

乳腺内視鏡手術と 3D-CT 乳腺リンパ管造影〈その 1〉 乳腺内視鏡手術の整容性と根治性

山下 浩二

日本医科大学大学院医学研究科機能制御再生外科学

Video-Assisted Breast Surgery and 3-Dimensional Computed Tomographic Mammary Lymphography 〈1〉
Aesthetic Results and Curability of Video-assisted Breast Surgery

Koji Yamashita

Department of Biological Regulation and Regenerative Surgery, Graduate School of Medicine, Nippon Medical School

Abstract

Background: I have studied endoscopic surgery for breast diseases and have studied 3-dimensional computed tomographic lymphography for sentinel node biopsy. In this chapter, I introduced my works of the endoscopic breast surgery. I devised a new endoscopic operation for breast diseases: video-assisted breast surgery. The goal of endoscopic breast surgery is to obtain better cosmetic outcomes.

Methods: A 2.5-cm axillary or periareolar skin incision was made. Under video assistance, the mammary gland was partially or totally resected with a gasless method. A transaxillary retromammary route approach was used even for tumors of the medial aspect of the breast. For malignant tumors, sentinel node biopsy was performed, and axillary nodes were dissected. Breast reconstruction was performed simultaneously.

Cosmetic results: Cosmetic results were assessed with a standard 4-step method and the method described in the Japanese guidelines for breast-conserving therapy. More-objective quantitative methods are breast retraction assessment, the method reported by the research group of Sawai, and ABNSW, a 5-item, 4-step method that evaluates asymmetry (A), breast shape (B), nipple deformation (N), skin condition (S), and wound scar (W). The cosmetic results in endoscopic breast surgery showed that almost 90% of patients received a total score greater than 11 points, which indicates that this video-assisted breast surgery achieves better cosmetic results. The reconstruction methods in breast-conserving therapy are mammary gland translocation, the lateral tissue flap filling method, and absorbable thread mesh filling. The filling methods are superior to the translocation at the point of less deformation of the breast shape. Reconstruction with filling methods will allow wider excision of the mammary gland while achieving better cosmetic results.

Results: Video-assisted breast surgery is less invasive, produces no scars on the breast skin, and achieves better aesthetic outcomes for patients with breast cancer. It also improves quality of life. The long-term results of this surgery in regards to morbidity have proven good

after a maximum follow-up period of 8 years.

Conclusions: Video-assisted breast surgery achieves good locoregional control and provides aesthetic advantages. It can be used to treat multiple breast diseases and advanced disease after preoperative systemic treatment.

(日本医科大学医学会雑誌 2010; 6: 104-110)

Key words: breast cancer, endoscopic surgery, sentinel node biopsy, aesthetic results, reconstruction

はじめに

乳癌の手術療法は、近年の優れた効果の高い全身療法（ホルモン療法、化学療法、分子標的薬など）の進歩に後押しされ、さらに縮小手術の方向へと向かい続けている。それには、二つの方向性があり、一つは乳房切除の縮小で、もう一つは腋窩リンパ節郭清の縮小である。前者には乳房温存手術を、後者にはセンチネルリンパ節生検を行うことが一般的になってきている。われわれは、さらに術後QOLの向上を目指し両者を乳房内視鏡手術で行うことと、後者の精度を上げるために3D-CTリンパ管造影を行っている。乳房内視鏡手術は、乳房の皮膚には傷を付けず腋窩の小切開創のみで、手術することを可能にした。また、3D-CTリンパ管造影は、乳房腫瘍からセンチネルリンパ節までのリンパ管を詳細に描出でき、色素やアイソトープよりも正確なセンチネルリンパ節の同定を実現した。以下にこの二つの研究内容について、2回に分けて紹介する。

乳房内視鏡手術の特徴は、皮膚切開を目立たない位置に移動し、乳房再建を行うことによって、より整容性の高い手術を実施することにある。従来は腫瘍直上の皮膚を切除し、大きな切開創を作っていたが、皮膚切除により乳房の引きつれや変形を起し、体表の目立つところに醜いケロイドを生じる可能性がある¹²。乳房内視鏡手術は、腫瘍直上の皮膚を切除せず、乳房上の皮膚に傷を付けない、すべての操作を腋窩か乳輪縁の小さな創孔より行い、皮下腔内で乳房の部分切除もしくは全切除を行う。これにより乳房の本来の形状を保つことができ、さらに乳房欠損部分を側胸部脂肪織や吸収性線維網で充填することで、より整容性を高めることが可能となった。

