

（２）CPT の導入時期

CPT の導入時期は明確に示されているわけではないが、当然発症早期が理想的である。CPT の治療効果とリンパシンチグラフィーの所見を評価した文献では²²⁾、治療効果良好群はリンパ管本幹が確認でき、側副路の形成が少なく、皮下組織への逆流（Dermal Backflow）も少なかったと報告している（レベルC）。リンパ管自体が損傷されていない症例の方が CPT への反応が良好であることを示唆しており、治療の介入はリンパ管の損傷が少ないと考えられる発症早期で軽症の状態から行うことが望ましいと考えられる。乳癌術後上肢リンパ浮腫患者に対して治療効果を見た文献²³⁾でも、発症後 1 年未満の群が 1 年以上の慢性期症例よりも有意に容量減少しており、このことから発症早期の治療が有効であることを示唆している（レベルB）。

以上のように、続発性リンパ浮腫では発症早期に治療を開始することが望ましいとされるが、原発性リンパ浮腫でも同様である。実際続発性は、早期に発見できる体制になっているため、早期に治療導入できる症例が増加しているが、原発性は診断までに時間を要し、で発症早期の治療が行われている症例は少ないため、リンパ浮腫を確定診断できる診断方法が普及して原発性リンパ浮腫においても早期に治療導入できることが望まれる。

（３）CPT の方法

CPT で行われるべき MLD や圧迫療法の具体的な方法については、他項で解説されているため割愛する。

CPT を効果的に行うためには、MLD や圧迫療法で改善させること以上に、日常生活の中で浮腫の悪化をできるだけ防ぐことが重要である。

長時間立位・座位で過ごすことは重力による悪化の要因となるためできるだけ避け、空き時間には安静・挙上することや、弾性着衣の食い込みも皮下のリンパ流を阻害するため、食い込まない姿

勢で過ごすなど、日常生活内での注意は欠かせない。

また蜂窩織炎など患肢の炎症は、治療の中断とともに浮腫の急性増悪につながるため、そのきっかけとなる皮膚の損傷や過度な運動等避けるようなスキンケアも必要である。

圧迫をした上で運動することに関しては十分な文献的考察はできないが、術後上肢リンパ浮腫に CPT を行った群と通常の術後リハビリを行った群に圧迫した状態での運動やスキンケアを勧めて検討した文献では²⁴⁾、両群とも治療後の患肢容積は減少し、治療前よりも治療後に関節機能の改善が見られたと報告している（レベルB）。圧迫療法を行いながら運動することは、皮下組織内のリンパ管に筋肉収縮による刺激が加わり、リンパ流を活性化することが考えられるが、詳細についての検討はない。ただ、浮腫が元になる運動能力の低下は、廃用症候群による浮腫も伴いやすいため、筋力や関節機能の維持を目的に運動療法を行うことは必要である。

リンパ浮腫を実際治療するに当たっては、患肢の浮腫の程度、進行度や合併症の有無などによって、CPT のうちのどの要素を優先するかなど治療方法を変更することが非常に重要であるが、文献的にはあまり取り上げられていない。たとえば発症早期の軽症例に強い圧迫療法を行うことや、象皮症をとまなうような重症例に MLD 中心の治療を行うことは適切とはいえない。個々の症例に対する治療方針は各医療機関により異なるため、まとめることは困難であり、今後さらなる検討が必要である。

（４）CPT の期間

先に挙げた Consensus Document では、治療開始 2-3 週間の集中治療期（Phase I）は連日終日弾性包帯を使用した入院治療を行い、その後の維持期（Phase II）には通院治療として、日中弾性着衣で圧迫し夜間は弾性包帯を使用するというように圧

迫療法の変更を行ったCPTが推奨されている²⁴⁾。集中治療期については、CPT開始後連日周囲径を計測して容積を算出し、浮腫減退率を検討した文献で²⁵⁾、治療開始後数日が最も減少しており、集中して短期間にCDPを行うことが有用としている(レベルC)。

現在の日本の状況では、リンパ浮腫に対して入院治療できる医療機関は少ないが、治療開始時に通院でも集中治療を行って浮腫を軽減させることは、患者のモチベーションを上げるためにも有効である。

その後維持期は通院で治療を行うが、いつまで治療を継続すればよいかという文献はなく、セルフケアを指導しているからといって通院治療を中止してよいかどうかは判断が難しく、通院間隔をあけてでも経過観察することが望ましいと考えている。

最近日本では、早期に診断された軽症例が増加しており、そのような症例には集中治療期は必要なく、治療開始当初から維持期に相当する弾性着衣のみでの治療が可能であることが多い。そのような点からも発症早期の理学所見の確認と適切な画像診断による、リンパ浮腫の早期発見・早期治療が重要である。

(5) CPTの限界

保存的治療の限界についての検討は少ない。筆者の経験では、MLDは可能でも十分な圧迫療法が困難な陰部の多発したリンパ小疱やリンパ漏はCPTの効果が少ない。とくに男性の原発性リンパ浮腫症例には陰囊・陰茎まで浮腫がみられることが多く、圧迫療法が非常に困難である。リンパ漏の部位から感染して蜂窩織炎のきっかけとなることがある。皮膚潰瘍も難治性となることが多く、創処置とともに十分な圧迫療法が重要である。高度な浮腫で蜂窩織炎が頻発する症例も、保存的治療単独では蜂窩織炎の頻度を軽減できるとは限らない。

以上のような症例は、リンパ管静脈吻合手術を行うことで症状の改善が期待できるため、手術治療との連携も重要である。

5) 薬物療法

リンパ浮腫を軽減する治療として、ベンゾピロン類²⁶⁾、利尿剤、漢方薬などが使用されることがあるが、いずれも効果について明らかなエビデンスが得られておらず、副作用のリスクを有することから推奨されない。また原発性リンパ浮腫に対する研究報告はほとんど見られていない。

ベンゾピロンおよびその誘導体は、ハーブなどに含有する栄養補助食品として古くから知られている。そのうちメリロートエキスの主成分であるクマリンについては、微小血管透過性の抑制やタンパク分解促進による浮腫改善効果があるとされ、1990年代に多くの臨床試験が行なわれたが、一貫した結果は得られなかった²⁷⁾(レベルA)。また副作用として肝障害の報告がみられたため²⁸⁾、各国で使用を禁止されるようになった。我が国では、リンパ浮腫に保健適用はないもののメリロートエキス製剤が一部で用いられたほか、むくみやセルライトの改善をうたったサプリメントが市販されたが、現在はごく一部を除き製造販売が中止されている。その他のベンゾピロン類(ルチン、エスチンなど)についても、有効性は認められていない。

利尿剤は、全身の体液量を減少して浮腫の軽減を図るものであり、浮腫全般の治療に使用されることが多い。しかしリンパ浮腫に対しては根本的な解決にはならず、電解質異常や浮腫液中タンパク質濃度の上昇による線維化促進のおそれもあることなどから、長期間漫然と使用すべきではない¹⁶⁾(レベルC)。ただしリンパ浮腫以外の混合要因を伴う浮腫もあるため、病態を考慮した上で注意して使用することは妥当である。漢方薬については、様々なエキス製剤を用いた症例報告が複数ある。しかし作用機序や効果の検証は不十分であり、有用

性は明らかでない(レベルD).

2. リンパ管静脈吻合術

1) 古典的リンパバイパス術

元々リンパ液は静脈角で静脈系に還流するため、うっ滞したリンパを静脈系に還流させるバイパス術は生理的な治療法として、主に保存療法抵抗性の重症リンパ浮腫に行われていた。1-2 mmの血管吻合を可能とする微小外科 (microsurgery) の技術を用いて、リンパ節静脈吻合術・リンパ管静脈吻合術 (microsurgical lymphatic-venous anastomosis) ・リンパ管静脈移植術などのバイパス術が行われた²⁹⁻³²⁾。これらは全身麻酔もしくはブロック麻酔下に6 cm程度の大きな皮切からリンパ節を静脈に接合、またはリンパ管を静脈に差し込む方法であるが、侵襲が大きく、静脈逆流により“吻合部”に血栓が生じバイパスが閉塞するリスクも高かった(レベルD)。

2) リンパ管微小静脈吻合術

顕微鏡・手術器具・吻合技術の進歩から0.5 mm未満の血管吻合を可能とする超微小外科 (supermicrosurgery) が発達し、リンパ管を直接細口径の静脈に吻合するリンパ管微小静脈吻合術 (lymphatico-microvenous anastomosis) が開発された³³⁻³⁶⁾ (図2)。リンパ管微小静脈吻合術では局所浸潤麻酔下に約2 cmの皮切からリンパ管を直接細口径の静脈に吻合するため、侵襲も低く、静脈逆流による血栓形成・吻合部閉塞のリスクが低くバイパス効果も高い^{30, 31, 33-46)} (レベルC)。通常の微小血管外科に用いるマイクロセットでも施行可能だが、より尖端の細い持針器・撮子・剪刃を備えたスーパーマイクロセットを使用した方が吻合しやすい。また0.5 mm未満の脈管吻合であるので11-0/12-0の針糸が不可欠である。リンパ管微小静脈吻合術では黄色い脂肪層から透明なリンパ管を剥離し、0.5 mm未満の脈管を確実に内膜同士が接合するよう吻合する高度な技量が必要と

