

原著 肩鎖関節脱臼に対する非吸収性縫合糸を使用した Cadenat 変法

武田 芳嗣 湊 省 成瀬 章
高橋 昌美 新野 浩史 椎野 滋

徳島赤十字病院 整形外科

要 旨

当科では2001年10月より肩鎖関節脱臼に対して吸収性縫合糸 (PDS II) を補強材料として用いた Cadenat 変法を行っている。本法では、従来のスクリューなどの金属材料を用いた方法に比べ抜去の必要性が無く、烏口突起の骨折や感染の危険性が少ないなどの利点がある。現在まで4例に本法を行い、X線では1例に術後亜脱臼を生じていたが、他の3例は術後の整復位が保たれていた。臨床症状は全例で excellent であった。本論文では手術手技の紹介を中心に述べる。

キーワード：肩鎖関節、脱臼、再建術

はじめに

肩鎖関節脱臼の手術方法は、その変法を含めると60通り以上の術式が報告されているが、大きく分けると以下の5つに分類される¹⁾。すなわち、(1) 肩鎖関節の固定、(2) 筋移行、(3) 烏口鎖骨間の固定、(4) 靭帯再建、(5) 鎖骨遠位端の切除である。当科では今まで、肩鎖関節固定法の代表的手術方法である Neviaser 法²⁾を行ってきたが、仮固定用のキルシュナー鋼線の突出による皮膚障害や、抜去後の再脱臼を経験することがあった。そこで2001年10月より靭帯再建法である Cadenat 変法³⁾に変更した。Cadenat 変法は、烏口肩峰靭帯の肩峰側の付着部を剥離し鎖骨に移行する方法であり、鎖骨の上方移動に対する primary restraint である烏口鎖骨靭帯の機能を回復させる、より解剖学的に理にかなった手術法であるが、移行した靭帯が鎖骨に生着するまでの間に肩に大きな負荷がかかると移行部の生着が阻害され、再脱臼を生じる危険性がある。この問題を解消するために従来、スクリューや金属製のワイヤーなどの補強材料が用いられ、良好な成績が報告されてきた。しかし、これらの補強材料では、抜去を必要としたり⁴⁾、烏口突起骨折を生じて再脱臼したりする可能性⁵⁾があるなどの問題点を有している。そのため当科では、補強材料として吸収性縫合糸 (PDS; Polydioxanonsulphate, Ethicon, Icn., Xomerville, New Jersey) を使用して Cadenat 変法を行っている。まだ術後経過期間が短く、症例数も

少ないため、その術後成績を論じることはできないが、本論文では、我々の行っている手術術式について紹介する。

手術方法

手術開始前に、整復位保持のために使用する#0 PDS糸3本をあんて、1本とし、これを3本作っておく。#0 PDS糸は長さ150cmであるので、3等分して長さ50cmにしておくとし、丁度よい長さの編み糸が無駄なくできる。その後、全身麻酔下に、仰臥位で背部にシーツをして胸をそらすようにし、上半身を約30度アップした状態で手術を開始する。まず、脱臼した鎖骨の遠位端後縁から烏口突起の外側縁に至る約8~10cmの皮膚切開を加える。三角筋を鎖骨遠位端及び肩峰前縁から剥離し、烏口肩峰靭帯を露出する。同靭帯を、厚さ約5mmの骨片をつけて肩峰下縁から切離する。切離端に#1 Ethibond糸 (Ethicon, Icn., Xomerville, New Jersey) を baseball glove suture にてかけておく (図1a)。肩鎖関節内では円板はほとんど破壊されているので、これを切除する。原則的に鎖骨遠位端の切除は行わない。

烏口肩峰靭帯を通す孔を鎖骨遠位端から約2cm近位に2個、1.8mmキルシュナー鋼線にて開け、さらにPDS糸を通す孔を菱形靭帯と円錐靭帯の付着部の丁度真ん中付近に2.4mmキルシュナー鋼線にて開ける。次に烏口突起の中央部の骨膜を剥離する。その後、Concept ro-

