

肩関節鏡視下手術後患側上肢における残存した 灌流液の影響に関する検討 —経時的な患肢の腫脹評価—

Effects of Irrigation Fluid on the Affected Upper Limb after Shoulder Arthroscopic surgery: Assessment of Swelling on the Affected Upper Limb

山口史剛¹⁾²⁾, 奥村まり子²⁾, 河崎千穂²⁾, 鶴田来美³⁾, 澤田浩武³⁾

Fumitake Yamaguchi, Mariko Okumura, Chiho Kawasaki, Kurumi Tsuruta, Hirotake Sawada

Swelling and neuropathy of the affected upper limb due to irrigation fluid induce many problems on activities of daily living for patients after shoulder arthroscopic surgery. In order to practice appropriate nursing for patients who have received shoulder arthroscopic surgery, we investigated the effect of irrigation fluid by examining postoperative swelling of the affected limb in these patients.

Twenty patients were eligible for this study. We examined the circumference of the shoulder, upper arm and wrist joint, before and up to 96 hours after surgery.

The swelling moved from the front to back, proximal to distal in a time dependent manner after shoulder arthroscopic surgery. These findings suggest that gravity may be responsible for the shift in the location of swelling due to fluid extravasation.

The swelling of the distal part of the affected limb appeared after the swelling of the surgical area subsided. The swelling may cause hand stiffness and neuropathy in the distal part of the affected limb. It is suggested that continuous observation of the posterior and peripheral areas of the surgical site, postoperative positioning, and explanation to the patient are necessary in postoperative nursing.

肩関節鏡視下手術後患者にとって術後灌流液貯留による患側上肢の腫脹や神経障害は多くの日常生活動作に支障をきたす。本研究では、肩関節鏡視下手術後の患肢における灌流液の影響を明らかにし、肩関節鏡視下手術後の適切な看護について検討することを目的とした。

肩関節鏡視下手術を受ける患者20例を対象に、術前と術直後から96時間までの患側上肢の腫脹を、肩関節のポータル間距離、上腕周径、手関節周径を経時的に測定することで灌流液の影響を評価した。

肩関節鏡視下手術後の患肢の腫脹は、肩関節においては全周性から後方に、患肢全体では中枢側から末梢側の腫脹に変化し、重力による灌流液移動の影響が明らかとなった。

肩関節鏡視下手術後において、術部の腫脹が軽快した後に患肢末梢が腫脹し、手のこわばり、患肢末梢における神経障害が出現する可能性がある。術後看護において、術部後方や患肢末梢の継続的観察、術後体位調整、患者への説明の必要性が示唆された。

キーワード：肩関節鏡視下手術, 腫脹, 灌流液

Shoulder Arthroscopic Surgery, Swelling, Irrigation fluid

1) 宮崎大学看護学研究科 Graduate School of Nursing Science University of Miyazaki

2) 宮崎大学医学部附属病院 University of Miyazaki Hospital

3) 宮崎大学医学部看護学科生活・基盤看護科学講座 School of nursing, Faculty of Medicine, University of Miyazaki

I. 緒言

肩関節鏡視下手術は低侵襲で、安全性が高く、術後リハビリテーションへ移行しやすい優れた手術である。Ellman(1987)が鏡視下肩峰下除圧術を報告して以来、肩関節鏡視下手術の良好な成績が報告されるようになり(廣岡ら, 2014;望月, 2008),最近では全肩関節手術の6割以上を肩関節鏡視下手術が占めている(望月ら, 2016)。しかし、低侵襲な術式であるものの、術野確保の目的で関節内に注ぐ高圧の灌流液による合併症がある。灌流液が、手術器具の挿入口や関節包に包まれていない肩峰下組織から関節外の周辺組織へ浸潤することによる、気道狭窄(Berjano et al, 1998;Blumenthal et al, 2003; Saeki & Kawamoto, 2011; Yoshimura et al, 2005),胸壁広範性浮腫(Ercin et al, 2015),これらによる閉塞性および拘束性換気障害(Gwak et al, 2013),前骨間神経麻痺(Pope & Wottowa, 2016),さらには横紋筋融解(Lim et al, 2006),灌流液の血管内吸収による肺水腫(Gogia et al, 2012),脳浮腫・脳死(Ichai et al, 1996)などが報告されている。これら重篤な合併症を最小限にとどめるために、主に整形外科や麻酔科領域の研究によって、術中における体位(Rains et al, 2011),灌流液量や灌流圧(Smith & Shah, 2008),手術時間(Kim et al, 2009),カニュラ(Syed et al, 2010)等の検討や、気道狭窄の予測指標の検討(Gupta et al, 2016;門屋ら, 2014;Syed et al, 2010)などが行われてきた。

灌流液による術中の合併症に関する研究が多くある一方、術後病棟における灌流液の患側上肢への影響を調査した研究は術後2時間の調査のみであり(Gupta et al, 2016),患肢への灌流液貯留の経過を術後数日にわたり経時的に調査された研究はない。灌流液による患側上肢の腫脹は、疼痛、手指のこわばり、神経障害の原因となる(小林, 2010)。遷延する上肢の腫脹や神経障害は、関節可動域制限によるリハビリテーションの妨げになるだけでなく、病棟での様々な日常生活の制限をもたらす。我々も臨床において肩関節鏡視下手術後患者の上腕や手指が術後遅発性に腫脹し、それらが日常生活動作(蓋を開ける,物を保持するなど)の障害になっている事例を経験している。腱板や