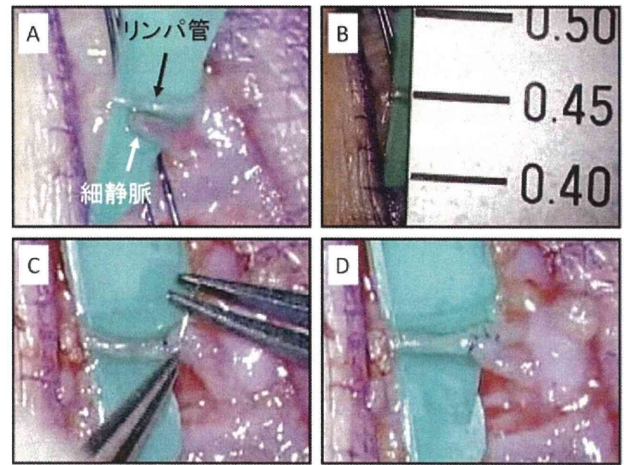


図2. 脂肪層よりリンパ管と細口径の静脈を確保する (A)。通常リンパ管は0.5 mm未満である (B)。11-0もしくは12-0 ナイロン針を用いて吻合する (C)。吻合後、静脈にリンパ液が流入し透明になっているのがわかる (D)

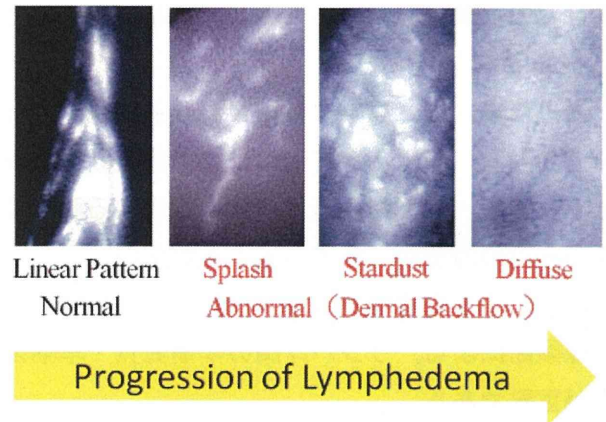


図3. リンパ浮腫の進行と ICG リンパ管造影所見の変化

なる。リンパ管微小静脈吻合術の術者はラット浅下腹壁動脈皮弁 (0.3 mmの動脈吻合) を成功させておくことが望ましい。端々・端側・側端・側々吻合およびそれらを組み合わせてバイパスを作成するが、ステント (intravascular stenting: IVaS法) を用いるとより安全・確実に吻合ができる³⁷⁻³⁹⁾。治療効果を高くするためにはより多くのバイパスを作成することが推奨されるが、リンパ浮腫では末梢から中枢への順行性のリンパ流のみならず、中枢から末梢への逆行性のリンパ流も存在するため、可能な限り中枢・末梢の両方向のバイパスを作成すべきである^{38, 39)} (レベルC)。端々・

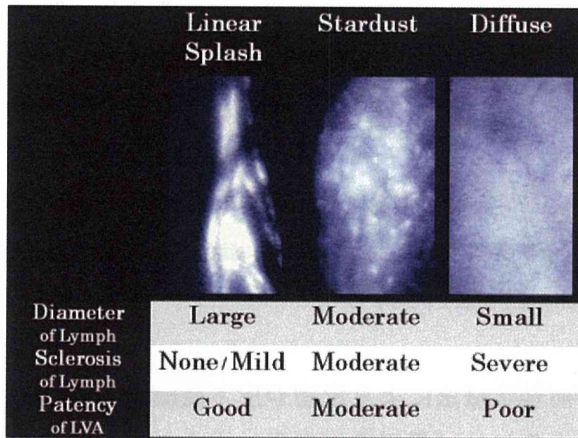


図4. ICGリンパ管造影所見とリンパ管およびLVA術中所見



図5. 術中 ICG リンパ管造影による吻合部開存の評価

端側吻合は1吻合で1方向のバイパス，側端・側々吻合は1吻合で2方向のバイパスとなるため，可能であれば側端・側々吻合を行い，効率的にバイパス数を増やすのが望ましい。技術的には0.1 mmのリンパ管でも吻合可能であるが，バイパス効果は低いと考えられるため，0.3 mm以上の流量の多いリンパ管を見つけて吻合することが肝要である。

3) 術前・術中 ICG リンパ管造影

リンパ管およびリンパ循環動態の把握のため，術前・術中のインドシアニングリーン (ICG) リンパ管造影が推奨される⁴⁰⁻⁴⁴⁾ (レベルC)。造影所見は大きく Linear pattern と Dermal-backflow pattern (Splash, Stardust, Diffuse) に分類される。Linear は線状に見える所見でリンパ集合管の走行を示している。Splash はちぢれた線状の所見，Stardust は無数の spot を呈する所見，Diffuse は一様に白く造影される所見で，リンパ浮腫に特徴的な所見である。リンパ浮腫の進行とともに ICG リンパ管造影所見は Linear, Splash, Stardust, Diffuse と変化し，閉塞性リンパ浮腫ではこの順に閉塞部位より遠位に拡大していく傾向が見られる⁴¹⁻⁴⁴⁾ (図3)。この所見の違いがリンパ管微小静脈吻合術を行うに当たり極めて有用である。Linear・Splash 部ではその直下にほぼ 100% リンパ管を見つけていることができるが，Stardust 領域・

Diffuse 領域ではリンパ管は見つけにくく，また見つけた場合も硬化が強く吻合も困難なことが多い^{45,46)} (図4)。術前 ICG リンパ管造影の所見を行うことで，容易にリンパ管が吻合できる部位を予測し，効率的にバイパスを作成することができる。原発性リンパ浮腫では全く造影されない場合があり，この場合は吻合に適したリンパ管を見つけることが極めて困難なことが多いため，リンパ管微小静脈吻合術の適応は慎重になるべきである^{41,46)}。リンパ管微小静脈吻合術ではリンパ管の探索が困難なことが多いが，術中に ICG リンパ管造影を併用すると，リンパ管が造影されるため，脂肪に埋まっているリンパ管を速く確実にみつけることができる。また吻合後に ICG リンパ管造影を行うことで，吻合部のリンパ流を正確に評価できるため，必要であれば再吻合を行いバイパスの開存率を向上させられる⁴⁰⁾ (図5) (レベルD)。

4) リンパ管微小静脈吻合術の

治療効果と適応

リンパ管微小静脈吻合術は極めて高度な超微小血管外科の技術を要するため施行可能な術者が少なく，大規模試験は行われていない。小規模試験では，保存療法抵抗性の重症例における周径の減少や蜂窩織炎頻度の低下といった効果を認めるとする報告が多く，上肢・下肢のみならず，陰部・

顔面・頭頸部のリンパ浮腫でも有効例の報告がある^{33-36, 38, 39, 46, 47)} (レベル C)。乳幼児における先天性リンパ浮腫や乳び腹水・胸水、タンパク漏出性胃腸症に対する有効例も報告されている^{35, 36)} (レベル D)。浮腫発症後の経過が長いとリンパ管硬化・変性が高度となりバイパス効果が低くなるため、発症後早期のリンパ管微小静脈吻合術が効果的と考えられる^{33-35, 46, 47)} (レベル D)。少数ではあるがリンパ管微小静脈吻合術による完治例、つまり圧迫療法なしに浮腫の軽減およびリンパ循環の改善が維持される例もあり、リンパ浮腫の病態生理にアプローチする根治的な治療法となりうることが示唆される^{35, 46, 47)} (レベル D)。リンパ管微小静脈吻合術による治療効果はいかなる重症度でも期待できるが、stage により得られる治療効果が異なる。ISL stage I ではリンパ浮腫の完治が期待できるが、ISL stage II 以降では完治は困難で、浮腫の軽減、保存療法の軽減、蜂窩織炎の予防目的の手術となる。リンパ管微小静脈吻合術は生理的な治療法で低侵襲な手術ではあるが、蜂窩織炎発症中や重症心不全例では施行しない方が良いと考えられる。

3. リンパ管静脈吻合術の前、後療法

リンパ管静脈吻合術を中心とする外科療法と保存療法との関係について未だ詳細な報告がない。また外科療法や保存治療においてもその治療のプロトコルを示すことが必要とされるが、詳細なプロトコルも示されていない。これは理学療法や手術療法に一定の基準がなく、また医療効果に明確なエビデンスがないからである。しかし最近の経験から、手術治療を理学療法の短期的なゴールに設定すると、患者は短期間に集中して圧迫療法を受け入れ、効率良い治療が可能となることが経験的に分かってきた。また手術の効果が現れると、圧迫療法の程度が軽くなるなど、さらに患者の ADL (activity of daily living) 向上が期待出来る。シンチで手術適応と思われる症例では、