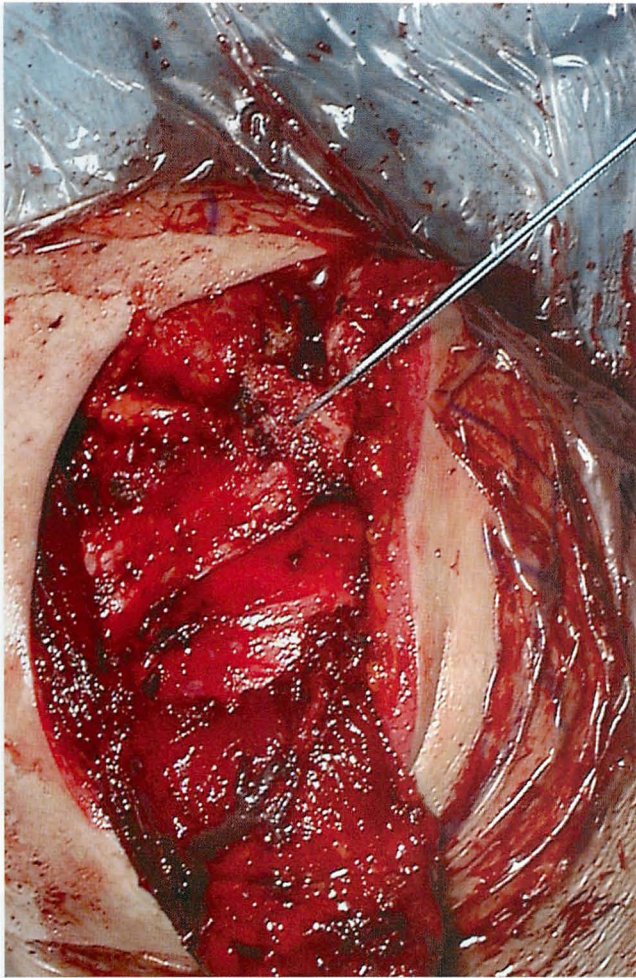


図1a：薄い骨片付で肩峰から剥離した烏口肩峰靭帯

tator cuff repair system の Suture retriever (Linvatec, Largo, FL) を用いて、これを烏口突起の下に外から内に通し (図1b)、retriever の先から出したワイヤーに網糸としたPDS糸をつかませ引き抜くことでPDSを烏口突起の下に、容易にかつ安全に引き出すことができる。このPDS糸を鎖骨にあけた孔に下から上へと通し、肩鎖関節を用手的に整復した状態で結ぶ (図1c)。烏口鎖骨靭帯が修復可能であれば、この時点で修復しておく。この後、烏口肩峰靭帯を鎖骨前方から移行し、骨片につけたEthibond糸を後方から下方を通り、上方に引き出し、靭帯ごとしっかりと縫合する (図1d)。この際、靭帯がゆるまないように適度の緊張がかかっていることを確認しておくことが重要である。肩を他動的に最大外転および水平内転して、肩鎖関節が安定しており、かつ鎖骨遠位端と肩峰とが衝突しないことを確認し、創を閉じ、手術を終了する。

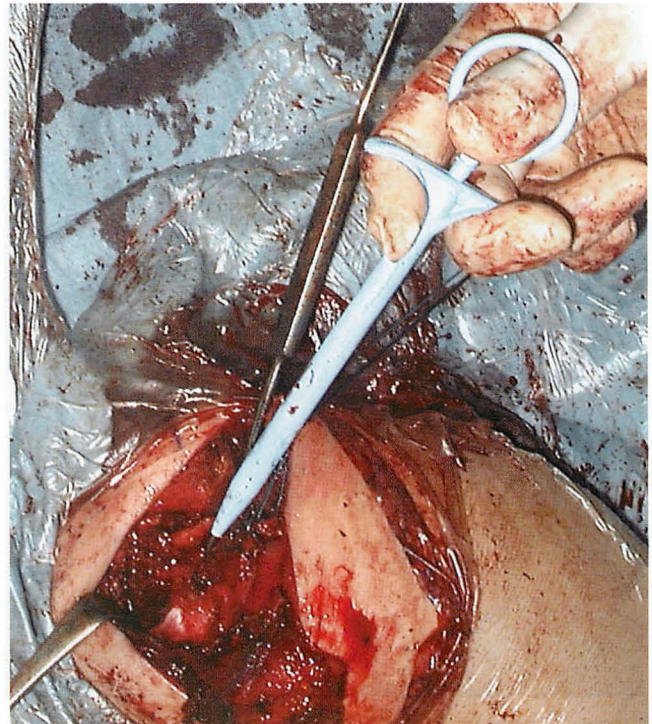


図1b：Concept rotator cuff repair system の Suture retriever (Linvatec, Largo, FL) を烏口突起の下に通し、PDS II を誘導した