関節唇の縫合を伴う肩関節鏡視下手術後患者は、肩関節の外転位を保つための装具を装着した生活を術後4~6週間余儀なくされるため、手指や手関節など末梢レベルの腫脹および神経障害は多くのADLに支障をきたす。近年肩関節鏡視下手術後患者の在院期間は、直視下と比較し短縮傾向にある。早期に退院していく患者が安心して自宅でも生活できるためには、患側上肢の灌流液貯留の影響を明らかにし、神経障害の予防、腫脹軽減に向けた看護ケアを行うことが重要であると考えられる。

そこで本研究では、肩関節鏡視下手術後患者にとって多くの日常生活に関わる上肢に着目し、肩関節鏡視下手術後の患側上肢の腫脹を経時的に測定することで、患肢における残存した灌流液の影響を明らかにし、肩関節鏡視下手術後の適切な看護について検討することを目的とした。

II. 方法

1. 対象

本研究のデザインは前方視的観察研究であった。対象は、単施設において2016年8月から2017年3月に肩腱板損傷で肩関節鏡視下手術を受ける目的で入院し、本研究の趣旨を理解し同意が得られた患者20例20肩とし、同一術者による鏡視下腱板修復術に限定した。手術は全例54度ビーチチェア体位で行われた。手術にはコンティナス・ウエーブⅢ関節鏡ポンプによる灌流システムが用いられた。灌流圧と流量は、標準化された通常の推奨範囲の40~60mmHgで行われた。灌流液は浸透圧比(対生食)約0.9のアルスロマチック関節手術用灌流液3000ml/袋が用いられた。出血時にはアドレナリンを混入させた灌流液(アドレナリン1mg/灌流液1袋)を使用し、灌流圧上昇は最小限に保たれた。ポータル(手術器具の出し入れに使用する5mm程度の皮膚切開孔)の開口には人工開口向け内視鏡用拡張器(クリアトラックフレキシブル)が用いられ、灌流液排出の管理が行われた。術中の総灌流液使用量、および平均灌流圧、手術時間は手術室看護師によって記録された。病棟帰室後はプロトコルに沿ってベッド上安静、手術の翌朝に全例離床が行われた。

2. 腫脹の評価方法

これまで灌流液による体内への影響を評価した先行研究では、体重、ヘモグロビン値、体性感覚誘発電位(SEP)、各身体の高径(頸部、胸部、上腕、大腿)を測定した研究があった(Memon et al, 2018)。本研究では、対象への負担が少なく、かつ経時的な測定が可能な患肢高径を測定することで、患側上肢への灌流液の影響を評価した。肩関節は高径の測定が難しいことから、図1に示すように①前方ポータル(Anterior portal; AP)、②前外側ポータル(Anterolateral portal; ALP)、③後外側ポータル(Posterolateral portal; PLP)、④後方ポータル(Posterior portal; PP)の4つのポータル間の距離を測定することで評価した。各ポータル間を合計した距離を肩関節高径とした。ポータル間距離は、術後のポータル痕が患部における固定されたランドマークとなるため、簡便で誰にでも測定可能かつ再現性の高い腫脹の評価方法といえる。また各ポータル間距離を分析することで、肩関節の前方・外側・後方・肩関節近位部のどの部位が腫脹しているかを分析することができるため有用である。なお、測定はプレテストで測定値の再現性を検証した後実施した。術前と術直後から術後96時間まで各ポータル間距離を経時的に測定し、肩関節高径を求めた。感染管理の観点から、術直前と術直後は滅菌メジャーと滅菌手袋を用いて、直接皮膚上を測定した。術翌日の朝に、創部の保護

をガーゼからフィルムドレッシング剤(IV-3000)に変更し、その上からポータル間距離を測定した。

上腕・手関節の腫脹は、上腕・手関節それぞれの高径を測定することで評価した。測定方法は、乳癌リンパ浮腫の評価方法として広く用いられている高径の測定方法(森ら, 1984; 作田ら, 2007, リンパ浮腫腫瘍治療ガイドライン作成委員会, 2014)に基づいた。単位はcmとし、最小目盛の10分の1までを測定した。上腕は尺骨肘頭から10cm中樞側を、手関節は尺骨茎状突起を通る手根の高径を、術前と術直後から術後96時間まで測定した。測定値の妥当性を高めるため、あらかじめ術前に滅菌マーカーを用いて測定箇所をマーキングした。すべての測定は、測定方法を熟知した共同研究者のみで行った。

3. 分析方法

術前後の変化を各測定値間で比較するため、体格差を考慮して腫脹率を用いた。腫脹率は腫脹の変化を明らかにする上で広く用いられている(森ら, 2011; 小野瀬ら, 2018)。腫脹率は、術後の患肢実測値から術前の患肢実測値を減算し、この差を術前の患肢実測値で除したものをパーセンテージで示した。