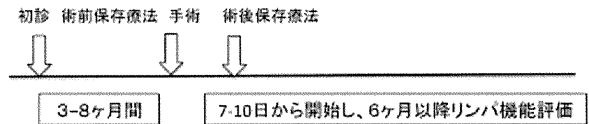


図6. 術前術後のプロトコル。初診から約3-8ヶ月で理学療法によるリンパ排水を最大にして手術に臨む。術後は退院してから早期に理学療法を開始する。

術前理学療法により皮膚や皮下組織を柔らかくし、術中のリンパ管同定を容易にすることも経験的に分かってきた。その期間は浮腫の重症度や社会的状況により様々であるが、少なくとも患肢の周径が減少し、その後に安定する時期が望ましい。安定してから手術までの時間が長くなるとリンパ機能の悪化を来す場合もあり、また患者 ADL が低下する。手術療法と保存療法をうまく組み合わせることで、治療成績をさらに向上させる可能性がある。

当施設におけるリンパ浮腫治療のプロトコルは、はじめにリンパシンチを行い、得られた画像に応じた重症度分類を行う。リンパシンチグラフィのタイプ分類で、タイプ I では中枢、例えば下肢リンパ浮腫であれば骨盤内や鼠径部、上肢であれば鎖骨下や腋窩部のリンパ節が描出され、タイプ II では下肢の場合、大腿で皮膚逆流現象を認めるが、その一部では鼠径のリンパ節が描出される。これらは四肢のリンパ閉塞がないと考えてまず理学療法を行う。これに対し、鼠径や腋窩などの所属リンパ節が描出されないタイプ II から V はリンパ管静脈吻合手術の適応とし、十分な理学療法の後（症例により期間が異なる）、手術を行っている。理学療法開始から患肢周径あるいは体積減少のチャートがプラトーに達した時期をリンパ排水における理学療法の術前基準とする。理学療法のうち圧迫については患者 ADL を考慮して、バンテージ療法よりも low-stretch で flat nit のストッキングを中心とした圧迫を行っている。これら理学療法を院内で行うのではなく、全て院外に

においてセラピストや看護師などのコメディカルを中心に行っている。術後は約1週間で術前と同様な圧迫着衣の使用を開始し、マッサージを行いながら積極的に皮下の吻合リンパ管内のリンパの流れを促進することを図っている(図6)。術後療法は6ヶ月程度を目安に行う。周径などの身体的評価と共に、ICG 蛍光赤外線リンパ管造影やリンパシンチグラフィなどのリンパ機能評価を術後6ヶ月以降に行い、手術効果が得られている症例ではストッキングのクラス、圧を下げ、またマッサージの頻度を少なくし、理学療法の軽減を図って

いる⁴⁸⁾。弾性着衣のクラスが軽減することや着用時間が減少する、または全く理学療法を必要としなくなるなどを理学療法の軽減とする。

未だリンパ管静脈吻合術の術前後理学療法については明らかなエビデンスがないので、今後の二つの治療方法をどのタイミングで行うかさらに検討する必要がある。また理学療法と手術療法をタイミング良く行うために、手術を行う外科医と理学療法を担当する看護師、理学療法士、セラピストとの間で、患者の評価や治療方針を決めるために密なコミュニケーションが必要である。

懸案事項

1. 間歇的空気圧迫法は簡便な治療手段としての可能性があるものの、現時点において効果は明らかでない。保存治療の補助として、設定条件や他の治療との組み合わせ方など検討される余地はある。
2. 複合的理学療法の有効性に関する多施設間の臨床試験はなく、今後大規模の臨床試験が必要である。
3. 術後に発症したリンパ浮腫に対する複合的理学療法の有効性を検討した文献は見られるが、原発性リンパ浮腫単独の検証はなく、今後の再検証が必要である。
4. 現時点でリンパ浮腫改善についての有効な薬物療法はない。一方でリンパ管新生効果を示す薬物などの基礎研究も進んでおり、将来的な新薬開発に期待がもたれる。
5. リンパ管微小静脈吻合術の効率的な手術手技の確立が求められる。
6. リンパ管微小静脈吻合術の適応症例・適応時期を検討する必要がある。
7. リンパ管微小静脈吻合術の大規模試験による有効性の検証をする必要がある。
8. リンパ管微小静脈吻合術の術前後理学療法については明らかなエビデンスがない。

引用文献

1. Földi M, Földi E. (Eds.). Lehrbuch Der Lymphologie. 7. Auflage. Urban & Fischer Verlag. 2010: 226, 495, 626, 627.
2. 小川佳宏, 佐藤佳代子著. リンパ浮腫の治療とケア第2版. 医学書院. 2008: 38.
3. Kettenhuber G, et al. Dr. Vodder' S Manual Lymph Drainage. Lecture Notes For Basic Course. Dr. Vodder Schule.
4. Lymphoedema Framework. Best Practice for the Management of Lymphoedema. International Consensus. London: Mep Ltd, 2006: 30.
5. Wittlinger H. et al. Manuelle Lymphdrainage Nach Dr. Vodder. Thieme. 2009: 114.
6. Földi E. The Treatment of Lymphedema. American Cancer Society. 1998: 2834.
7. International Lymphoedema Framework (ILF) 2010. Care of Children with Lymphoedema. Focus Document. www.lympho.org.
8. Földi E et al. Children with Lymphoedema - Incidence and Treatment. International Lymphoedema Framework (ILF). 2nd ILF Conference Brighton, UK 22-25 March 2010.
9. Todd J. et al. Management of Lymphedema in Children and Young Adults. International Lymphoedema Framework (ILF). 2nd

- ILF Conference Brighton, UK 22–25 March 2010.
10. Akbayrak T et al. Physiotherapy results in a baby with congenital lymphedema: a follow-up study. *The Turkish Journal of Pediatrics* 2002; 44: 349–353.
 11. Partsch H, Flour M, Coleridge-Smith P et al. Indications for Compression Therapy in Venous and Lymphatic Disease. Consensus Based on Experimental Data and Scientific Evidence Under the Auspices of the IUP. *Int Angiol* 2008;27:193–219
 12. Lee BB, Andrade M, Bergan J et al. Diagnosis and Treatment of Primary Lymphedema. Consensus Document of the International Union Of Phlebology (IUP)–2009. *Int Angiol* 2010;29:454–470
 13. 平井正文, 岩井武尚 (編著): 新・弾性ストッキング・コンダクター. ヘルス出版, 2010.
 14. Hirai, M, Niimi K, Miyazakik, et al. Development of a Device to Determine the Stiffness of Elastic Garments and Bandages. *Phlebology*, 2011,
 15. Raju S, Hollis K, Neglen P: Use of Compression Stockings in Chronic Venous Disease: Patient Compliance And Efficacy. *Ann Vasc Surg* 2007;21:790–5.
 16. International Society of Lymphology. the Diagnosis and Treatment of Peripheral Lymphedema. *Lymphology* 2009;42:51–60.
 17. Schook CC, Mulliken JB, Fishman S, J et al: Primary Lymphedema: Clinical Features and Management in 138 Pediatric Patients. *Plast Reconstr Surg*, 127:2419–2430, 2011.
 18. Bray T, Barrett J. Pneumatic Compression Therapy. In: Twycross R, Jenks K, Todd J Editors. *Lymphoedema*. Oxford: Radcliffe Medical Press, 2000; 236–43.
 19. Dini D, Del Mastro L, Gozza A, et al. The Role of Pneumatic Compression in the Treatment of Postmastectomy Lymphedema. A Randomized Phase III Study. *Ann Oncol* 1998; 9(2): 187–190.
 20. Szuba A, Achalu R, Rockson SG. Decongestive Lymphatic Therapy for Patients with Breast Carcinoma-Associated Lymphedema. A Randomized, Prospective Study of a Role for Adjunctive Intermittent Pneumatic Compression. *Cancer* 2002; 95(11): 2260–2267.
 21. Haghghat S, Lotfi-Tokaldany, M, Yunesian M, Akbari ME, Nazemi F, Weiss J. Comparing Two Treatment Methods for Post Mastectomy Lymphedema: Complex Decongestive Therapy Alone and in Combination with Intermittent Pneumatic Compression. *Lymphology* 2010; 43(1): 25–33.
 22. J.H.Hwang, J.Y.Choi, J.Y.Lee, et al. Lymphoscintigraphy Predicts Response to Complex Physical Therapy in Patients with Early Stage Extremity Lymphedema. *Lymphology* 2007; 40: 172–176.
 23. M.L.Mcneely, D.J.Magee, A.W.Lees, et al. The Addition of Manual Lymph Drainage to Compression Therapy for Breast Cancer Related Lymphedema : A Randomized Controlled Trial. *Breast Cancer Research and Treatment* 2004; 86: 95–106.
 24. K. Didem, Y.S.Ufuk, S.Serdar, et al. The Comparison of Two Different Physiotherapy Methods in Treatment of Lymphedema after Breast Surgery. *Breast Cancer Research and Treatment* 2005; 93: 49–54.
 25. T.Yamamoto, Y.Todo, M.Kaneuchi, et al. Study of Edema Reduction Patterns During the Treatment Phase of Complex Decongestive Physiotherapy for Extremity Lymphedema. *Lymphology* 2008; 41: 80–86.
 26. Piller NB, Morgan RG, Casley-Smith JR. A Double-Blind, Cross-Over Trial of 0-(Beta-Hydroxyethyl)-Rutosides (Benzopyrones) in the Treatment of Lymphoedema of the Arms and Legs. *Br. Plast Surg.* 1988;41:20–7
 27. Badger C, Preston N, Seers K, Mortimer P. Benzo-Pyrones for Reducing and Controlling Lymphoedema of the Limbs. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004; (2):Cd003140.
 28. Lorinzi CL, Kugler JW, Sloan JA et al. Lack of Effect of Coumarin in Women with Lymphedema after Treatment for Breast Cancer. *N Engl J Med* 1999; 340: 346–350.
 29. Laine JB. Experimental Lymphatico-Venous Anastomosis. *Surg Forum.* 1963;14:111–2.
 30. Yamada Y. The Studies on Lymphatic Venous Anastomosis in Lymphedema. *Nagoya J. Med. Sci.* 1969;32:1–21.
 31. Degni M. New Technique of Lymphatic-Venous Anastomosis (Buried Type) for the Treatment of Lymphedema. *Vasa*

