

PEPARS

◆特集／美容外科・抗加齢医療—基本から最先端まで—

後遺症

脂肪吸引の合併症・後遺症と処置

クレ カツヒロ・ロバート*

Key Words : 脂肪吸引(liposuction), 合併症(complication), 死亡例(fatal cases), evidence-based medicine(EBM), 深部静脈血栓(DVT)

Abstract 脂肪吸引術はアメリカでは最も頻繁に行われている美容形成外科手術の1つであり、正しい方法で行えば、安全で、効果的な外科手技である。しかし、ごく稀に重篤な合併症も起こり得る。

本論文では最近のアメリカの evidence-based medicine の概念に基づいて、近年登場してきた各種脂肪吸引術の問題点にも触れながら、各種合併症について考察する。さらに過去に発表された論文をベースに、より安全な脂肪吸引の10か条を述べる。

筆者はこれまで何度か日本の形成外科医を対象として、安全な脂肪吸引のガイドライン、合併症の予防策などをアメリカ合衆国(米国)のデータを用いて紹介してきた^{1)~4)}。今回同様のテーマについて論説する際に、ここ数年間の変化を調べてみた。最近の米国の美容医療界に関しては、2014年のアメリカ美容形成外科学会(ASAPS)⁵⁾でも議論されたことであるが、注目すべきことの1つは evidence-based medicine(EBM)の考えが美容医療分野にも浸透してきていることではないだろうか。

EBMに根差した医療とは、ご存じの通り、確かなデータに基づいた、医学界でコンセンサスの得られた治療、施術をしようという考えではないだろうか。もともと美容医療部門ではアメリカでもEBMの導入が他科に比べ遅かった。一方で、アメリカFDAのような規制のない日本では、美容医療に携わる医師は「自由裁量」で世界中の新しい治療法や海外政府機関に未認可の機器を導入することができた。たとえば、“barbed suture lift-

ing(有刺性の糸によるリフティング)”, メソセラピーといったアメリカ形成外科学会では推奨されてない施術が日本では多数行われている。こうしたものが、EBMの概念とは程遠い「本邦初」とか「当院のオリジナル治療」などといったキャッチフレーズで宣伝媒体に利用されたりする。

ここ数年、米国では美容医療を真のサイエンスにしようという機運が強く、なるべく anecdotal と言われる「そう思う」タイプの医療からEBMに根差した医療へと転換しつつある。昨年末に発表された米国の脂肪吸引に関する総説論文で、特にEBMをベースに脂肪吸引の安全性を再考している⁶⁾。その中で、これまで筆者が触れなかったことで注目すべき点がいくつか記載されているのでまずそれらを以下に列記する。そして次に合併症予防に関する従来の推奨事項を更新したものを提示したい。

1) 脂肪吸引に使用する wetting fluids(tumescent solution)は室温まで温めて使用する⁷⁾⁸⁾。これは、低体温に起因する術後の合併症(感染症、深部静脈血栓)を防ぐ意味がある。

筆者のコメント：チューメッセント溶液は脂肪吸引に用いられる代表的な溶液(リドカイン

0.05%, エピネフリン 100 万倍希釈)で、詳細は過去の論文^{1)~3)}を参照されたい。筆者は冬場の脂肪吸引ではチューメッセント溶液を室温くらいまで温めている。点滴バッグは電子レンジを用いて簡単に加温できる(1バッグで60~90秒程度)。加温しないで腹部全体などの広い範囲の脂肪吸引を行った場合、それだけで低体温症を引き起こしかねない。

2) チューメッセント溶液に局所麻酔薬のリドカインを入れない者もいるが⁹⁾、多くの外科医は使用している。その理由は術後の痛みが軽度で済む、皮膚感覚の早期回復、局所麻酔薬の抗菌作用、そして全身麻酔薬の投与量の減量などがある⁹⁾¹⁰⁾。