統計学的分析では、Wilcoxonの符号付順位和検定を行い、それぞれの術後各時点の肩関節高径、上腕高径、手関節高径の実測値が、術前と比較して有意な変化であるか分析した。なお、多重比較

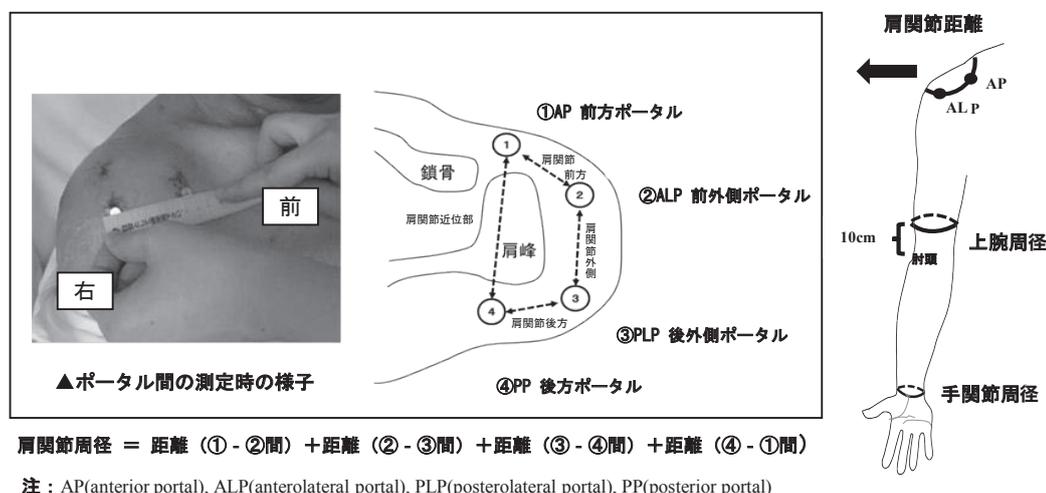


図1 腫脹の評価方法

を考慮し Bonferroni 補正を行った。さらに、患肢の中枢側(肩関節周径)および末梢側(手関節周径)と、術後時間(術直後・術後24時間・術後48時間・術後72時間・術後96時間)の2変数によって腫脹率に差があるか、くり返しのある二元配置の分散分析を行い、Tukeyの加減法の検定によって交互作用を分析した。有意水準はすべて5%とした。分析にはIBM SPSS Ver.25を使用した。

4. 倫理的配慮

本研究は、宮崎大学医の倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号:2016-075)。すべての対象者に、①本研究の趣旨及び研究方法、②研究への参加予定期間、③予想される臨床上の利益または不利益、④研究への参加は協力者の自由意思によるものであり、研究への参加を随時拒否・撤回できること、これによって協力者が不利な扱いを受けないこと、⑤データの管理方法、⑥結果の公表の仕方についてと、結果が公表される場合であっても協力者のプライバシーは保全されることに関して、口答及び書面にて説明を行い、同意書を得た上で研究を行った。

III. 結果

1. 基本的属性

対象患者は、男性が17人(85%)、女性が3人(15%)、平均年齢は 63.3 ± 5.8 歳であった。対象者の平均身長は男性が 165.3 ± 5.9 cm、女性が 149.5 ± 2.6 cmであった。平均体重は男性が 68.3 ± 12.3 kg、女性が 47.7 ± 5.0 kgであった。対象患者の手術に要した平均時間は 147.4 ± 41.9 分、灌流液量は 30.5 ± 15.2 L、灌流圧は 46.7 ± 6.0 mmHgであった(表1)。

表1 基本的属性

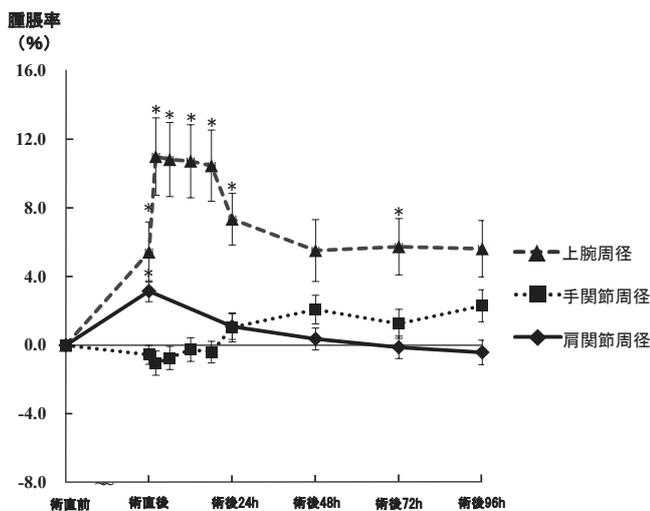
項目	カテゴリー	人 (%)		
		平均±SD	最大	最小
性別	男性	17 (85)	—	—
	女性	3 (15)	—	—
年齢	平均年齢(歳)	63.3 ± 5.8	70	46
手術操作	手術時間(分)	147.4 ± 41.9	289	109
	灌流圧(mmHg)	46.7 ± 6.0	60	40
	灌流液使用量(L)	30.5 ± 15.2	75	11