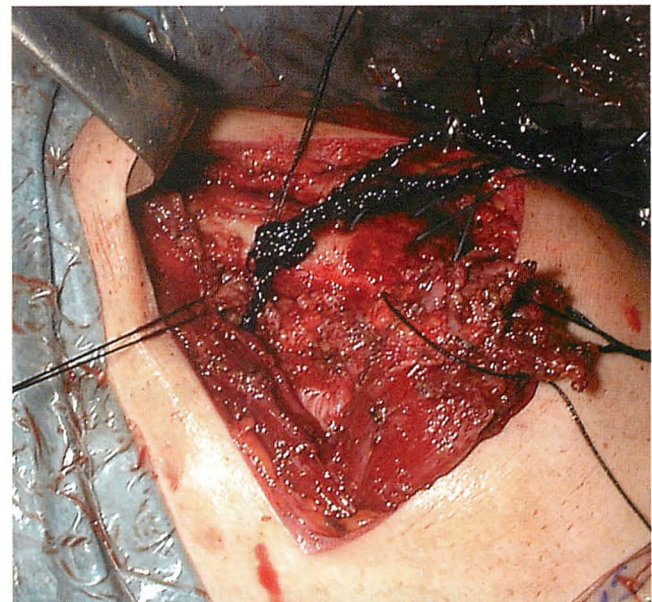


図1c：肩鎖関節を整復し、9本のPDS IIにて整復位を補強した

後療法としては、4週間はslingによる固定を行うとともに、術翌日から健側の手を使って他動的に可動域訓練を行う。術後6週より軽いダンベルもしくはTherabandなどのチューブを使った筋力訓練を開始する。スポーツは術後12週から許可するが、コンタク

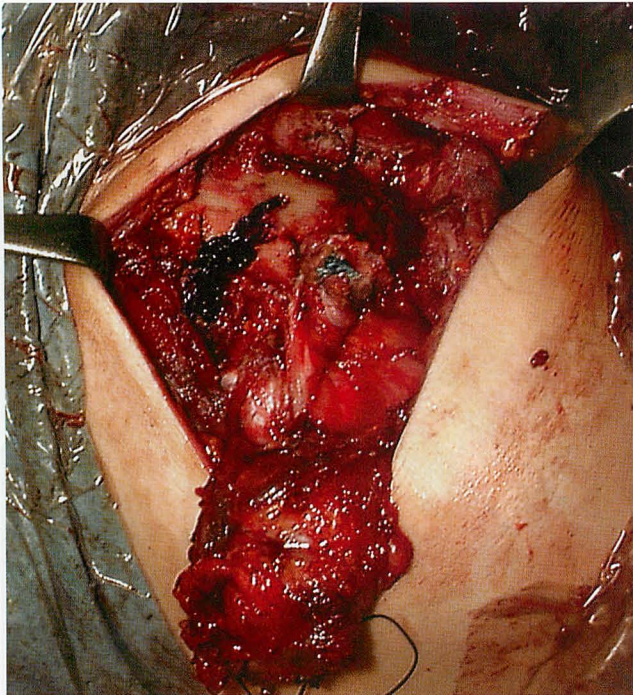


図1d：烏口肩峰靭帯を鎖骨に移行し烏口鎖骨靭帯を再建した

トスポーツへの復帰はさらに1～2ヶ月遅らせる。

症 例

2001年10月以降に本法を施行し、6ヶ月以上経過した症例は4例である。全例男性で、手術時年齢は29歳から35歳、受傷機転はスポーツ2例（自転車1例、スキー1例）、交通事故1例、転倒1例である。受傷から手術までの期間は4日から38日とすべて急性期であり、Rockwoodによる脱臼分類⁶⁾では、type III 1例、type IV 2例、type V 1例であった。術後経過観察期間は6ヶ月から13ヶ月である。

結 果

術後の日整会成績判定基準は、平均96点（92点～100点）であった。単純X線では、1例に術後7週で亜脱臼を生じていたが、他の3例は術直後の整復位が保たれていた。亜脱臼を生じた1例は、手術時の烏口肩峰靭帯の鎖骨への固定時の靭帯の緊張がややゆるいまま固定された症例で、PDS糸が吸収され補強材料としての固定性が失われた後、烏口肩峰靭帯が緊張するところまで鎖骨が上方に転位したと思われる。こ



図2a：手術前の左肩正面像。Rockwood分類でtype V



図2b：術後13ヶ月の左肩正面像。術直後の整復位が保たれている。

の症例も肩鎖関節の異常可動性や疼痛、可動域制限、筋力低下などは認めていない。感染や烏口突起骨折などの合併症は認めなかった。

代表症例を提示する。29歳男性。自転車競技中に転倒し、左肩を直接打撲し受傷した。鎖骨遠位端の上方転位が著しく、Rockwood 分類で type V と診断した (図 2 a)。2 年前に右肩の反復性脱臼に対し Bankart 修復術を受けていた。今後もスポーツ活動の継続を希望したため、受傷後 4 日目に手術を行った。術後 4 ヶ月で自転車競技に復帰した。術後 13 ヶ月の追跡調査時、肩鎖関節の整復位はほぼ良好に保たれ (図 2 b) スポーツ活動に支障は無かった。