- 1974;3:479-83.
32. O' Brien MB, Sykes P, Threlfall GN, Browning FS. Microlymphaticovenous Anastomoses for Obstructive Lymphedema. *Plast Reconstr Surg.* 1977;60:197-211.
 33. Koshima I, Kawada S, Moriguchi T, et al. Ultrastructural Observation of Lymphatic Vessels in Lymphedema in Human Extremities. *Plast Reconstr Surg.* 1996;97:397-405.
 34. Koshima I, Inagawa, K., Urushibara, K., et al. Supermicrosurgical Lymphaticovenular Anastomosis for the Treatment of Lymphedema in the Upper Extremities. *J Reconstr Microsurg* 2000;16:437-42.
 35. Koshima I, Nanba U, Tsutsui T, et al. Long-Term Follow-Up after Lymphaticovenular Anastomosis for Lymphedema in the Legs. *J Reconstr Microsurg* 2003;19:209-15.
 36. Koshima I. et al. Minimal Invasive Lymphaticovenular Anastomosis under Local Anesthesia for Leg Lymphedema. Is It Effective for Stage III And IV? *Ann Plast Surg.* 2004;53:1-6.
 37. Narushima M, Koshima I, Mihara M, et al. Intravascular Stenting (IVaS) For Safe and Precise Supermicrosurgery. *Ann Plast Surg* 2008;60:41-44.
 38. Narushima M, Mihara M, Yamamoto Y, et al. The Intravascular Stenting Method for Treatment of Extremity Lymphedema with Multiconfiguration Lymphaticovenous Anastomoses. *Plast Reconstr Surg* 2010;125:935-43.
 39. Yamamoto T, Narushima M, Kikuchi K, et al. Lambda-Shaped Anastomosis with Intravascular Stenting Method for Safe and Effective Lymphaticovenular Anastomosis. *Plast Reconstr Surg* 2011;127(5):1987-92.
 40. Ogata F, Narushima M, Mihara M, et al. Intraoperative Lymphography Using Indocyanine Green Dye for Near-Infrared Fluorescence Labeling in Lymphedema. *Ann Plast Surg* 2007;59:180-4.
 41. Yamamoto T, Narushima M, Doi K, et al. Characteristic Indocyanine Green Lymphography Findings in Lower Extremity Lymphedema: The Generation of a Novel Lymphedema Severity Staging System Using Dermal Backflow Patterns. *Plast Reconstr Surg* 2011;127(5):1979-86.
 42. Yamamoto T, Iida T, Matsuda N, et al. Indocyanine Green (ICG)-Enhanced Lymphography for Evaluation of Facial Lymphoedema. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2011 Jun 15 [Epub Ahead Of Print]
 43. Yamamoto T, Yamamoto N, Doi K, et al. Indocyanine Green (ICG)-Enhanced Lymphography for Upper Extremity Lymphedema: A Novel Severity Staging System Using Dermal Backflow (DB) Patterns. *Plast Reconstr Surg* 2011;128(4):941-7.
 44. Yamamoto T, Matsuda N, Doi K, et al. The Earliest Finding of Indocyanine Green (ICG) Lymphography in Asymptomatic Limbs of Lower Extremity Lymphedema Patients Secondary to Cancer Treatment: The Modified Dermal Backflow (DB) Stage and Concept of Subclinical Lymphedema. *Plast Reconstr Surg* 2011;128(4):314e-21e.
 45. 山本 匠, 成島 三長, 光嶋 勲. ICG 蛍光リンパ管造影によるリンパ浮腫評価. よくわかるリンパ浮腫のすべて. 2011:87-96.
 46. 山本 匠, 三原 誠, 光嶋 勲. 下肢リンパ浮腫に対するリンパ管細静脈吻合 (LVA: Lymphatico-Venular Anastomosis). エキスパート形成再建外科 ひと目でわかる術式選択とテクニック. 2010:312-25.
 47. Yamamoto T, Koshima I, Yoshimatsu H, et al. Simultaneous Multi-Site Lymphaticovenular Anastomoses for Primary Lower Extremity and Genital Lymphoedema Complicated with Severe Lymphorrhoea. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2011;64(6):812-5. Epub 2010 Nov 17.
 48. 前川二郎, 三上太郎, 山本康, 細野味里, 矢吹雄一郎, 松田奈菜絵, 戸崎綾子. リンパ浮腫に対する外科療法と保存療法による新たな治療戦略. *リンパ学* 2011;34:28-31.

7. 原発性リンパ浮腫：

治療の有効性，治療成績，肢浮腫の予後

推奨

1. [クラスⅡA] 圧迫を中心に運動，用手的リンパドレナージ等を併用した複合的治療は有効である。（レベルC）
2. [クラスⅡA] 圧迫が困難な部位に対してはMLDが有効である。（レベルB）
3. [クラスⅠ] リンパ管静脈吻合に先立ち，術前の理学療法を行うことが推奨される。（レベルB）
4. [クラスⅡA] リンパ管静脈吻合には，術後の理学療法を継続することが推奨される。（レベルC）
5. [クラスⅡB] リンパ管静脈吻合は，リンパ浮腫の早期に行うことが望ましい。（レベルD）
6. [クラスⅡA] リンパドレナージ・圧迫療法ともに単独での有効性が認められるが，両者を含めて行う複合的理学療法がさらに有効である。（レベルB）

1. 圧迫療法を中心とする理学療法

原発性リンパ浮腫の治療は続発性同様に適切な圧迫療法を中心とした複合的治療である。しかしながらその頻度が圧倒的に少ないことから続発性リンパ浮腫に対する複合的治療の成績に関する報告は非常に少ない。

Schook CCらは1999年から2010年に21歳以前に発症した138例の原発性リンパ浮腫症例について詳細な報告しており，治療法は弾性着衣単独が75.4%，弾性着衣に間歇的空気圧ポンプを併用した症例が19.6%で外科療法が行われたのは全体の13.0%であった¹⁾（レベルC）。用手的リンパドレナージは単独では軽症例に最小限の効果が得られるのみで，圧迫と運動との併用によって治療効果は向上した。全体の57.9%で病状の進行は見られたものの，ほとんどの症例は弾性着衣の装着によって病状を良好にコントロールすることができ，手術は不要であったと結論付けている。またLee BBらは国際静脈学連合のコンセンサスドキュメント2009年版の中で，リンパ浮腫治療のゴールはより

よい社会適応，機能の向上心理的適応にあり，原発性，続発性を問わずその標準治療は圧迫，用手的リンパドレナージ，圧迫下の運動を含む複合的治療であるとしている²⁾（レベルC）。中でも弾性包帯による圧迫と運動の併用は最も効果的であり，科学的に証明されている。用手的リンパドレナージのメカニズムと効果の科学的証明は十分ではないが，事実に基づいたいわゆる臨床的なデータはあり，最も効果的なのは圧迫（包帯法）+用手的リンパドレナージ±間歇的空気圧ポンプの併用であり，慢性疾患であるリンパ浮腫はこうした治療を生涯継続しなければならないとしている。

以上より原発性リンパ浮腫に限定した治療成績に関する論文数は少なく質の高いランダム化比較試験もなされていないが小規模なRetrospective Studyにおいてはいずれも圧迫療法は有用でその治療方針は基本的に続発性リンパ浮腫の治療に準じて行われても差支えないと結論付けられている。今回の引用文献のエビデンスレベルはいずれもレベルCであるが臨床的な見解は一致しているため，

圧迫療法に関する推奨クラス分類はクラスⅡAとなる。

初期治療で弾性包帯から始まる症例と弾性着衣から始まる症例では初めの病期が異なるため比較は困難であり、実際原発性リンパ浮腫を対象とした詳細なデータはない。

2. リンパドレナージを中心とする 理学療法

身体の全表面を覆っている皮膚は、マッサージの直接的な影響を最も受けやすく、中枢神経や血管網、リンパ管系に伝える媒介となる。用手的リンパドレナージ(MLD)は、皮下組織の過剰な貯留液を効果的に誘導し、また皮下組織の新陳代謝を改善するマッサージ技術である。以下、様々な皮膚状態に対するMLD介入の効果について紹介する。