(n=20)

2. 腫脹の変化

術直前の実測値の中央値(25%IQR - 75%IQR)は、肩関節周径では $31.8(30.5 - 33.1)$ cm、上腕周径は $28.6(25.8 - 30.8)$ cm、手関節周径は $17.2(16.1 - 17.6)$ cmであった。術後の中央値(25%IQR - 75%IQ):腫脹率平均±SEは、肩関節周径では、術直後 $32.8(31.6 - 34.0)$ cm; $3.2 \pm 0.6\%$ 、術後24時間 $32.0(30.6 - 33.3)$ cm; $1.1 \pm 0.7\%$ 、術後48時間 $32.0(30.3 - 33.1)$ cm; $0.4 \pm 0.6\%$ 、術後72時間 $31.9(30.4 - 33.0)$ cm; $-0.1 \pm 0.7\%$ 、術後96時間 $31.5(30.1 - 33.0)$ cm; $-0.4 \pm 0.7\%$ であった。肩関節の腫脹は術前と比較して術直後に有意な腫脹を示したが($P < 0.05$)、その後腫脹は漸減し、術後48~72時間で腫脹は消失した。上腕周径は、術直後 $30.8(25.8 - 33.2)$ cm; $5.4 \pm 1.8\%$ 、術後2時間 $31.2(28.4 - 34.0)$ cm; $11.0 \pm 2.3\%$ 、術後6時間 $31.0(28.0 - 33.9)$ cm; $10.8 \pm 2.2\%$ 、術後12時間 $31.0(29.3 - 32.9)$ cm; $10.7 \pm 2.1\%$ 、術後18時間 $31.0(28.8 - 32.5)$ cm; $10.5 \pm 2.1\%$ 、術後24時間 $31.1(27.6 - 32.0)$ cm; $7.4 \pm 1.5\%$ 、術後48時間 $30.0(27.8 - 32.1)$ cm; $5.5 \pm 1.8\%$ 、術後72時間 $30.0(27.1 - 32.2)$ cm; $5.7 \pm 1.6\%$ 、術後96時間 $29.9(27.6 - 31.6)$ cm; $5.6 \pm 1.6\%$ であった。術後2時間で有意に腫脹し、術後2時間をピークに術後18時間から減少したが、術後48時間以降は腫脹にほとんど変化なく持続した。手関節周径は、術直後 $16.9(15.8 - 17.6)$ cm; $-0.6 \pm 0.6\%$ 、術後2時間 $17.0(15.6 - 17.5)$ cm; $-1.0 \pm 0.7\%$ 、術後6時間 $17.0(16.0 - 17.8)$ cm; $-0.7 \pm 0.7\%$ 、術後12時間 $17.1(15.9 - 17.5)$ cm; $-0.3 \pm 0.7\%$ 、術後18時間 $17.0(16.1 - 17.5)$ cm; $-0.4 \pm 0.6\%$ 、術後24時間 $17.3(16.4 - 17.6)$ cm; $1.0 \pm 0.8\%$ 、術後48時間 $17.5(16.1 - 18.0)$ cm; $2.1 \pm 0.8\%$ 、術後72時間 $17.1(16.3 - 18.0)$ cm; $1.2 \pm 0.8\%$ 、術後96時間 $17.6(16.3 - 17.9)$ cm; $2.3 \pm 0.9\%$ であった。術直後腫脹を示さず、術後18時間から腫脹が増加し、術後96時間では2.3%まで増加したが、術前と比べ有意な腫脹ではなかった(図2)。

中枢側である肩関節周径と末梢側である手関節周径において術後時間ごとの違いがあるか2元配置分散分析を行った結果、有意差を認め、交互作用も有意であった($P < 0.05$)。腫脹率が、術直後で



測定部位毎の実測値について術前と比較し有意差を認めた時点に*を示した Paired-T test (Bonferroni補正) $p < 0.05$

図2 患側上肢における腫脹の経時的変化

は手関節より肩関節周径の方が有意に高く、術後96時間では肩関節周径より手関節の方が有意に高かった。また術直後の肩関節周径は、ほかの測定時間(術後24時間, 48時間, 72時間, 96時間)と比較し有意に腫脹率が高かった(表2)。すなわち、肩関節の腫脹と手関節の腫脹は時間の経過で有意に