約10年前に始められた乳房内視鏡手術は、当初は種々の方法が考案されていたが、症例を重ねるごとに手術手技はほぼ現在の形に固定し標準化されてきた。それに伴い、各施設の長期成績も報告されている。そ

こで、当施設における乳房内視鏡手術の方法、整容性の評価とその根治性について紹介する。

対 象

適応

1) 基本的には、標準的な乳房温存術と同じで、腫瘍が限局性で、乳房部分切除により完全切除が可能であることが必要である。広範囲進展の場合には皮下乳房全摘も可能である。

2) 腫瘍の大きさは問わないが、乳房切除量に応じた再建法が必要である。

3) 皮膚・筋肉への浸潤、乳頭・乳頭下への進展がない。

4) 腋窩リンパ節転移の有無は問わないが、転移がある場合には術前化学療法による縮小を行うことが望ましい。

5) センチネルリンパ節生検は、アイソトープや3D-CT乳房リンパ管造影などによる位置情報を得ておくことが望ましい。

6) 出血傾向、心血管・臓器障害などの重篤な合併症を伴わない。

7) 患者本人が本手術法を希望する。

上記項目を基本として、適応を検討する。なお、多発病変や術前化学療法後などについては、正確な進展範囲の評価により、完全切除可能であれば、適応に入れる。

患者背景 (表1)

2001年12月より2009年9月までに、乳房内視鏡手術を250例に施行した。良性36例、悪性214例で、腫瘍経平均1.9cm、最大10cm、リンパ節転移49例であった。術式は、腫瘍切除17例、広範囲乳房切除19例、乳房温存術(Bp, Bq)204例、皮下乳房全摘10例、内視鏡的センチネルリンパ節生検200例であった。同時期の従来法による手術40例では、患者背景に大きな違いはなかった。

表1 患者背景

Characteristics		VABS		Conventional		p
		number	%	number	%	
Age, (years)	mean	53.7		50.7		0.893
	range	19 ~ 87		33 ~ 77		
Tumor Size, (cm)	mean	1.9		1.7		0.737
	range	0.1 ~ 10		1.5 ~ 4.0		
Benign		36	14	0	0	0.007
Malignant		214	86	40	100	
Stage	0	8	4	1	3	0.468
	I	114	53	15	38	
	IIA	60	28	13	32	
	IIB	14	7	5	12	
	III	15	7	5	12	
	IV	3	1	1	3	
ER	+	164	77	30	75	0.198
	-	50	23	10	25	
PgR	+	167	78	31	78	0.558
	-	47	22	9	22	
HER2	0	87	40	7	18	0.001
	1 +	90	42	7	18	
	2 +	27	13	26	64	
	3 +	10	5	0	0	

ER: Estrogen Receptor, PgR: Progesteron Receptor,
HER2: Human Epidermal Growth Factor Receptor, type 2