1) 潜在期の介入による発症軽減

潜在期(0期)におけるリンパドレナージ介入は、リンパ浮腫の発症を妨げる可能性がある。これはリンパドレナージによる刺激がリンパ管吻合路を広げ、残存するリンパ管の機能を促進させリンパ流を改善するためと考えられる³⁾(レベルB)。

Peckingによる乳がん術後患者に対する治療介入の影響における研究において、MLD介入群、包帯法介入群、無治療群の3群のうち、10年後のリンパ管機能不全率はMLD介入群が最小に留まっている³⁾(レベルB)。予防目的で行ったMLDは、続発性上肢リンパ浮腫の発症を妨げただけでなく、手術側の肩関節可動性を改善させたという報告もある⁴⁾(レベルB)。

2) 創傷部の組織状態を改善

MLD介入により、創傷部位のリンパ管新生が促進され得る。瘢痕化した患部にMLDを実施することにより、粗野な結合組織網構造を緩ませ、同組織内でのリンパ管新生が促される。MLD無介入の場合は、粗野な結合組織網構造に改善は見られな

い⁵⁾(レベルC)。また火傷患部の皮膚再生においても同様の効果が期待できる⁶⁾。長期経過後は、リンパ管新生のプロセスにほとんど影響を与えることができなくなるため、早期の治療開始が重要である。

3) 原発性リンパ浮腫での効果

Koら⁷⁾は原発性および続発性リンパ浮腫患者299人に対し、平均15.7日間CPTを行った。減少率は平均59.1%(上肢)、67.7%(下肢)であり、1人あたりの1年の炎症発症率が1.10から0.65に減少した。CPTの集中治療期では、患者は一日1~2回90分のMLD施術を含む治療を受けた。KoらはCPT治療が原発性および続発性に極めて効果的であることを結論付け、MLDを中心とした理学療法によって原発性および続発性リンパ浮腫患者に同じ高い効果が出ることを明らかにした(レベルB)。また、2002年Akbayrakら⁸⁾は生後6ヶ月半の原発性リンパ浮腫乳幼児に対するCPTの効果を示した(レベルD)。

4) 圧迫療法の施行前のMLD介入

患肢は貯留液の度合いや線維症による皮膚肥厚などにより、部位によって皮膚状態が異なる。このため圧迫療法を実施する前にはMLDもしくはSLDを行い、貯留液を誘導し、皮膚伸張性をできるだけ均等に改善させることにより、より安全で効果的な圧迫療法を可能にする⁹⁾(レベルB)。PeckingはMLDを介入させず圧迫療法を施行した場合、側副路となり得る表在リンパ管の一部が損傷することもあり、リンパ浮腫の発症リスクを高めると報告している³⁾(レベルB)。Leducは四肢の単なる圧迫や筋収縮のみでは、リンパ液に多く含まれる分子が比較的大きな蛋白質の排出において効果が期待できないという研究結果を報告している¹⁰⁾(レベルC)。



図1 MLD有効例

5) 圧迫が困難な部位へのアプローチ

頭部、頸部、体幹、乳房、外性器などの圧迫が困難な部位に対してはMLDが有効である^{11,12)}(レベルB)。頭頸部に浮腫がみられる場合には、必要に応じて口腔内ドレナージを行う。図1はこのような部位に対するMLD介入後の著効例である¹³⁾(レベルB)。

6) 体液環境の改善

細菌感染症などの急性炎症は禁忌である。しかしリウマチ様疾患、関節炎、外傷後などに伴う慢性炎症に対する補足的なMLDは患部組織の血液・リンパ循環、体液環境の改善が促進され、炎症治療に有効とされる¹⁴⁾(レベルC)。近年、MLD介入により自然免疫の主要因子として働く細胞傷害性リンパ球の1種であるNK細胞の活性化について研究がすすめられている。

7) MLD介入によるQOLの向上

乳癌術後上肢リンパ浮腫患者に対するMLD治療の無作為比較交差研究においてMLD介入後、貯留液が減少し、皮膚肥厚を軽減させた。また呼吸困難、睡眠障害、疼痛、重圧感などを改善させ、QOL向上に貢献した¹²⁾(レベルB)。

3. リンパ管静脈吻合術

および前後の理学療法

原発性リンパ浮腫の治療についてはまだまだ未

解決であるが、診断方法と治療方法の選択肢は格段に発達してきた²⁾。リンパ管静脈吻合術は、マイクロサージャリーを用いたリンパ管流路の再建を目指す術式の一つである。原発性リンパ浮腫は、リンパ管の異常(閉塞、低形成、過形成)やリンパ節の異常(リンパ節の線維性硬化、被膜肥大、無発育)を原因とする。このため続発性のリンパ浮腫に比べ、リンパ管静脈吻合術の適応となることは少ないとされてきた。しかし、原発性リンパ浮腫の中にはリンパ管の異常(lymphangiodysplasia)よりもリンパ節の異常(lymphadenodysplasia)の患者が多く、リンパ管静脈吻合の適応となる例が多いとの報告が見られる¹⁵⁾。またマイクロサージャリーの発展によって、0.3mm-0.5mmのリンパ管吻合も技術的には可能になり、原発性リンパ浮腫の患者への適応も行われてきている^{15,16)}。リンパ管静脈吻合術は、理論的には唯一治療に結びつく治療法であるが、治療効果が検討される環境にないため、一般的なコンセンサスが得られていない。ヨーロッパ、アジアの限られた施設で積極的に行われているが、長期成績の有効性が検討されるためには、今後各施設における病期分類、評価方法などが標準化されることが望まれる。

1) リンパ管静脈吻合術の有効性

リンパ管静脈吻合術は、外科的治療法の中では唯一、臨床的に多くの有効性を示す長期成績が報告されている術式である^{2,15)}。しかし、いずれも何らかの保存的治療が同時に行われていて、単独療法でのリンパ浮腫に対する治療効果が検討された報告は見られない¹⁷⁾。このため手術療法の有効性を証明するエビデンスレベルは続発性リンパ浮腫への適応においてさえ低く²⁾、保存的治療の補助療法の域を出ないのが現状である。現在ICG赤外蛍光リンパ管造影を用いて、リンパ管静脈吻合術の術後の開存性の面から有効性が検討されているが、その結果が待たれるところである。

2) リンパ管静脈吻合術および前後の

理学療法と治療効果

リンパ管静脈吻合術の適応は、リンパ管機能が残されているリンパ浮腫の早期(0-II期)に行うのが最も良いとされている^{2, 15, 16)}。この時期に行った症例では、術後の保存的治療を終了しえた患者もいることが報告されている^{15, 16)}。しかし一般的には複合的理学療法(Combined physical therapy: CPT)が原発性リンパ浮腫治療の第一選択とされているため²⁾、手術適応は2年間の保存療法に反応しないで増悪するリンパ浮腫とされている。Consensus Document of the International Union of Phlebology (IUP)-2009によると、リンパ管静脈吻合術の手術適応は以下のとおりである。

- (1) 臨床 stage I & II (0-II期)において、適切な理学療法にても改善しない場合。
- (2) 適切な理学療法を行っているにもかかわらず増悪する場合。
- (3) 下肢のリンパ浮腫と乳び逆流の見られる場合。
- (4) 局所あるいは全身性の感染が繰り返す場合。
- (5) 患者の理学療法に対するコンプライアンスが低い場合。

このように理学療法が原発性リンパ浮腫治療の第一選択であるため、術前の理学療法が行われている待機期間中に組織の線維化が進み、リンパ管機能が損なわれる恐れもある。このため、もっと早期に外科治療を行うべきとの意見もある。また、病期の進行した症例(ISL 分類III期)では術前の理学療法によって手術が行いやすくなることも事実である。このように術前の理学療法は行うことが不可欠であるが、いたずらに長引かせることなく、手術適応のタイミングを逃さない判断が要求される。術後の理学療法は、複合的治療(CPT)や弾性着衣の装着などの保存的治療の継続をすることが不可欠とされている^{2, 17)}。リンパ管静脈吻合術の適応患者は、病期が早期の場合を除き長年の高リンパ圧で還流機能が損なわれていることが多い。

このため、術後に適切な理学療法を行わないと手術の失敗につながり、手術成績を大きく左右する。

3) 本治療法の欠点と限界

リンパ管静脈吻合術では、吻合が可能な径 0.3 mm程度の機能的リンパ管が存在していることが必要である。しかし、これは実際に手術をしてみないとわからない。Dermirtas Yら¹⁶⁾は、手術が行えなかった症例が 16%存在したと報告している。またリンパ管静脈吻合の長期開存性を調べる適切な手段がないため本法の効果を疑問視する報告もある¹⁸⁾。

前述のように、リンパ管静脈吻合術後には、理学療法の継続は不可欠である。しかし高齢などで理学療法が積極的に行えない患者では、手術の長期成績に結びつかない実情もある。リンパ管静脈吻合の有効性を判断するためにはランダム化比較試験が行われる必要がある。