表2 測定部位(肩関節周径・手関節周径)×測定時間(術直後～術後96時間)の交互作用の詳細

Subgroup	(a)	(b)	mean±SE (a-b)	P-value	
肩関節周径	術直後	術後24時間	2.06 ± 0.94	0.206	
		術後48時間	2.79 ± 0.86	0.020 *	
		術後72時間	3.28 ± 0.87	0.005 *	
		術後96時間	3.57 ± 0.92	0.003 *	
		術後24時間	術後48時間	0.73 ± 0.96	0.941
	術後24時間	術後48時間	1.21 ± 0.97	0.723	
		術後72時間	1.51 ± 1.01	0.571	
		術後96時間	1.51 ± 1.01	0.571	
		術後48時間	術後72時間	0.49 ± 0.89	0.982
		術後72時間	術後96時間	0.78 ± 0.93	0.917
手関節周径	術直後	術後24時間	-1.60 ± 0.99	0.494	
		術後48時間	-2.63 ± 0.98	0.077	
		術後72時間	-1.81 ± 0.99	0.376	
		術後96時間	-2.86 ± 1.06	0.078	
		術後24時間	術後48時間	-1.04 ± 1.16	0.897
	術後24時間	術後72時間	-0.21 ± 1.17	1.000	
		術後96時間	-1.26 ± 1.23	0.841	
		術後48時間	術後72時間	0.49 ± 1.16	0.952
		術後72時間	術後96時間	0.78 ± 1.22	1.000
		術後48時間	術後96時間	0.30 ± 1.23	0.911
術直後	肩関節周径	手関節周径	3.71 ± 0.80	0.000 *	
術後24時間	肩関節周径	手関節周径	0.05 ± 1.10	0.966	
術後48時間	肩関節周径	手関節周径	-1.71 ± 1.02	0.103	
術後72時間	肩関節周径	手関節周径	-1.37 ± 1.04	0.197	
術後96時間	肩関節周径	手関節周径	-2.72 ± 1.15	0.023 *	

P-values were obtained by One-way ANOVA and subsequent Games-Howell or student t-test. $p < 0.05$ *

異なり、肩関節の腫脹は術直後をピークに減少する一方、手関節の腫脹は時間の経過に沿って漸増しており、中枢側から末梢側の腫脹へ変化していた。各ポータル間別に腫脹率の経時的変化を分析した結果、術直後は全てのポータル間距離が増加し、肩関節は全周性の腫脹を示した。その後肩関節前方を示すAP-ALP間距離と肩関節外側を示す

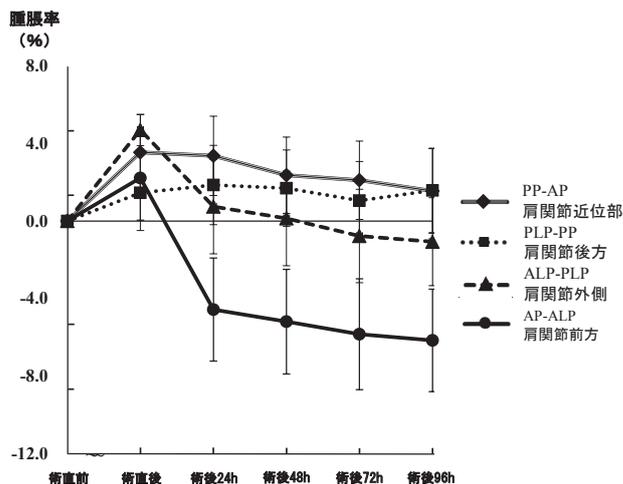


図3 患側肩関節における各ポータル間の術後経時的変化

ALP-PLP間距離は術後24時間以降減少した。しかし肩関節後方を示すPLP-PP間距離と肩関節近位部を示すPP-AP間距離は僅かに減少したが、腫脹は持続した。肩関節後方を示すPLP-PP間距離は術後72時間から96時間で増加した(図3)。すなわち、術後経過とともに全周性の腫脹から後方の腫脹のみへと変化した。

IV. 考察

肩関節鏡視下手術後に腫脹が起きる機序は、術野を確保するため関節内に注いだ高圧の灌流液が手術器具の挿入口や関節包に含まれていない肩峰下組織から周囲の軟部組織に浸潤することと、灌流液の血管内吸収により循環血液量が増加することが考えられている。灌流液貯留の程度は、手術時間、灌流液量、灌流液圧、術者の習熟度、術式によって左右される(Kim et al, 2009; Lo & Burkhart, 2005; Smith & Shah, 2008)。本研究では、これらの影響による対象者間の差異を最小限にとどめるため、術者や術式を統一した。結果、対象者間で手術時間、灌流液量、灌流液圧の差は少なく、

手術時間、灌流液量、灌流液圧の影響を均一にした状態での経時的な灌流液の移動を明らかにできたといえる。本研究で行われた手術の際の灌流液圧、灌流液量、手術時間は、肩関節鏡視下手術における灌流液貯留について調査された26編からなるSystematic Reviewで推奨されている範囲内かつ平均的な量、時間であった(Memon et al, 2018)。以上より、本研究の結果は標準的なサンプルであったといえる。

Sperberら(1999)は、肩関節鏡視下手術後患者の肩関節の腫脹は術後2日で消失したと報告している。本研究において肩関節の腫脹を示す肩関節周径をみると、肩関節は術直後に最大に腫脹した後48~72時間で腫脹は消失し、既報と類似した結果であった。上腕は上肢のなかでも最も腫脹率が高く、腫脹しやすい部位であることが明らかとなった。上腕は術後2時間で最も腫脹し、術後18時間で減少する傾向にあるが、その後も腫脹は持続した。Guptaら(2016)の報告では術直後の上腕周径の腫脹率は10.9%であり、本研究の術後2時間の上腕周径の腫脹率と同程度の結果であった。さらに本研究では、上腕の腫脹が術後96時間後も持続していることが明らかとなった。手関節は、術直後は腫脹しないが、術後18時間から経時的に腫脹が増加し持続する傾向があることが明らかとなった。手関節の術後腫脹に関してはこれまで報告がないため、今後の研究においてさらに症例数を集積し、新たな知見であるか検証する必要がある。