筆者のコメント：筆者も脂肪吸引に際して、全身麻酔の場合でも、チューメッセント溶液にリドカインを0.05%の濃度で使用している。術後の痛みの軽減、麻酔鎮痛剤の使用量を抑えられ、日帰り手術が安全に行えると信じている。ただし、広範囲の脂肪吸引を考慮しているケースでは、血中のリドカイン濃度のピークが術後8時間以上経って現れることを承知しておくことが肝要である。

3) 手術時間は140分以内が望ましい(肺塞栓予防のため)¹¹⁾。これを超える場合は、数回に分けて治療する方がよい。

筆者のコメント：日帰りの手術の場合は正味の手術時間が1時間以内の小規模脂肪吸引では合併症が極めて少ない、ということは過去に発表された様々なデータが示している。筆者は腹部全体の脂肪吸引を計画する場合でも、欧米人などの大柄な体格の患者の場合、上腹部、下腹部、側腹部と3回に分けて日帰り手術を行っている。

4) 5lを超えるような大量脂肪吸引の場合、ICUの備わった総合病院で施術し、術後もバイタル、尿量などの厳密な監視が必要となる⁶⁾。

筆者のコメント：こうした大量脂肪吸引は日本ではあまり行われていないと思うが、仮に行う場合、大学病院か同等程度の総合病院で行うことが望ましい。患者の年齢、全身状態にもよるが、輸液過多による肺浮腫、脂肪塞栓、その他心肺機

能の急な変化は大量脂肪吸引で見られることが多い。

5) 麻酔に関して：アメリカ形成外科学会は neuraxial anesthesia と呼ばれる麻酔(腰椎、硬膜外麻酔)を脂肪吸引用の麻酔として推奨していない¹²⁾。なぜなら、術後に急に血圧が下がったり、輸液過多になることがあるからである。

筆者のコメント：こうした麻酔では、末梢の血管が拡張したままになり、バイタルサインを維持しようとして多量の輸液を行った結果、肺浮腫となったり、血圧低下による循環不全を起こしやすい。特に、術者が自らこうした麻酔をかける場合(麻酔医師不在)、危険性が高まる。

6) 器具に関して：power-assisted liposuction (PAL), laser-assisted liposuction (LAL), ultrasonic-assisted liposuction (UAL), water-assisted など新たな脂肪吸引方法が近年開発されてきたが、その多くはEBMによる検証がなされていない⁶⁾。米国では今でも形成外科医の51%が昔からの脂肪吸引方法(SAL; Suction-assisted liposuction)を用いており、20.9%がUAL(体内式超音波)を使用、23%がPAL(パワー式)、3.9%がLAL(レーザー式)、0.8%が体外式の超音波などの非侵襲的方法を使用している⁶⁾。そしてこれらの新しい技法の登場後、それまでの脂肪吸引では見られなかった合併症が多く報告されている。特に、全体の中での症例数は少ないが、LAL(レーザー)に関しては、経験者の38.2%が何らかの合併症を経験しており、その内訳では火傷が44.3%、術後の癢痕が37.7%、水腫(seroma)が13.1%と重篤な合併症が高頻度に報告されている¹³⁾。

さらにEBMを指標としてこれらの脂肪吸引方法を調べてみると、一般の脂肪吸引(SAL)はレベルIIの証拠があるとされているが、メソセラピー、LipoSonix(超音波方式)、Zeltig(冷却方式)、Thermage(RF方式)などの方法はすべてレベルIV以下となっている(科学的検証がなされているとは言い難いレベル)¹³⁾。

7) 術後の結果に関して：LAL(レーザー式)の

* Robert-Katsuhiko KURE, 〒150-0012 東京都渋谷区広尾5-5-1-4F プラザ形成外科, 院長/
〒116-8567 東京都荒川区西尾久2-1-10 東京女子医科大学東医療センター形成外科

