、良好な運動機能を獲得していることが判った。しかし、鏡視下Bankart法は再脱臼の可能性を全く否定できるものではないので、競技復帰に際しては、全身的なトレーニングに加え、再脱臼防止に配慮した基本的な運動法を確立する必要がある。そして最終的には、脱臼の恐怖心をできるだけ取り除くために、各競技のパフォーマンスを積極的に取り入れた運動<sup>7)</sup>など、症例の競技種目やアクティビティまで考慮した長期的な理学療法が必要である。

## 引用文献

- 1) 福田宏明：反復性肩関節脱臼に対する手術療法の進歩. 整・災外 45：4, 2002
- 2) 橋本 淳ほか：反復性肩関節脱臼に対する Putti-Platt 変法 (NH 法). 整・災外 45：33 - 41, 2002
- 3) 菅谷啓之：反復性肩関節前方不安定症における鏡視下 suture anchor 法. 整・災外 45：49 - 55, 2002
- 4) 松原 統ほか：外傷性肩関節脱臼と習慣性肩関節脱臼. 災害医学 14：695, 1971
- 5) Cole BJ et al : Comparison of arthroscopic and open anterior shoulder stabilization. J Bone Joint Surg 82 - A : 1108 - 1114, 2000
- 6) 小川清久ほか：Bankart 法の変遷と進歩. 整・災外 45：13 - 21, 2002
- 7) 菅谷啓之ほか：鏡視下手術における肩関節術後理学療法の進めかた. 整・災外 48：573 - 583, 2005