患側上肢の腫脹を生じさせる因子は、灌流液貯留の他に、手術侵襲に伴う術部周囲への組織液及び浸出液の浸潤、リンパ液の局所灌流障害が挙げられる。またGuptaら(2016)は、ヘモグロビンの希釈と体重増加から、術直後の胸部、上腕、大腿における有意な腫脹が、灌流液の血管内吸収による全身性の血液量増加によって起きたと結論づけている。しかし、本研究の結果、肩関節の腫脹と手関節の腫脹は時間の経過で有意に異なり、肩関節の腫脹は術直後をピークに減少する一方、手関節の腫脹は漸増していた。さらに肩関節の腫脹部位をポータル間別に分析した結果、術直後は全周性の腫脹であったのに対し、術後72~96時間以降では後方の腫脹のみへと変化したことが明らかとなった。患側上肢においては中枢側の腫脹が消失する

に伴い末梢側の腫脹が出現し、肩関節においては後方の腫脹のみへと変化したことを考慮すると、これら腫脹部位の経時的変化の原因が術部周囲への組織液及び浸出液の浸潤や、リンパ液の局所灌流障害の増悪、拡大によるものとは考えにくい。また、Guptaら(2016)の主張する灌流液の血管内吸収による全身的影響も、中枢側と末梢側の腫脹経過が異なることから考えにくい。肩関節造影検査において、肩関節後方より注入した造影剤が上腕二頭筋長頭腱や腋窩や上腕二頭筋腱頭長を通じて上肢へ重力方向に移行することを報告した研究がある(Ogul et al, 2014)。以上を踏まえると、腫脹部位の経時的変化は、肩関節内に注がれた術中の高圧の灌流液が肩峰下組織から周囲の軟部組織に漏出し、漏出した灌流液が重力の影響で移動したことが原因であると考えられる。従来の肩関節鏡視下手術・術式は側臥位での手術であったが、重力による頸部への灌流液の移動による術中の気道狭窄や前胸部の腫脹などの報告(Berjano et al, 1998; Blumenthal et al, 2003; Saeki & Kawamoto, 2011; Yoshimura et al, 2005)から現在はビーチチェア体位が主流となった経緯がある。本研究で使用されたアルスロマチック関節手術用灌流液は、術中に多く関節腔に残存すると血管内および細胞内に移行されるまでに時間を要し、これが軟部組織間を移動すると考えられる。術直後に患部である肩関節より上腕の腫脹率が高いことから、上体を54度起こしたビーチチェア体位の影響で、術中より灌流液が重力の方向へ移動していることが示唆される。すなわち、灌流液移動による呼吸器系への術中合併症リスクを低減した現在の手術体位は、術後病棟における患側上肢の腫脹を悪化させており、病棟における看護の重要性を高めている。

灌流液漏出による腫脹は、手指の腫れや手指のこわばり、上肢末梢神経障害の原因となること(小林, 2010)、肩関節鏡視下手術による患肢前腕部前骨間神経麻痺の原因として灌流液貯留による患側上肢内圧上昇が一因であること(Pope & Wotowa, 2016)、灌流液貯留による患肢末梢循環不全が一過性虚血をきたし、患肢前腕部前骨間神経麻痺の原因となること(Steed et al, 2017)が報告されている。一般的に上肢のなかで最も影響を受けるコンパートメントは、前腕の掌側と背側であり、

灌流液が上腕から前腕へ移行すると、これらコンパートメントの内圧上昇をきたし、循環不全による一過性虚血をきたすリスクは充分考えられる(Prasarn & Ouellette, 2011)。本研究では灌流液移動により患側肩関節の腫脹消失後も患肢末梢の腫脹は持続していた。患肢末梢の灌流液貯留による腫脹の持続は、末梢神経障害のリスクを高めると推察され、看護師をはじめとする医療従事者は、術部の腫脹が消失したように見えても、術部後方や患肢末梢側の腫脹が増悪し、神経障害が出現する可能性があることを念頭に置く必要がある。これら神経障害の早期発見のために、術中は体性感覚誘発電位(SEP)測定を推奨している(Pitman et al, 1988)が、術後病棟でSEPモニタリングはしない。病棟では術部の腫脹消失後も継続して母指の対立異常やしびれの有無など手の運動異常や感覚障害の有無などを注意深く観察・評価することが必要となる。佐藤ら(2009)は乳がん術後患者の腫脹を医療者の主観のみで評価することの困難さを挙げている。Benner(2011/2012)は、「先見性をもつことで看護師は様々な起こりうる出来事を予測し、妥当な行動を起こすことができる」と述べている。本研究で得られた結果は、看護師が灌流液の重力方向への移動による腫脹の出現時期と神経障害のリスクを予測したうえでケアすることを可能にすると考える。また、上肢末梢側腫脹による手指のこわばり、上肢末梢神経障害リスクを軽減するために、上肢末梢側への灌流液移動と滞留を最小限にとどめる看護ケアが重要である。患側を上位にする側臥位、患肢挙上など、灌流液の重力による移動を考慮した術後体位の調整は、過度な腫脹や神経障害を予防し、日常生活において重要な患側上肢末梢の機能維持・回復を早めることに寄与する可能性がある。