考 察

肩鎖関節脱臼においては、急性期においても上方転位に対する primary restraint である烏口鎖骨靭帯の修復は困難であることが多く、したがって烏口鎖骨靭帯の再建を目的とした Cadenat 変法は、理に合った手術法であるといえる。しかし本法の問題点として、移行した靭帯が鎖骨に生着するまでの間に負荷がかかると再脱臼を生じる危険性があることが挙げられる。この問題を解消するために、スクリューやワイヤーなどの金属材料、人工靭帯や非吸収性テープなどが使われてきた。しかしこれらの材料は、抜去の必要性や烏口突起骨折の発生などの問題を有している⁴⁾⁵⁾。このような問題を解消するために吸収性縫合糸やテープを用いた手術法が報告されるようになった。Fu and Miller⁷⁾は、#1 PDS 3 本を 1 本より糸とし、それをさらに 3 本あわせて計 9 本からなる PDS のより糸を作り補強材料として使用している。Hessmann ら⁸⁾は 5 mm もしくは 10 mm 幅の PDS band を使用した手術方法を報告している。烏口鎖骨靭帯の破断強度は、Harris ら⁹⁾によると平均 500 N であり、Motamedi ら¹⁰⁾は 725 N と報告している。両者の差は、用いた cadaver の年齢の違いや測定方法の違いによるものと思われる。一方、#1 PDS 9 本の破断強度は約 680 N である¹⁰⁾。当科では、Fu らの方法⁷⁾に準じて行っているが、#1 PDS 糸が無いので、#0 PDS 糸を 9 本用いている。#0 PDS 糸 9 本の破断強度は約 360 N とかなり低くなるが、PDS のみで整復位を保つのではなくあくまで烏口肩峰靭帯が生着するまでの補強材料として用いるので、この程度でも問題は無いものと考えている。た

だし、術前に PDS を 3 本ずつの編み糸にする手間などを考えると、今後は Hessmann ら⁸⁾が用いている PDS band の使用を考えている。ちなみに PDS band は、5 mm 幅で 350 N、10 mm 幅で 700 N の破断強度を有している。また PDS 糸を補強材料として用いる場合、初期強度だけでなく、経時的な強度変化が問題となる。小林¹¹⁾によると、PDS は 4 週では初期強度の 80%、5 週でも 75% の強度を保っているが、6 週になると 15% にまで低下する。移行した烏口肩峰靭帯がどれくらいで鎖骨に生着するかは正確には不明であるが、PDS を補強材料に使った手術成績が良好であることを考えると、術後 4 ~ 5 週までの間に強度が保たれていれば十分であるものと推察する。

本術式を行うにあたっては、いくつかの注意が必要である。まず、Fu らの方法⁷⁾では 3 本ずつを 1 本の編み糸とし、編み糸とした 3 本の PDS をさらに 3 本編み糸とし、計 9 本の PDS を編み糸として用いているが、実際にやってみると非常にかさばり結紮しにくい。そこで我々は、3 本ずつを編み糸にしたところで、それ以上は編み糸とせず、これを 3 本別々に縫合している。このほうがはるかにしっかりと結紮できるが、それぞれの糸の緊張をなるべく均等にしないと、いずれかの糸に負荷が集中し、結局 9 本の糸を用いた利点が失われる。このような点からも PDS band の使用⁸⁾が望ましいと考える。

次に、PDS を烏口突起の下方に通す際に、烏口突起の下にある筋皮神経を痛める危険性があるので、注意を要する。我々は、神経損傷の危険性を少しでも少なくし、安全にかつ容易に糸をくぐらせるために、烏口突起についた骨膜を十分剥離した後で腱板修復の際に使用する suture retriever を突起の下にくぐらせ PDS を通している。これを使用することで、安全にかつ容易に PDS を通すことができるようになった。

PDS を鎖骨にかける場合、わざわざ鎖骨に孔をあけて通さずとも、鎖骨にぐるっと回して固定してもよいのではとの指摘がある。しかし Motamedi ら¹⁰⁾によると、孔をあけて補強材料を通したほうが、鎖骨に回すよりも破断強度は 200 N 以上大きく、また Lemos ら¹⁾が指摘するように、鎖骨に補強材料を回して固定すると鎖骨が前方に変位することがあり、鎖骨に孔をあけて通したほうが前方変位は最小限に抑えられるので、面倒でも鎖骨に孔をあけて PDS を通すべきである。