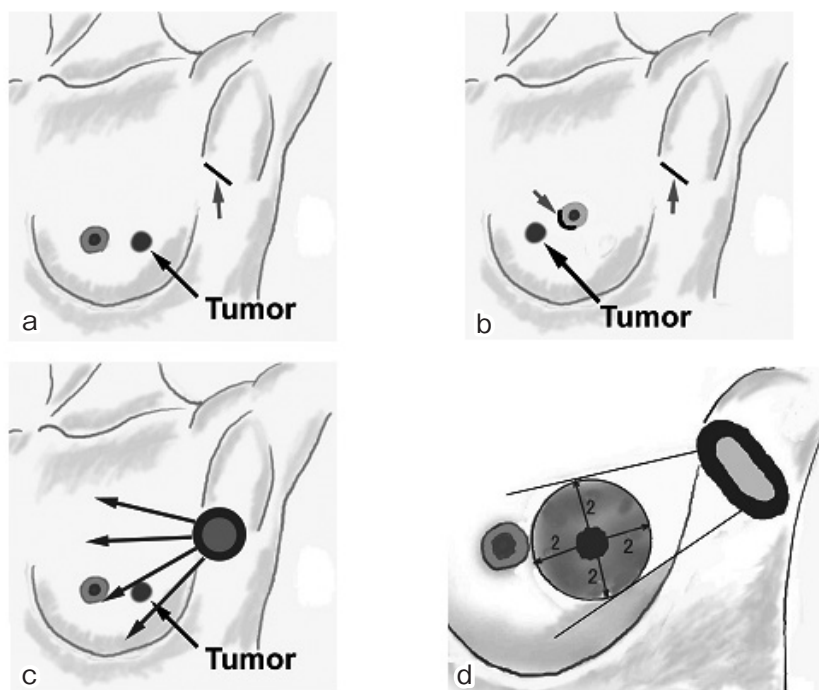


図1 乳腺内視鏡手術 Video-assisted Breast Surgery

- a : 腋窩皮膚切開
- b : 傍乳輪縁と腋窩皮膚切開
- c : オプティビューによる皮下貫通創作成 (トンネル法)
- d : 腋窩創からの乳腺部分切除

手術方法 (図1)³

体位は仰臥位で、患側上肢を90°外転伸展し、腋窩からの操作の妨げにならないようにする。モニターを両側の頭側2カ所に設置し、術者と助手から観るようにする。皮膚切開は、腋窩に約2.5 cm 施すが⁴、乳頭近くや乳頭への進展が疑われる場合には乳輪縁切開2.5 cm を追加する。創縁保護は、乳腺用 Lap Protector (八光 S φ 2.5 cm) を挿入する。皮弁作成には、トンネル法⁴を用い、ビジポート (Covidien Japan Co.) またはエクセル (Johnson & Johnson KK) で内視鏡下に皮下脂肪織を1 cm 間隔で貫通させ、隔壁内に圧排集束された血管などをハーモニックスカルペル (Johnson & Johnson KK) で切開することにより、容易に均一な厚さで皮弁を作成することができる。皮下操作腔を維持するためには、気嚢法も以前は行われていたが、最近では主に吊り上げ法が用いられている。乳腺裏面の大胸筋筋膜剝離には、腋窩よりウルトラレトラクター (Johnson & Johnson KK) を使用して鈍的に剝離し、血管を焼灼止血する。また、乳輪縁より直接剝離する方法もある。乳腺切開は腫瘍外縁より1~2 cm free margin をとって鋭的に垂直に切離することにより摘出できる。最近では、腋窩創からのみのアプローチで乳腺背側より切除を行う Trans-axillary retromammary approach (TARM) を積極的に行い、腫瘍が乳房内のどの位置にあっても腋窩創のみから切除が可能となった。センチネルリンパ節生検は、色素法とアイソトープ法にて、1 cm の腋窩創からビジポートで内視鏡下を実施することができる。われわれは、さらに精度を高めるために3D-CT 乳腺リンパ管造影⁵を行い、術前にマーキングしている。センチネルリンパ節転移陽性の場合、さらに鏡視下腋窩リンパ節郭清を level I+II まで行う。同時に乳房再建術を行い、乳房の形状を整える。再建法には、乳腺授動法、側胸

部脂肪織移植 (LTF)、吸収性線維網充填法⁶、広背筋皮弁移植などがあるが、主に前3者を使用している。腫瘍占拠部位、乳腺切除量によってこれらのうち最良の再建法を選択する。限局性で直径5 mm 以下の微小腫瘍以外の悪性腫瘍には、原則的に手術後、温存乳房に対して放射線治療50 Gy を行う。

整容性の評価方法⁷

- 1) Winchedster D.P.らによる4段階法⁸: 全体で大まかにExcellent, Good, Fair, Poor の4段階に分ける。
 - 2) 乳房温存療法ガイドライン「乳房のかたち、かたさ、色、きずについての4段階評価」⁹
 - 3) BRA (Breast Retraction Assessment)¹⁰: 乳房を正面視し平面的に計測する方法である。
 - 4) 乳房温存療法の術後乳房の整容性評価 (沢井班研究報告)¹¹
 - 5) 5項目4段階法 (ABNSW) (表2)
- われわれは、形成外科領域での客観的整容性評価方法のStrasserによるMDACS grading system¹²を参考にして、表3のような5項目4段階法ABNSWを考案し乳腺内視鏡手術後の整容性評価を6カ月ごとに行っている。つまり、乳房の位置 (A)、乳房の形状 (B)、乳頭の変形 (N)、皮膚の状態 (S)、創痕 (W)