平成15年度のDPC／PDPS(急性期医療病院の定額払い方式)の導入により、近年の術後在院期間は短縮傾向であり、周手術期より早期にADLの回復・向上に向けたケアを行い、安心して自宅に帰ることができる支援を行うことが求められている。肩関節鏡視下手術後も同様に入院期間は短縮傾向である(望月ら, 2016)。肩関節鏡視下手術後患者は、術後すぐに歩行が可能となるため、移動に関する日常生活に支障がなく、術後すぐに自

宅退院が可能となる。一方で肩関節鏡視下手術後患者は疼痛や縫合腱・関節唇の安静目的で、術後長期にわたり患肢の肩関節や肘の関節可動域の制限が生じる。腱板や関節包の縫合を伴う手術を受ける患者は術後4～6週間外転装具を装着することを余儀なくされる。また術後に肩関節の負荷を伴う抵抗運動が行えるようになるには術後3ヶ月以上必要とする(山本・末永, 2010)。蓋を開けたり、食事でお椀を支えたりなど、両上肢を必要とする動作は、健側上肢と患側の手・手指関節を使用して行うことになる。早期に退院する患者が安心して自宅で生活できるためには、術後早期より患側上肢末梢における神経障害の予防、腫脹軽減に向けたケアを行うことが重要である。また、腫脹の経時的変化をあらかじめ患者に説明しておくことで、患者の不安や精神的苦痛を軽減するとともに、患者自らが上肢の変化を医療従事者に報告し、治療に参画することが可能となる。

最後に、本研究結果は単施設による同じ術者、同じ術式によって行われたものであり、他施設や他の術式などにおける再現性の検証が行われていないことが研究の限界として挙げられる。今後、多くの対象から同等の結果が再現されるか検証する必要がある。また、上腕および手関節の腫脹率増加は、術後96時間の時点で持続しており、腫脹消失に至るまでの経過を今後評価していく必要がある。さらに、灌流液の移動による患肢末梢側腫脹が、手指のこわばり、上肢末梢神経障害の原因となる点は既報をもとに論じており、本研究では手指のこわばり、上肢の神経障害について評価していない。腫脹の程度と合併症出現の相関、腫脹がADLやQOLにどのように影響しているか調査することを今後の研究の課題とする。

V. 結語

肩関節鏡視下手術後の患肢の腫脹が、肩関節においては全周性から後方に、患肢全体では中枢側から末梢側に変化し、重力による灌流液の移動の影響が明らかとなった。術後看護において、術部後方や患肢末梢の継続的観察、術後の体位調整、患者への十分な説明の必要性が示唆された。