表 1. リスクファクター

大掛かりな手術	赤血球産生刺激薬物
外傷	発作性夜間血色素尿症
下肢が動かない状態	医薬品服用中
癌(皮膚癌を除く)	骨髄増殖性疾患
癌治療(化学, 放射線療法)	肥満
静脈不全	中心静脈アクセスによる血栓傾向
静脈血塞栓の家族歴	ネフローゼ症候群
年齢: 40 歳以上	炎症性大腸疾患
妊娠, 出産後	急性疾患
経口避妊薬(エストロジェン入り)	選択的エストロジェンレセプター薬
ホルモン補充療法	

EBM に関してはそもそもランダム化比較試験, 二重盲検法を行っている報告がほとんどないのだが, Prado らは LAL と SAL を比較して, そうした研究を行った結果, 両者の結果に優劣はつけられなかったと報告した(EBM 証拠レベル: 治療, II)¹⁴⁾. また VASER(体内超音波式)に関してはランダム化試験でなく, 業者がスポンサーした研究報告において, SAL より勝るとは言えないという結果となっている¹⁵⁾.

8) 合併症と処置に関して: 脂肪吸引に関連した合併症のほとんどはどちらかという重篤なものは少ない. 最も多い合併症は表面の凹凸であるが, これは術者の経験, 技量により大きく左右するので一概に何%とは言えない. 凹凸に対する処置は, 表層脂肪吸引(superficial liposuction)や脂肪移植となってくるが, 熟練者の技をもって完璧に治すことは困難なことがある. 感染症, 特に重症の壊死性筋膜炎などに発展する例はごく稀である. しかし, そういう状況になった場合は, 総合病院での入院治療が必要となる. この他, 前述の LAL(レーザー)による合併症の火傷, 瘢痕, 水腫への処置はケースバイケースであろうが, 植皮, 脂肪移植, 長期にわたる圧迫ガーメント使用などとなる.

米国の大掛かりな調査では, 1980 年代前半から数万症例以上を集めたいくつかの報告があるが, 重篤な合併症, 特に死亡率に関しては 0.02% 以下である. 原因としては, 腹腔内臓器損傷, 肺塞栓, 脂肪塞栓, 肺浮腫, ショック, 壊死性筋膜炎, そしてリドカイン中毒がある¹⁶⁾. またリスクは過度の脂肪吸引量や同時に関係のない手術を併せて行

うこと, 健康状態の悪い患者に行うことで高まること知られている. こうした重篤な合併症を起こした場合は, 一形成外科医では対処できないので, 速やかに総合病院, 大学病院へ搬送し, 主治医として病院側に説明責任を十分に果たし, 集中治療を行うことになる.

重症合併症のリスクは他の手技を併用して行った場合, 高くなる. 米国では abdominoplasty や乳房の手術と同時にを行った症例で重篤な合併症が散見された¹⁷⁾. 腹部臓器損傷などの重篤な合併症は報告はあるが, 極めて稀である¹⁸⁾¹⁹⁾. これは米国では脂肪吸引, 特に全身麻酔を用いて行うような大掛かりな症例は制度上, 形成外科医でないと行えないようになっているので, 基礎的な技術が未熟なために起こる腹壁穿孔などの合併症は米国では起こりにくいと考えられる.むしろ, これに関しては日本の, 非形成外科医(時には外科の経験の全くない医師)で脂肪吸引を行っている者に対して喚起されるべき注意点ではないだろうか, と思う.

深部静脈血栓(deep vein thrombosis; DVT)は 1% 以下の発生頻度で稀ではあるが, 起こると重篤な結果をもたらす²⁰⁾. DVT に関しては Davidson-Caprini model というリスク推測モデルがある²¹⁾. これは主に入院して行う形成外科手術に関連する DVT の予防について考えたものであるが, アメリカでは広く用いられている指標である. その内容は, 表 1 のようなリスクファクターのうち何ポイントあるかカウントし, 次に日帰り手術か入院を要する手術かで振り分け, 推奨される DVT 予防策を講じるものである. ASPS は 2011

表 2. リスクグループの定義

低リスク	●健康な患者で日帰り手術を受ける場合
中等度リスク	●0~4 のリスクポイントのある患者で病院での入院, 治療が必要な場合 ●Abdominoplasty の患者
高リスク	●4 ポイント以上のリスクファクターのある患者で病院での入院, 治療が必要な場合 ●脂肪吸引の患者で, 他に腹腔内あるいは骨盤領域の手術を受ける場合