表2 乳腺内視鏡手術5項目4段階整容性評価法 (ABNSW)

評価因子	Point
乳房位置 (A)	0~3
乳房形状 (B)	0~3
乳頭変形 (N)	0~3
皮膚状態 (S)	0~3
創痕 (W)	0~3
合計	15

表3 乳腺切除量と再建後の整容性評価

ABNSW score	Resection Volume				Total
	< 20%	20 ~ 30%	31 ~ 50%	50% <	
10	0	0	1	0	1
11	0	1	2	0	3
12	0	6	3	0	9
13	1	11	4	1	17
14	2	23	11	1	37
15	7	17	18	1	43
Total	10	58	39	3	110

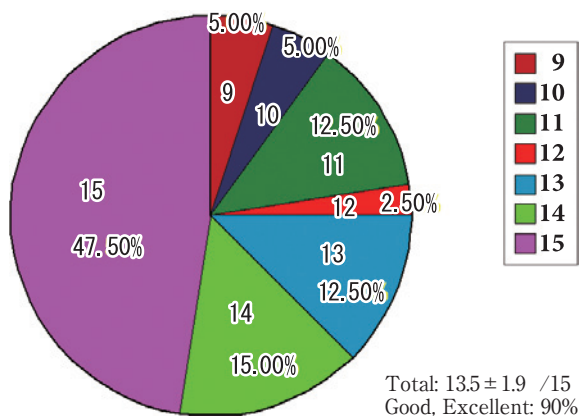


図2 整容性評価法 ABNSW 結果 (合計) 術後6カ月後

の5項目をそれぞれ0~3の4段階で評価する。これらを合計して総合評価とした。乳房の位置 (A: Asymmetry) とは、乳房の左右対称性を評価する。乳頭の位置と乳房最下垂線を考慮に入れて、乳房の引きつれやゆがみがないかをみる。乳房の形状 (B: Breast Shape) とは、乳房の変形を評価する。乳腺欠損や腫脹・硬化に伴う変形を観察する。乳頭の変形 (N: Nipple Deformation) とは、乳頭と乳輪部分の陥没・引きつれなどの変形を評価する。皮膚の状態 (S: Skin Condition) とは、乳房表面上の皮膚を観察し、発赤や色素沈着、皮疹、壊死などの有無を評価する。創痕 (W: Wound Scar) とは、手術創の長さとかケロイド形成の有無を評価する。目立つ傷がないかどうかを判定する。それぞれを3: Excellent (ほぼ左右対称), 2: Good (近視で差が分かる), 1: Fair (遠視で差が分かる), 0: Poor (醜く目立つ) の4段階で判定し、合計することで総合評価する。この5項目4段階法 ABNSW と沢井班の評価法との相関係数は0.75と非常に相関性があり、より簡便に客観的に評価できると考える。15点を excellent, 11~14点を good とすると術後1年で90%以上の患者が good 以上の評価を得ることができた (図2, 図3)。

6) 再建方法による整容性の違い

再建方法は、乳腺授動法と側胸部脂肪織充填法と合成線維網充填法がある。乳腺授動法とは、乳腺周囲広範囲の剝離を行い残存乳房を授動・縫合する方法である。側胸部脂肪織充填法とは、腋窩リンパ節郭清の範囲外となる側胸部脂肪織 (LTF: lateral thoracic fat tissue) を採取し外側胸動静脈を温存して乳腺欠損部分に移植補填する方法である。合成線維網充填法 (FMS法) とは、福間らにより考案された方法で、ポリグリコール酸メッシュ (デキソンメッシュ) など吸収性線維網を乳腺欠損部分に充填する方法である¹³。