文献

- Benner, P. (2011) / 井上智子 (2012) : ベナー看護ケアの臨床知—行動しつつ考えること (第2版), 109-141, 医学書院, 東京.
- Berjano, P., Gonzalez, B.G., Olmedo, J.F. et al (1998) : Complications in arthroscopic shoulder surgery, *Arthroscopy*, 14(8), 785-788
- Blumenthal, S., Nadig, M., Gerber, C. et al (2003) : Severe airway obstruction during arthroscopic shoulder surgery, *Anesthesiology*, 99, 1455-1456
- Ellman, H. (1987) : Arthroscopic subacromial decompression: analysis of one-to three-year results, *Arthroscopy*, 3(3), 173-181
- Ercin, E., Bilgili, M.G., Ones, H.N. et al (2015) : Postoperative pectoral swelling after shoulder arthroscopy, *Joints*, 3(3), 158-160
- Gogia, A., Bajaj, J., Sahni, A. et al (2012) : Negative-pressure pulmonary oedema in a patient undergoing shoulder arthroscopy, *Indian J Anaesth*, 56(1), 62
- Gupta, S., Manjuladevi, M., Vasudeva-Upadhyaya, K.S. et al (2016) : Effects of irrigation fluid in shoulder arthroscopy, *Indian J Anaesth*, 60(3), 194-198
- Gwak, M.S., Kim, W.H., Choi, S.J. et al (2013) : Arthroscopic shoulder surgery under general anesthesia with brachial plexus block, *Anaesthesia*, 62(2), 113-120
- 廣岡孝彦, 真鍋博規, 高田直樹, 他 (2014) : 後期高齢者腱板断裂に対する鏡視下腱板修復術の術後成績—前期高齢者との比較—, *JOSKAS*, 39, 569-575
- Ichai, C., Ciais, J.F., Roussel, L.J. et al (1996) : Intravascular absorption of glycine irrigating solution during shoulder arthroscopy: a case report and follow-up study, *Anesthesiology*, 85(6), 1481-1485
- 門屋辰男, 木下裕貴, 坂本英治, 他 (2014) : ビーチチェア体位での肩関節鏡視下手術中の灌流液貯留による頸部浮腫の検討, *麻酔*, 63(8), 858-861
- Kim, Y.S., Lee, J.Y., Yang, S.C. et al (2009) : Comparative study of the influence of room-temperature and warmed fluid irrigation on body temperature in arthroscopic shoulder surgery, *Arthroscopy*, 25(1), 24-29
- 小林尚史 (2010) : 肩関節鏡手術の合併症とその対策, 米田稔, 肩関節鏡下手術(スキル関節鏡下アトラス), 378-387, 文英堂, 東京
- Lim, J.K., Ang, K.C., Wang, S.C. et al (2006) : Rhabdomyolysis following shoulder arthroscopy, *Arthroscopy*, 22(12), 1366.e1-1366.e5. doi:10.1016 (accessed 2020-3-12)
- Lo, I. Y., Burkhart, S.S. (2005) : Immediate postoperative fluid retention and weight gain after shoulder arthroscopy, *Arthroscopy*, 21(5), 605-610
- Memon, M., Kay, J., Gholami, A. et al (2018) : Fluid Extravasation in Shoulder Arthroscopic Surgery, *Orthop J Sports Med*, 6(5), 1-13. doi:10.1177 (accessed 2020-3-12)
- 望月智之, 中川照彦, 橋口宏, 他 (2016) : 「2013年度・肩の手術アンケート調査」報告, *肩関節*, 40(2), 678-687
- 望月由 (2008) : 肩関節鏡視下手術の現状と将来—中高年の腱板断裂—, *日整会誌*, 82, 505-509
- 森陵, 窪田敦之, 根本昌幸, 他 (2011) : 整形外科術後の浮腫・腫脹に対する複合的理学療法の有効性—フェルディー式リンパドレナージュ手法を中心に—, *順天堂スポ健研究*, 3(1), 42-47
- 森善裕, 浦山博, 岩喬 (1984) : 過去10年間のリンパ浮腫症例の検討, *リンパ学*, 7, 105-107.
- 小野瀬慎二, 万本健生, 芋生祥之, 他 (2018) : 人工膝関節全置換術後における大腿部腫脹の関連因子, *日農医誌*, 67(2), 125-128
- Hayri, O., Mecit, K., Murat, T. et al (2014) : Extra-articular contrast material leaks into locations unrelated to the injection path in shoulder MR arthrography, *Eur Radiol*, 24(10), 2606-2613.
- Pitman, M.I., Nainzadeh, N., Ergas, E. et al (1988) : The use of somatosensory evoked potentials for detection of neuropraxia during shoulder arthroscopy, *Arthroscopy*, 4(4), 250-255
- Pope, D., Wottowa, C. (2016) : Mixed neuropathy presenting clinically as an anterior inter-

osseous nerve palsy following shoulder arthroscopy: a report of four cases, *J Shoulder Elbow Surg*, 25(10), 1699-1703

Prasarn M.L., Ouellette, E.A. (2011) : Acute compartment syndrome of the upper extremity, *J Am Acad Orthop Surg*, 19(1):49-58.

Rains, D.D., Rooke, G.A., Wahl, C.J. (2011) : Pathomechanisms and complications related to patient positioning and anesthesia during shoulder arthroscopy, *Arthroscopy*, 27(4), 532-541

リンパ浮腫診療ガイドライン作成委員会 (2014) : リンパ浮腫診療ガイドライン2014年版, 金原出版, 東京.

Saeki, N., Kawamoto, M. (2011) : Tracheal obstruction caused by fluid extravasation during shoulder arthroscopy, *Anaesth Intensive Care*, 39(2), 317-318

作田裕美, 宮腰由紀子, 片岡健, 他 (2007) : 乳がん術後リンパ浮腫患者の浮腫発症指標としての指尖血流量の検討—血流量差に着目して, *日看科学誌*, 27(2), 25-33

佐藤富美子 (2009) : 乳がん体験者の術後上肢機能障害に対する主観的認知と客観的評価の関連, *日がん看会誌*, 23(2), 33-41.

Smith, C.D., Shah, M.M. (2008) : Fluid gain during routine shoulder arthroscopy, *J Shoulder Elbow Surg*, 17(3), 415-417

Sperber, A., Wredmark, T. (1999) : Intramuscular pressure and fluid absorption during arthroscopic acromioplasty, *J Shoulder Elbow Surg*, 8(5), 414-418

Steed, J.T., Drexler, K., Wooldridge, A.N. et al (2017) : Anterior Interosseous nerve neuropraxia secondary to shoulder arthroscopy and open subpectoral long head biceps tenodesis, *Case Rep Orthop*, 2017, 1-5

Syed, H.M., Gillham, S.B., Jobe, C.M. et al. (2010) : Fenestrated cannulae with outflow reduces fluid gain in shoulder arthroscopy, *Clin Orthop Relat Res*, 468(1), 158-162

山本智夏, 末永直樹 (2010) : メディカル・リハビリテーションの実際, 米田稔 (編), 肩関節鏡下手術—スキル関節鏡下アトラス—, 392-400, 文英堂,

東京

Yoshimura, E., Yano, T., Ichinose, K. et al (2005) : Airway obstruction involving a laryngeal mask airway during arthroscopic shoulder surgery, *J Anesth*, 19(3), 25-27