4. 各理学療法の比較と評価

リンパ浮腫の患肢の状態は、周囲径の左右差や皮膚硬化の程度など症例による個人差が大きく、同じ治療を行っても効果に大きく差がでる。また治療方法に関しても各医療機関で異なるため、治療成績を検討するエビデンスレベルの高い「無作為で多施設間の大規模臨床試験」を行うことは困難である。実際治療成績を示した文献でも、各治療の効果をみるデザインで臨床試験が行われているものの、単施設で行われていることが多く、進行度や重症度はあわされて検証されているものの、周径差や患肢の容量差にはばらつきが大きく、エビデンスレベルの高いものは少ない。とくに原発性リンパ浮腫を対象に治療効果を検討した文献はみられなかったため、今回は続発性リンパ浮腫の治療成績に関する文献を取り上げ、各理学療法の効果について考察する。

1) 用手的リンパドレナージ (MLD) を中心とした理学療法

GPT のうち、MLD 単独の治療効果を検討した文献は少ない。

GPT を行う際に、MLD を加える群と加えない群で治療効果を検討した文献¹⁹⁾では、MLD を加えた群の方が有意に浮腫の減少が見られていたが、両群間で圧迫方法が異なっており、MLD 単独の効果を評価しているとは考えにくい (レベル C)。

GPT を全て行った群と MLD 単独の群・セルフケアのみ行った群間で治療効果を評価した文献²⁰⁾では、GPT 群がもっとも効果的であるが、MLD 群でもセルフケア群よりは改善効果がみられており、MLD の効果が示されている (レベル B)。

以上のように MLD に関しては、圧迫療法を含めその他の治療と併用して行うことが多いため、単独の効果を評価できていない面がある。また多くの文献では上肢リンパ浮腫を対照として評価している。上肢リンパ浮腫は、重力による浮腫の悪化という影響を受けにくいいため、治療効果を評価しやすいことが、その背景にあるのかもしれないが、下肢リンパ浮腫に対しても同じ結果が出るかどうかは不明である。臨床面からは下肢リンパ浮腫症例の方が多く、MLD の有効性については今後下肢を対象にした検討が必要である。

自験例ではあるが、発症早期の軽症上肢リンパ浮腫症例では、圧迫療法よりも MLD 有効なことがあり、逆に軽症下肢リンパ浮腫症例では圧迫療法の方が有効であった。また皮膚の硬化が強い重症例にはドレナージの効果が少ないなど経験しており、今後進行度や皮膚の硬度などで振り分けた治療効果の検討も必要と考える。

2) 圧迫療法を中心とした理学療法

圧迫療法は、一般的に弾性包帯や弾性着衣が使用されているが、そのどちらを選択するかで治療効果が異なる。GPT では、集中治療期には弾性包帯を中心に入院治療し、維持期は通院治療を行い、

日中弾性着衣で夜間に弾性包帯を使用して圧迫することが推奨されている²¹⁾。つまり弾性包帯と弾性着衣はそれぞれの役割があるということである。

弾性包帯は浮腫の改善に使用するが、注意点として圧迫力が緩む点を指摘している文献もある²²⁾。下肢リンパ浮腫患者群・健常者群で弾性包帯による圧迫療法単独で検討しているが、両者ともに圧迫開始から 2 時間で容量の低下とともに圧迫圧の低下がみられていた。従って弾性包帯による圧迫療法は単独でも有効であるが、圧迫により容量が減少することで圧迫圧が低下するため巻き直すことが必要としている (レベル C)。

また上肢リンパ浮腫患者に弾性包帯を使用して弱圧 (20-30 mmHg)、強圧 (44-58 mmHg) で圧迫療法を行った 2 群で効果を検討した文献²³⁾では、両群ともに容積の減少が見られたが、両群間の有意差はなかった。しかし強圧は不快感が強いため、同量程度の浮腫改善を期待するのであれば、弱圧が勧められている (レベル B)。

乳癌術後の上肢リンパ浮腫患者に GPT を行う際、治療開始の 2 週間弾性着衣で圧迫した群と弾性包帯で圧迫した群にランダムに振り分け治療効果を検討した文献²⁴⁾では、弾性包帯を使用した群が、弾性着衣の群よりも患肢容量の減少が見られていた。しかし同時に行われた上肢機能の聞き取り調査では、弾性着衣の方が機能的には良好であり、QOL の面では問題が見られた (レベル C)。従って、浮腫改善目的には弾性包帯を使用し、日常生活全般では弾性着衣を使用することが勧められる。

圧迫療法は、単独でも十分な効果が得られるとする文献が多く見られる。また治療導入期は弾性包帯が効果的であり、弾性着衣よりも効果が期待できることも示されている。維持期は QOL の面からも弾性着衣が有用である。

MLD よりも圧迫療法にエビデンスレベルの高い文献が見られるが、かといって、強すぎる弾性包帯による圧迫が原因となった皮膚障害・神経障害や患肢局所に弾性着衣が食い込むことにより、下

腿・大腿部や上腕・前腕部などに浮腫が局在したり、皮膚の硬化がみられたりする可能性があり、CPTを行う際には、圧迫療法の弊害についても十分理解した上で行う必要がある。

3) リンパ管細静脈吻合手術前後の

理学療法

形成外科領域を中心に、リンパ管細静脈吻合手術は近年多く行われている。関係学会では、手術前後に十分な複合的理学療法を行うことが有効であるという報告がみられたが、まだ十分検討した文献はない。

自験例でも、手術単独では浮腫の改善が不十分であった患者が圧迫療法の変更で浮腫の軽減がみ

られたり、非常に重症な症例を圧迫療法で改善させた後に手術を依頼した症例がある。逆にCPT単独では改善しなかった症例が、手術後に悪化しにくくなり、CPTに対する反応が良好となることがある。

発症早期に手術を行うことが有効ともされているが、逆にCPTを早期から十分行うことも有効であるため、どちらを優先するかは今後の検討が必要である。

今後さらに手術が普及するものと考えられるが、手術単独の治療効果と、理学療法併用の効果、また手術前後どの時期にどのような理学療法が有効であるのかを十分に検討する必要がある。

懸案事項

1. 圧迫療法（包帯法）に関するエビデンスは原発性リンパ浮腫においては非ランダム化比較試験しか見られない。
2. リンパ管静脈吻合術単独の治療効果を判断するにはランダム化比較試験が必要である。
3. リンパ管静脈吻合術の長期成績の検討には、病期分類、評価基準の標準化が行われる必要がある。
4. リンパドレナージ・圧迫療法とも単独で行う大規模臨床試験は少なく、今後多施設間での検証も必要である。
5. リンパ管静脈吻合手術前後の理学療法については、まだ十分検証されておらず、手術単独の効果も含め、今後の検証が必要である。

引用文献

1. Schook CC, Mulliken JB, Fishman SJ, Grant FD, Zurakowski D, Greene AK. Plast Reconstr Surg. Primary lymphedema: clinical features and management in 138 pediatric patients. 2011 Jun;127(6):2419-31.
2. Lee B, Andrade M, Bergan J, Boccardo F, Campisi C, Damstra R, Flour M, Gloviczki P, Laredo J, Piller N, Michelini S, Mortimer P, Villavicencio JL. Diagnosis and Treatment of Primary Lymphedema. Consensus Document of the International Union of Phlebology (IUP)-2009. International Union of Phlebology. Int Angiol. 2010 Oct;29(5):454-70.
3. Pecking AP. et al. Primary Prevention of Upper Limb Lymphedema in Breast Cancer: How, Why and What Kind of Results? Lymphology 31 (Suppl). 1998: 532-537.
4. Zimmermann A. et al. Einfluss der Manuellen Lymphdrainage auf die Schulterbeweglichkeit Nach Brustkrebsoperation. Eine Randomisierte Kontrollierte Klinische Studie. Pt Zeitschrift Für Physiotherapeuten 61. 2009; 7: 602-610.
5. Földi M, Földi E. (Eds.). Lehrbuch der Lymphologie. 7. Auflage, Urban&Fischer Verlag. 2010: 226, 626, 627.