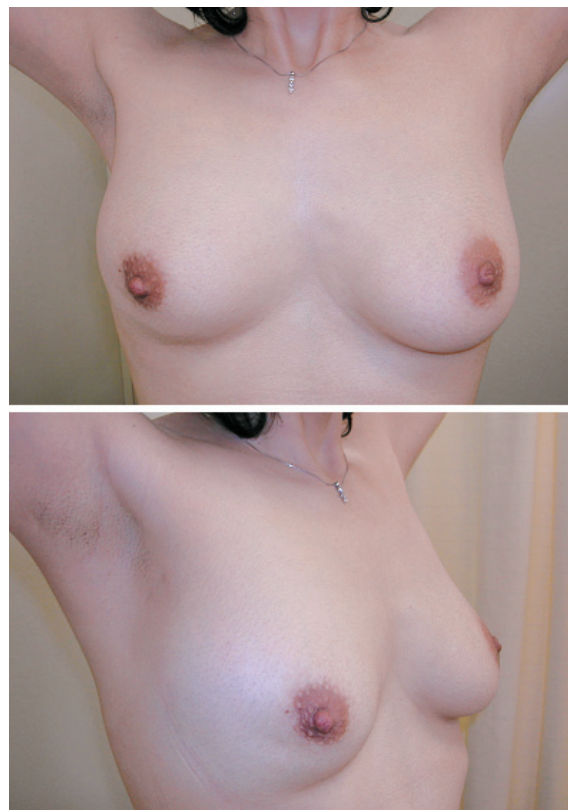


図3 術後の整容性

腫瘍は、右 DE 領域で、大きさ 2.3×1.8 cm, p-T2N0M0, stage IIA, 腋窩切開で施行した。

これらの方法による術後乳房の整容性の評価を比較すると、乳腺の切除部分にかかわらず、切除量が乳腺全体の約1/4以上になると乳腺授動法だけでは乳房の位置と形状が悪化し、醜い変形を残す。そのため、整容性を改善するためには乳腺欠損部を何らかの補填物で充填する必要がある。側胸部脂肪織充填法と合成線維網充填法があり、整容性評価は良好である。側胸部脂肪織充填法は腋窩リンパ節郭清の範囲外に当たる側胸部の脂肪織を採取して、外側胸動静脈を温存して乳腺欠損部分に補填するが、患者の体型によって乳腺欠損部分を補填するのに十分な側胸部の脂肪織を採取できない場合がある。その場合には合成線維網を使った充填法が有効で、体型を選ばず、乳腺切除量が多くなっても十分に対応できる良い方法といえる。この方法の原理は次のとおりである。畳んだ合成線維網によって作られた乳房内の空隙に組織液を蓄え、充填物は吸収され、周囲には肉芽のカプセルを形成するので、自家性プロテアーゼを作成することになる (図4)。唯一の欠点は、組織反応が強いため、手術創の腫脹・疼痛が起こることである。術後早期に多量に組織液を貯留するが、時間とともに減少し、安定した嚢胞となった時に理想の大きさにすることが難しい。ただ、広範囲の

