主 論 文 要 旨

論文提出者氏名：

関 征 央

専攻分野：形成外科学

コース：

指導教授：梶川 明義

主論文の題目：

The Dynamic-Lymphaticovenular Anastomosis Method for Breast Cancer Treatment-Related Lymphedema: Creation of Functional Lymphaticovenular Anastomoses with Use of Preoperative Dynamic Ultrasonography

(乳がん術後上肢リンパ浮腫に対する dynamic-LVA method: 術前動的超音波検査を用いた機能的リンパ管静脈吻合術)

共著者：

Akiyoshi Kajikawa, Takumi Yamamoto, Takayuki Takeuchi, Takahiro Terashima, Norimitsu Kurogi

緒言

乳がん術後上肢リンパ浮腫に対して、リンパ管静脈吻合術 (Lymphaticovenular Anastomosis:LVA) が低侵襲術式として行われる。その治療理論は、リンパ管平滑筋の自動収縮機能により駆出されたリンパ液が、リンパ管と吻合した静脈内に流入することで浮腫の軽減を得るものである。よって、浮腫進行とともにリンパ管が変性した重症例では治療効果は限定される。我々は下肢リンパ浮腫患者に対し、膝関節運動をリンパ液駆出の力源として利用することで、変性したリンパ管を用いても治療効果の高い LVA を開発し報告した。今回、上肢リンパ浮腫患者を対象に、術前動的

超音波検査を用いることで、筋ポンプ作用を利用した LVA 法を開発したため報告する。

方法・対象

国際リンパ浮腫学会による病期分類 2a 期、または 2b 期の乳がん術後上肢リンパ浮腫患者 30 名を対象とした。患肢前腕を、前面・後面・尺側面の 3 部位に分類し、3 部位それぞれにおいて、局所麻酔下に 1 吻合、合計 3 吻合のリンパ管静脈吻合術を行った。3 部位におけるリンパ管の想定には、インドシアニンググリーン(ICG)リンパ管造影法を用いた。0.25%ICG を、両側上肢の第 2 指間、橈骨茎状突起前面、尺骨茎状突起前面の計 6 箇所 0.1ml ずつ皮内注射を行い、2 時間後に Photodynamic Eye[®]を用いてリンパ管の走行を確認した。患肢では ICG の linear pattern をリンパ管位置とし、前腕の 3 部位それぞれでリンパ管を想定し marking した。Stardust pattern により患肢リンパ管走行が不明瞭な場合は、健側の linear pattern を患肢にミラーイメージとして投影し、リンパ管走行を想定した。2014 年 7 月から 2016 年 10 月に治療を行った 15 名(通常 LVA 群)に対しては、前腕の 3 部位それぞれのリンパ管上で最も浮腫が強い部位を皮膚切開し、LVA を行った。2016 年 11 月から 2017 年 5 月に治療を行った 15 名(dynamic LVA 群)に対しては、前腕の 3 部位それぞれのリンパ管上で術前動的超音波検査を行い、最も筋ポンプ作用が有効に作用する部位で皮膚切開し、LVA を行った。術前動的超音波検査では、患者が手指の把握と開放運動を繰り返し継続し、想定するリンパ管上を遠位から近位へ 1.5cm おきに超音波プローブを当て、筋運動と皮下組織の関係を評価した。手指運動に伴い、皮下組織において口径 1.0mm 以上の静脈の pumping 運動を認める部位を皮膚切開部とした。静脈の pumping を認める部位が 0 または 2 箇所以上の場合、手指運動に伴う皮下組織の厚みの差が最大となる部位を、皮膚切開部とした(dynamic-LVA method)。各々の皮膚切開部位において最も口径の太いリンパ管を、顕微鏡下に 12-0 ナイロンを用いて静脈と吻合した。通常 LVA 群と dynamic LVA 群の両群において、患者の特徴、リンパ管の特徴、手術前後での upper extremity lymphedema index(Ann Plast Surg 2016;76:697-699)を用いた浮腫減少量を、 $P < 0.05$ を有意とし、JMP Pro

12 software (SAS Institute, Cary, NC, USA) を用いて、統計学的に評価した。

本研究は、聖マリアンナ医科大学生命倫理委員会(承認番号 3439 号)の承認を得たものである。

結果

両群の患者の年齢、BMI、リンパ浮腫の重症度に有意差は認めなかった。両群の患者 30 名、合計 90 箇所 of 全皮膚切開部でリンパ管を同定した。両群において、同定したリンパ管の口径に有意差は認めなかった(通常 LVA 群 $0.43 \pm 0.25\text{mm}$, dynamic LVA 群 $0.47 \pm 0.14\text{mm}$, $P=0.332$)。両群において、同定したリンパ管の変性の割合に有意差は認めなかった(通常 LVA 群 57.8%, dynamic LVA 群 60.0%, $P=0.830$)。UEL を用いた浮腫減少量評価では、術後 6 ヶ月時点で通常 LVA 群 (2.62 ± 10.39) より dynamic LVA 群 (8.74 ± 3.58) で有意に浮腫減少が得られ ($P<0.05$)、術後 12 ヶ月時点でも通常 LVA 群 (2.03 ± 9.36) より dynamic LVA 群 (10.23 ± 6.16) で有意に浮腫減少が得られた ($P<0.05$)。

考察

我々が開発した dynamic-LVA method は術後早期から持続する高い治療効果を認めた。日常動作の手指運動で pumping された皮下静脈が拡張する際に静脈内に陰圧が生じ、LVA 吻合部に持続的なリンパ流が発生することから、中長期的な LVA 閉塞リスクが軽減すると考えられた。

結論

本法は乳がん術後上肢リンパ浮腫に対し有用な治療法である。