6. Kasseroller R. Kompendium Der Manuellen Lymphdrainage Nach Dr. Vodder. 1996: 125
7. Ko Dsc et al. Effective Treatment of Lymphedema of the Extremities. Arch Surg 1998; 133: 452-458.
8. Akbayrak T et al. Physiotherapy Results in a Baby with Congenital Lymphedema: A Follow-Up Study. The Turkish Journal of Pediatrics 2002; 44: 349-353.
9. 加藤逸夫, 重松宏監修. リンパ浮腫診療実践ガイド. 医学書院. 2011: 22.
10. 奈良勲. 他(編). 系統別・治療手技の展開. 2007:154.
11. Lymphoedema Framework. Best Practice For The Management of Lymphoedema. International Consensus. London: Mep Ltd, 2006.
12. Williams AF et al. A Randomized Controlled Crossover Study of Manual Lymphatic Drainage Therapy in Women with Breast Cancer-Related Lymphoedema. European Journal of Cancer Care. 2002; 11: 254-261.
13. 小川佳宏, 佐藤佳代子著. 浮腫疾患に対する圧迫療法. 文光堂. 2008:135, 141, 143.
14. Kasseroller R. Kompendium der Manuellen Lymphdrainage Nach Dr. Vodder. 1996: 147
15. Campisi C, Bellini C, Campisi C et al.: Microsurgery for Lymphedema: Clinical Research and Long-Term Results. Microsurgery 2010; 30:256-60.
16. Dermirtas Y, Ozturk N, Yapici O, Topalan M: Comparison of Primary and Secondary Lower-Extremity Lymphedema Treated with Supermicrosurgical Lymphaticovenous Anastomosis and Lymphaticovenous Implantation. J Reconstr Microsurg 2010; 26:137-43.
17. Cormier JN, Rourke L, Crosby M et al.: Surgical Treatment of Lymphedema: A Systematic Review of the Contemporary Literature (2004-2010). Ann Surg Oncol 2011; Doi 10.1245/S10434-011-2017-4
18. Warren AG, Brorson H, Borud LJ, Slavin SA: Lymphedema A Comprehensive Review. Annals Of Plastic Surgery 2007; 59: 464-472.
19. K. Didem, Y. S. Ufuk, S. Serdar, et al. The Comparison of Two Different Physiotherapy Methods in Treatment of Lymphedema After Breast Surgery. Breast Cancer Research And Treatment 2005; 93: 49-54.
20. R. Koul, T. Dufan, C. Russell, et al. Efficacy of Complete Decongestive Therapy and Manual Lymphatic Drainage on Treatment-Related Lymphedema in Breast Cancer. Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys. 2007; 67: 841-846.
21. 2009 Consensus Document of the International Society of Lymphology. The Diagnosis and Treatment of Peripheral Lymphedema. Lymphology 2009; 42: 51-60.
22. R. J. Damstra, E. R. Brouwer, H. Partsch. Controlled, Comparative Study of Relation Between Volume Changes and Interface Pressure under Short-Stretch Bandages in Leg Lymphedema Patients. Dermatol Surg 2008; 34: 773-779.
23. R. J. Damstra, H. Partsch. Compression Therapy in Breast Cancer-Related Lymphedema: A Randomized Controlled Comparative Study of Relation Between Volume and Interface Pressure Changes. J Vasc Surg 2009; 49: 1256-1263.
24. M. King, A. Deveaux, H. White, et al. Compression Garments Versus Compression Bandaging in Decongestive Lymphatic Therapy for Breast Cancer-Related Lymphedema: A Randomized Controlled Trial. Support Care Cancer 2011

8. 原発性リンパ浮腫：その他の保存的治療

推奨

1. [クラスⅡA] 圧迫療法と運動療法の組み合わせは有効である。(レベルC)
2. [クラスⅡB] マイクロ波による温熱療法は効果がある可能性がある。(レベルD)
3. [クラスⅡB] プール療法は効果がある可能性がある。(レベルD)

1. 運動療法

理学療法の一部として他動的運動や運動療法があり、運動療法はリンパ浮腫の治療の要とされているが¹⁾、単独での効果は限定的であり他の理学療法との組み合わせにより一定の効果が得られる。複合的理学療法 (combined Physical Therapy: CPT) の中では、維持療法のひとつとして運動療法が位置づけられている。原理としては、運動療法によりリンパ流が亢進しタンパク質の再吸収が改善するとともに、主要な経路が閉塞している症例では側副血行路の発達が進められる。しかしながら側副血行路の発達が不十分な場合には満足すべきリンパドレナージュは得られない欠点がある。また運動療法により正常のリンパ流が促進され、残存しているリンパ液の移動能力が最大限に引き出される。さらには吸気時の胸腔内圧の減少によりリンパ流が亢進するとともに、運動療法により呼吸運動が亢進するためリンパクリアランスが改善すると推定されている。弾性包帯で圧迫しながら運動療法を施行するのが一般的であり、この組み合わせによりリンパ流の流量および圧が亢進し側副血行路が発達する。

複合的理学療法の一環として維持期に運動療法を施行するプログラムが導入され、上肢の運動療法が詳細に紹介されている²⁾。腹式呼吸として頭頸部、胸部などの運動を施行し、途中で座位となり上腕、前腕、手指の運動を施行する。全体として21の動作に細かく分けられている(次項参照)。運動療法単独の効果については評価できないが、複合的理学療法の一環として運動療法を施行する

ことにより、原発性リンパ浮腫だけでなく2次性リンパ浮腫に対しても極めて高い有効性を示している²⁾。

弾性ストッキングでの圧迫療法を施行しながら柔軟体操、エアロビクス、筋肉トレーニングを組み合わせるも推奨されている。柔軟体操はリンパ流阻害の一因である軟部組織の拘縮予防に補助的役割を果たすとされている。運動療法は心肺系に異常がある症例では相対的な禁忌となるので、注意しながら徐々に運動量を増加する必要がある。また肥満がリンパ浮腫の一因となっている場合には、減量も重要な要素となる。肥満症例では、減量できない場合には他の治療の効果が極めて限定的となる³⁻⁵⁾。

2. 運動療法の実際

運動療法を行う際には姿勢を正して腹式呼吸(鼻から吸って、口からはく)とした上で運動を施行する。

1) 上肢のリンパ浮腫

以下の手順で行う²⁾。

- (1) 肩：上方に挙上し、次に後方、下方、前方の順での回転運動
- (2) 頭：頭の上から見て、反時計回りに力を入れずにゆっくりと回転運動
- (3) 頸部のストレッチ：前傾、後傾をゆっくりと
- (4) 肩のストレッチ：肘を曲げて肩の高さに挙げた状態で、両側同時に後方、前方への運

動を繰り返す

- (5) 肩の挙上：鼻から息を吸いながら肩を挙上し、口から息をはきながら下ろす
- (6) 胸の等尺運動：両手を胸の前で合わせて押し合う
- (7) 手指の運動：膝の上に置いて、ゆっくりと握ったり開いたりする
- (8) 手関節の回転：健側肢、次に患側肢で行う
- (9) 上肢の回外および回内運動
- (10) 胸の運動：両手を合わせて前方に伸展させ、手を離して肘を後方に引く
- (11) 手を離して肘を後方に引く
- (12) 肘の回転運動：肘を曲げて、肘を中心に小さな回転運動→大きな回転運動→小さな回転運動を繰り返す
- (13) 休止として、腹式呼吸
- (14) 腕の挙上：両手を頭上にできるだけ挙上する
- (15) 胸の等尺運動：両手を胸の前で合わせて押し合う
- (16) 上腕二頭筋の等尺運動
- (17) 手関節の回転：指を絡ませて手関節の回転運動

2) 下肢のリンパ浮腫

下肢のリンパ浮腫に対する運動療法については、上肢のような系統的な一連の動きはないが、主に以下のような運動を行う。

- (1) トレッドミルなどを利用した歩行運動（患者に合わせてスピードを設定する）。
- (2) 椅子に腰掛け、立ち上がる、を繰り返す。
- (3) 足首の屈曲、進展（つま先立ち）
- (4) 壁を使ってのアキレス腱伸ばし
- (5) 股関節の屈曲、伸展
- (6) 自転車こぎ
- (7) 階段の登り下り

運動療法に共通した注意点であるが、決して過度な負荷をかけないこと、蜂窩織炎などの炎症反

応がある場合は行わないこと、休憩しながら行うこと、などが挙げられる。

2. 温熱療法

温熱療法に関しては、1000例の治療経験が中国から報告されている⁶⁾。近赤外線加温装置を使用して80-90度に加温し、1回1時間を10日間施行する。加温していない時間帯は、弾性包帯による圧迫治療を施行する。5コース施行後、下肢周径が50%以上軽減した症例は60%と報告されているが、リンパ管造影やリンパシンチでリンパドレナージが改善している症例提示が主である。細胞外タンパクを変性させて、変性タンパクが貪食されるとともに血中に再吸収される機序が推定されている。最近になりマイクロ波による加温が導入されているが、効果は同等とされている⁷⁾。80-90度の高温に耐えるには何らかの対処が必要であるが明記されておらず、これらの治療法に関しては、さらなる検討が必要である。リンパ浮腫治療の成否は、長期間にわたって効果が持続することが重要であるが、信頼できる遠隔成績が極めて少ないのが現状である。

3. プール療法

水深1.2-1.6mと徐々に深くなる形状のプールに、水温32度、ph7.02に保ち、塩素濃度、細菌数、透明度に関しては厳重にモニターし一定の環境を保つ。感染を伴った症例はプール汚染につながるため適応外とした。各セッションは、1)皮膚の手入れ：シリコンクリームを塗布し皮膚を保護する、2)用手的マッサージ：各自でプール内でマッサージする、3)圧迫：水深1.2mから徐々に深いところに移動し水圧を上昇させることで、リンパ流を促進する、4)運動療法：プールでの運動、から構成されている。水の粘性により運動時に抵抗が発生し、それによりリンパクリアランスが増強ないしは改善される。四肢を動かすことにより皮膚への水圧が異なって発生するため、ポ

ンプ作用によりリンパ管を圧迫する効果が得られる。本治療法により、リンパ浮腫治療の必要性について認識が高まるとともに、リンパ浮腫を軽減させる運動を体得できる⁸⁾。乳がん術後のリンパ浮腫（平均 12.8%の体積増加）症例 48 例を対象