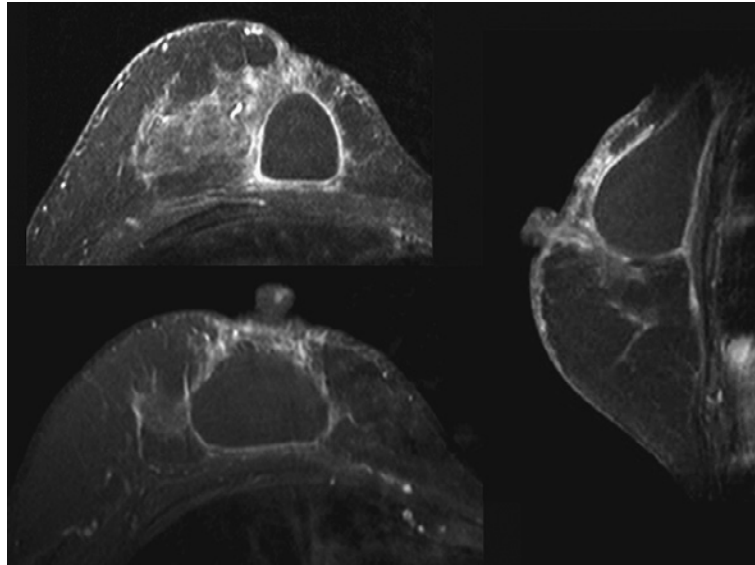


図4 合成線維素充填後1年のMRI像
線維素充填部分は均一性の非造影であるが、その周囲を被包するように造影効果の高い肉芽が取り囲んでいる。

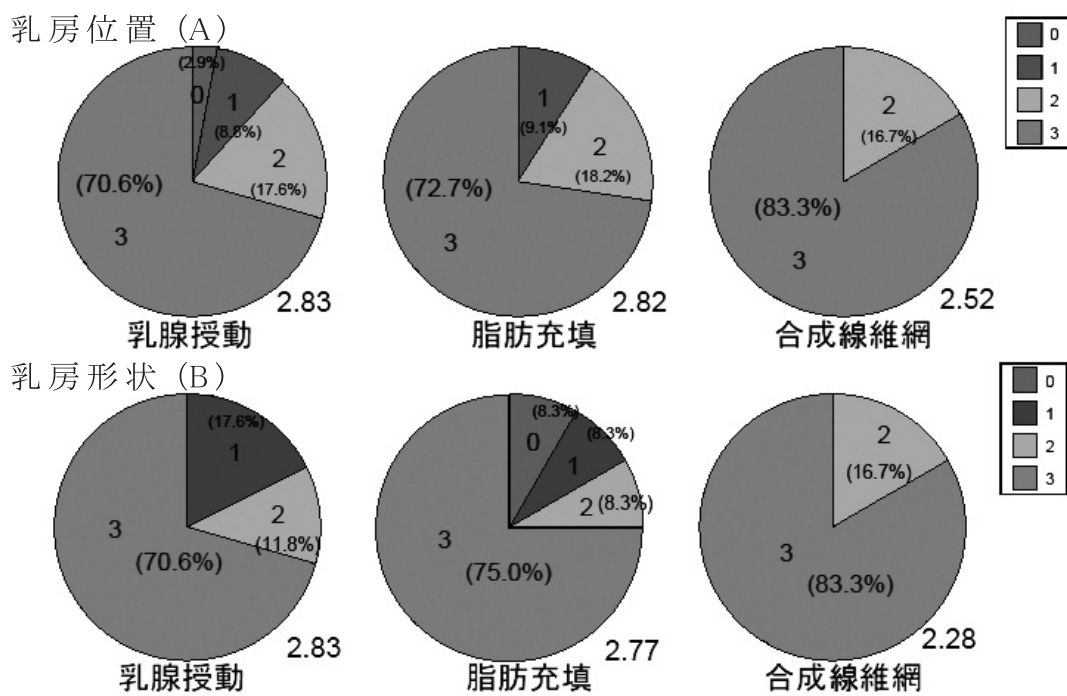


図5 再建法による整容性評価の比較
乳房の位置 (A) と乳房の形状 (B) において、側胸部脂肪織充填と合成線維網充填が勝っていた。

乳腺切除にも対応できるため、乳腺全体の2/3までの切除でも良好な整容性を得ることができた(表3)¹⁴。乳房再建方法としては広背筋や腹直筋を移植充填することも可能だが、筋肉を採取することによる他臓器へのさらなる侵襲は無視することができず、必ずしも望ましいものとは考えない。

これら3者の再建方法による整容性の評価を

ABNSW法で行った。乳腺授動法は乳腺切除量が少ないほうが多いにも関わらず、側胸部脂肪織充填法と合成線維網充填法が乳房位置と乳房形状において勝っていた(図5)。このことから積極的に乳房再建のため何らかの充填法が必要であることが分かった。今後はごく切除範囲が小さい症例を除いて、できる限り充填法を伴った再建を試みる事が望まれる。

乳腺内視鏡手術の治療成績

手術時間は平均 134 分, 出血量 113 g, 乳腺切離断端は管内少数陽性 2 例(追加照射施行), 後出血なし, 250 例中の一過性皮膚発赤 10 名, 皮膚壊死 2 名, 漿液流出 3 名, 創哆開なし, 感染なし, 重篤な臓器障害なし. 従来法の乳房温存術と比較しても遜色ない手術侵襲で, 安全に乳腺内視鏡手術が施行できた. また, 手術開始後 8 年を経過し, 250 例を施行したが, 最長追跡期間 96 カ月(平均 60 カ月)で, 今までに局所乳房内再発と所属リンパ節転移再発はみられていない. 遠隔転移は, 脳転移 4 名(癌死 1 名), 肺転移 1 名, 肝転移 1 名, 骨転移 4 名である. 乳腺内視鏡手術は局所コントロールが良好で, 手術時進行病期と比較しても, 特に遠隔転移は多くはなく, 乳癌治療として十分に根治性の高い手術であるといえる.