靭帯を鎖骨に縫合するときの緊張は、ほぼ PDS に

かけた緊張と可及的に近づけておく必要がある。そうしないと PDS の強度が失われたあと亜脱臼を生じる可能性があり、また PDS にばかり緊張がかかり、移行した烏口肩峰靭帯に適度の緊張がかからず生着に不利になることがありうる。逆に緊張をかけすぎると過矯正となりインピンジメントを生じることもありうるので注意を要する。

おわりに

2001年10月から開始した、吸収性縫合糸を補強材料として烏口肩峰靭帯を移行して烏口鎖骨靭帯の再建を行う Cadenat 変法により、従来の方法より、より解剖学的な再建が、安全かつ確実に行えるようになった。しかし、烏口鎖骨靭帯と烏口肩峰靭帯の烏口突起での付着部での違いから、本法においても完全な解剖学的再建が行えているわけではなく、また三角筋を鎖骨および肩峰から一旦剥離するために、早期のスポーツや肉体的労働への復帰はなされていないなど、まだまだ改善すべき点は多々ある。今後は関節鏡視下の再建なども含め、より低侵襲の手術術式の開発が必要であると考えている。

文 献

- 1) Lemos MJ: The evaluation and treatment of the injured acromioclavicular joint in athletes. *Am J Sports Med* 26 : 137-144, 1998
- 2) Neviaser JS: Acromioclavicular dislocation treated by transference of the coraco-acromial ligament: A long-term follow-up in a series of 112 cases. *Clin Orthop* 58 : 57-68, 1968
- 3) Cadenat FM: The treatment of dislocations and fractures of the outer end of the clavicle. *Int Clin* 1 : 145-169, 1917
- 4) Bosworth BM: Acromioclavicular separation: New method of repair. *Surg Gynecol Obstet* 73 : 866-871, 1941
- 5) Moneim MS, Balduini FC: Coracoid fracture as a complication of surgical treatment by coracoclavicular tape fixation. A case report. *Clin Orthop* 168 : 133-135, 1982
- 6) Rockwood CA, Williams GR, Young DC: Disorders of the acromioclavicular joint. Rockwood CA and Matsen FA III ed. P483-553, *The Shoulder*, W.B.Saunders, Philadelphia, 1998
- 7) Fu FH and Miller MD: Surgical repair of chronic acromioclavicular separations. Craig EV ed. *Master techniques in orthopaedic surgery*, P231-244, Raven Press, New York, 1995
- 8) Hessmann M, Gotzen L, Gehling H: Acromioclavicular reconstruction augmented with polydioxanone sulphate bands: Surgical technique and results. *Am J Sports Med* 23 : 552-556, 1995
- 9) Harris RI, Wallace AL, Harper GD et al: Structural properties of the intact and the reconstructed coracoclavicular ligament complex. *Am J Sports Med* 28 : 103-108, 2000
- 10) Motamedi AR, Blevins FT, Willis MC et al: Biomechanics of the coracoclavicular ligament complex and augmentations used in its repair and reconstruction. *Am J Sports Med* 28 : 380-384, 2000
- 11) 小林寛伊: 胸部外科と縫合糸. *臨床胸部外科* 7 : 501-504, 1987

Acromioclavicular Reconstruction Augmented with Polydioxanonsulphate Sutures

Yoshitsugu TAKEDA, Akira MINATO, Akira NARUSE
Masami TAKAHASHI, Hiroshi SHINNO, Shigeru SHIINO

Division of Orthopaedic Surgery, Tokushima Red Cross Hospital

Since October 2001, we operated on the patients with acute acromioclavicular separations with modified Cadenat procedure augmented with polydioxanonsulphate (PDS II). The coracoclavicular ligaments were reconstructed with the acromioclavicular ligament. An additional ligamentous augmentation was performed using completely resorbable 9 strands of #0 PDS II sutures. According to the classification of Rockwood, one patient had type III lesions, two patients had type IV lesions, and one patient had type V lesions. All patients showed good clinical results (mean JOA score ; 96 points). On X-ray examination, one patient showed acromioclavicular subluxation, but in other three patients, normal acromioclavicular joint position was maintained. With this procedure, patients do not require removal of an implant, and complications from breakage or migration of metal implants are avoided

Key words : acromioclavicular joint, dislocation, reconstruction

Tokushima Red Cross Hospital Medical Journal 8 : 20-25, 2003