として、自己管理群とプール療法群（3 ヶ月間）とで比較検討した。開始直後は、プール療法群で浮腫が有意に軽減したが、長期的な効果に関しては有意な差がみられなかった。ただしプール療法群で治療を継続する症例が有意に多かった⁹⁾。

懸案事項

1. 運動療法単独での治療効果は不明である。
2. 温熱療法、プール療法での試験方法がエビデンスレベルの低い試験である。

引用文献

1. Kerchner K, Fleischer A, Yosipovitch G. Lower Extremity Lymphedema. Update: Pathophysiology, Diagnosis and Treatment Guidelines. *J Am Acad Dermatol*. 2008; 59: 324-331.
2. Ko Dsc, Lerner R, Klose G, Cosimi AB. Effective Treatment Of Lymphedema Of The Extremities. *Arch Surg* 1998;133:452-8
3. Mortimer PS. Managing Lymphedema. *Clin Dermatol*. 1995; 13: 499-505.
4. Mortimer PS. ABC of Arterial and Venous Disease: Swollen Lower Limb-2: Lymphedema. *Br Med J*. 2000; 320: 1527-1529.
5. Rockson SG. Lymphedema. *Curr Treat Options Cardiovasc Med* 2006;8:129-36.
6. Zhang TS, Huang WY, Han LY, Liu WY. Heat and Bandage Treatment for Chronic Lymphoedema of Extremities. *Chinese Med J*. 1984; 97: 567-577.
7. Zhang DS, Han LY, Gan JL, Huang WY. Microwave: An Alternative to Electric Heating in the Treatment of Chronic Lymphoedema of Extremities. *Chinese Med J*. 1986; 99: 866-870.
8. Shimony A, Tidhar D. Aqua Lymphatic Therapy for Managing Lower Extremity Lymphedema. *J Am Acad Dermatol*. 2008; 59: 1092.
9. Tidhar D, Leurer MK. Aqua Lymphatic Therapy in Women Who Suffer From Breast Cancer Treatment-Related Lymphedema: A Randomized Controlled Study. *Support Care Cancer*. 2010; 18: 383-392

9. 原発性リンパ浮腫：その他の侵襲的治療

推奨

1. [クラス II B] 限定的な症例では減量術が有効な可能性がある。(レベル C)
2. [クラス III] 人工材料による誘導術は無効である。(レベル D)
3. [クラス II B] 原発性リンパ浮腫に対して、遊離・有茎筋皮弁を用いたリンパ誘導の有効性は確立されていない。(レベル D)
4. [クラス II B] EMB 法は原発性リンパ浮腫早発性の中枢閉塞型で、臨床病期 2 期までの例には効果が期待できる(レベル C)
5. [クラス II B] リンパ球動注療法は注入後 2 週間以内は効果がある。(レベル D)
6. [クラス II B] 長期リンパ漏症例やリンパドレナージ、圧迫療法苦痛症例などの複合的理学療法困難症例では、リンパ球動注療法が後に続く理学療法を容易にする可能性がある。(レベル D)

1. 減量術

1) 切除手術 (excisional operation), 減量手術 (debulking operation)

(1) 背景

Charles RH が初めてリンパ浮腫組織の根治的切除術を記載したのは、ほぼ 100 年前の 1912 年のことである¹⁾。慢性リンパ浮腫の異形に腫大した下肢に対し、直接的な切除が試みられたのはある意味で自然ななりゆきとみることができる。それは下腿の皮膚、皮下組織および深部筋膜（関節周囲は温存）を全周にわたって切除した後、分層皮膚移植でカバーする手術である。当時の事情を勘案すると、かなりな合併症の発生がみられたと推測され、以後多くの改良手技が発表された。それらは皮膚・皮下組織を部分的に切除する Sistrunk 法²⁾からそれに皮下組織切除の拡大が加わり、内・外側を分割しておこなう Homans 法³⁾(図 1-自験例)、Miller 法⁴⁾となり今日に至っている。

Homans 法, Miller 法いずれも皮下組織を厚目に残すことにより、術後合併症は著しく減少した。

なお, Homans 法は皮膚の性状が比較的良好な例におこなわれ, 皮膚病変の高度な例は Charles 法が適用される⁵⁾。Miller 法は米国で広くおこなわ

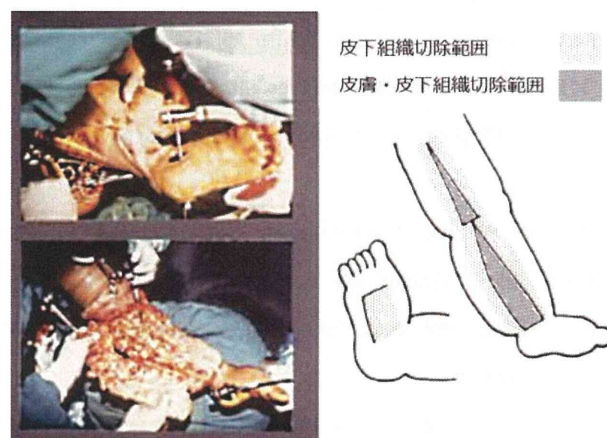


図 1 Homans 法手術例

れている。

(2) 手術成績

Miller らによると治療した慢性リンパ浮腫 38 例中 30 例 (78.9%) に持続的で著明な容量減少と機能改善がみられた。

St. Thomas クループは 1956 年～1990 年の間、下肢リンパ浮腫 5000 例余りを診療し、その約 4% に当たる 218 例に減量手術をおこなった。主な手術適応は高度な腫脹とそれによる重さ、痛み、機能障害、醜い外観などにより、日常業務や社会的活動が著しく損なわれている場合で、美容上の理由

だけでは適応にならない。

おこなわれた手術は、Homans 法 160 件、Thompson 法 104 件、Charles 法 46 件などであった。なお、Thompson 法の真皮埋入手術は埋入フラップにみられる毛巣嚢胞形成とフラップの癒痕化などから、1980 年から施行中止となった。

早期の総合治癒率は 81%で、Charles 法の移植皮膚の一次的正着率は 90%であった。

観察期間 0.5~32 年の中央値は 5 年で、半数以上の患者は 5 年以上、残りの患者のうち、1/3 は 1~5 年であった。追跡できた症例は 176 例、女性 121 例、男性 55 例である。追跡不能例の多くは海外移住による。下記のような基準で晩期成績を評価した。

- ① 著効：患者は手術に満足・患肢サイズの縮小が明らか
- ② 効果あり：患者は手術の価値を認める・患肢は明らかに縮小
- ③ 無効：患者は不満足・患肢は不変か増大

外科医は 77%を著効と評価し、患者もほぼ同じであった（表 1、2）として、彼らは減量手術はおこなう価値のある手術と評価する⁵⁾。

(3) 治療の位置づけ

複合的理学療法 (CPT) を世界的に広めた Földi M⁶⁾ は切除療法をおこなっている外科医が掲げる適応のほとんどが CPT で解決できるとし、CPT がよくおこなわれている国 (ドイツなど) では、減量手術の実施は正当化されないとしている。手術は CPT にもかかわらずリンパ皮膚瘻や乳糜皮膚瘻が続く例や、高度な象皮様変化を示すリンパ浮腫の CPT 治療に成功し、著しく過剰な皮膚が残された場合の相対的適応として必要になると断じている。

リンパ浮腫の治療法について、国際リンパ学会では CPT を第 1 選択としているが、進行例についてのコンセンサスはえられていない。さらに治療成績の評価についてはその客観的方法あるいはその適用など一層困難な問題を抱えている。

表 1 リンパ管異常のタイプと外科医の手術結果の評価の関連性 (患者数 176 人, 310 手術)⁵⁾

リンパ管異常	手術結果	
	著効	効果あり/無効
末梢閉塞型 (n=136)	107 (79%)	29 (21%)
中枢閉塞型 (n=19)	14 (74%)	5 (26%)
拡張型 (n=21)	15 (71%)	6 (29%)
合計 (n=176)	136 (77%)	40 (23%)

表 2 術後 5 年 (中央値) における患者の結果に対する評価 (患者数 176 人, 種々の術式の合計)⁵⁾

	患者数 (%)
著効	123 (70)
効果あり	38 (21.5)
無効	15 (8.5)

の適用など一層困難な問題を抱えている。

切除療法の臨床効果は切除される皮下組織に比例して確実な減量がえられる。反面、弾性ストッキングの生涯にわたる装用が不可欠である。また、手術に関連して長期の入院、創傷治癒過程にみられる合併症、知覚障害の発生、足関節以下の浮腫の残存など大きな問題がある。

CPT が普及しつつある我が国では、リンパ浮腫患者に対する早期からの対応がすすみ、切除手術の対象となる症例はほとんどなくなるのではと思われる。ただ患者のコンプライアンスが極端に悪い場合、適切な CPT が行われない場合、それが長期にわたると皮下組織の線維化、脂肪の蓄積が進行し保存療法に反応しない症例の出現もありうる。症例によっては、あるいは切除手術の選択の余地がでてこよう。

2) 脂肪吸引 (liposuction)