まとめ

乳腺内視鏡手術は, このように整容性が高く, 術後 QOL の向上に貢献する. また, 乳癌治療としての根治性に優れた手術療法であることが分かった. 整容性については, 今後, 加齢や肥満, 痩せに伴う変化に対応できるかどうかを検討していく必要がある. また, 50% 以上に及ぶ乳腺広範囲切除でも良好な整容性を保てることから, 多発病巣, 広範囲伸展病巣, 進行乳癌の術前化学療法後にも適応させていくことが可能と考える.

おわりに

以上, 乳腺内視鏡手術について概説した. 乳癌治療の QOL 向上には非常に重要な手段であると考えて, 今後さらに研究を進め, より多くの乳癌患者に利益をもたらすよう励みます. <その 2>では, 乳癌治療の縮小に重要なセンチネルリンパ節生検の精度向上が期待できる 3D-CT 乳腺リンパ管造影について, ご紹介します.

文 献

1. Penzer RD, Patterson MP, Lipsett JA: Factors affecting cosmetic outcome in breast conserving cancer treatment-objective quantitative assessment. *Breast Cancer Res Treat* 1992; 20: 85-92.
2. Bajaj AK, Kon PS, Oberg KC, Miles DA: Aesthetic outcomes in patients undergoing breast conservation therapy for the treatment of localized breast cancer. *Plast Reconstr Surg* 2004; 114: 1442-1449.
3. Yamashita K, Shimizu K: Endoscopic video-assisted breast surgery: procedures and short-term results. *J Nippon Med Sch* 2006; 73: 193-202.
4. 山形基夫: 内視鏡下手術のすべて H. 甲状腺・乳腺の手術 傍乳輪切開による乳腺部分切除術. *外科治療* 2002; 86: 932-940.
5. Suga K, Ogasawara N, Okada M et al: Interstitial CT lymphography-guided localization of breast sentinel lymph node: preliminary results. *Surgery* 2003; 133: 170-179.
6. Sanuki J, Fukuma E, Wadamori K et al: Volume Replacement with Polyglycolic Acid Mesh for Correcting Breast Deformity After Endoscopic Conservative Surgery. *Clin Breast Cancer* 2005; 6: 175.
7. 山下浩二: 乳腺内視鏡外科手術の適応とその限界 整容性の評価. *日本内視鏡外科学会雑誌* 2005; 10: 165-170.
8. Winchedster DP, Cox JD: Standards for breast-conservation treatment. *CA Cancer Journal for Clinicians* 1992; 42: 134-162.
9. 日本乳癌学会学術委, ガイドライン作成小委: 乳房温存療法ガイドライン (1999). *乳癌の臨床* 2000; 15: 147-156.
10. Pezner RD, Patterson MP, Hill LR et al: Breast retraction assessment: an objective evaluation of cosmetic results of patients treated conservatively for breast cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1985; 11: 575-578.
11. 沢井清司ほか: 乳房温存療法の術後乳房の整容性評価. 第 12 回日本乳癌学会総会抄録, 2004; pp 107-109.
12. Strasser EJ: An objective grading system for the evaluation of cosmetic surgical results. *Plast Reconstr Surg* 1999; 104: 2282-2285.
13. 佐貫潤一, 福岡英祐, 和田守憲二ほか: 乳房温存手術後の整容性向上のための工夫. *乳癌の臨床* 2003; 18: 486-487.
14. Yamashita K, Shimizu K: Video-Assisted Breast Surgery: Reconstruction after More than 33% of the Breast. *J Nippon Med Sch* 2006; 73: 300-308.

(受付: 2009 年 11 月 30 日)

(受理: 2010 年 4 月 23 日)