年 7 月 EBM に則った脂肪吸引患者の DVT 予防についてのガイドラインを発表した⁶⁾. これによると, 表 1 に記載されているようなリスクファクターがない症例でも, 全身麻酔を使用して 1 時間を超える手術を行う場合, 下肢の間の空気式圧迫装置(intermittent pneumatic compression; IPC)の使用を推奨している. 経静脈的に鎮静剤を用いた方法でも施術時間が 2 時間を超える場合には, IPC の使用が勧められる.

問題は, 中等度リスクの患者の場合で(表 2), これは入院を要するような手術のケースを想定しているのだが, 特にリスクファクターが 3 以上(表 1 参照)ある場合である. 実際例としては, 例えば 40 歳の患者で, 処方箋薬を内服しており, BMI 30 以上の肥満がある場合が考えられる. こうした場合に, 低分子量のヘパリン製剤を使用するか否かがいま議論されている. EBM のデータに従えば使用すべしとなるが, そうした製剤の使用により出血しやすくなるというのもまた事実であるので(EBM 証拠レベル: リスク II)²²⁾, 実際の使用にあたっては患者との EBM を用いたインフォームドコンセントのやり取りが大切となってくる.

以上がここ数年でアメリカで発表されている EBM に根差した推奨事項であるが, 以下に, 筆者の過去の発表例もまとめて, より安全な脂肪吸引の 10 か条としてみた.

1. 患者の選択

脂肪吸引は部分的な蓄積脂肪の除去を目的としたものであり, 肥満の治療ではない. 過剰な期待を持つ患者への治療も勧められない. 術前検査として, 他の手術同様に, 心電図, 血液検査, 心肺機能などは十分にチェックすべきである. 肥満度

の高い(BMI が 30 以上)患者は輸液不全, 麻酔合併症, 深部静脈血栓など重篤な問題が起こりやすい²³⁾. したがって, 心肺機能が正常でない者(閉塞性肺疾患, 心不全, 高血圧症など)や理想体重の 30% を超える肥満者, 貧血, 出血を引き起こす可能性のある薬物(アスピリン, NSAIDs, ビタミン E, 銀杏の葉のエキスなど)の服用者も手術すべきでない. 年齢(65 歳以上), 合併症の有無も重要である. 前述の Davidson-Caprini model(表 1)でリスクポイントが 3 以上の患者は要注意である.

2. 脂肪吸引術式

Superwet か tumescent 方式で行うべきである(詳細は筆者の過去の論文を参照). この場合, 出血量は 1~4% 程度でおさまる. また, 溶液が室温を下回る場合, あらかじめ室温まで加熱してから用いる.

皮下注入の希釈麻酔溶液は局所麻酔だけで施術を行う場合 0.05% とする. 全身麻酔を併用する場合は 0.03~0.05% の間とする. とともに, 1:100~200 万倍程度のエピネフリンを必ず溶液に混ぜ, 皮膚表面の白色反応(blanching)を確認ののち(20~30 分後), 吸引作業を行う.

3. 吸引の限量

1 回の施術における脂肪吸引の総量はできるだけ 3 l 以内(あるいは体重の 5% 以内のどちらか値の少ない方)とする. これは, 術後 1 人で帰宅する日帰り手術が多い日本の現状を考えると, アメリカの限量の 5 l よりも低く設定する必要があると考えた. リドカイン使用量と血中濃度の関係は過去の論文を参照されたい^{1)~3)}.

4. 輸液

Superwet 方式では一般に 0.5~1 l の輸液が必要であるが、チューメッセント (tumescent) 方式では維持輸液以上には必要ないことも多いので、バイタルサインをみながら輸液過多、不足にならないようにモニターすべきである。一般の麻酔科医はチューメッセント方式について知識を持たない場合もあるので、その場合は術前に担当する麻酔科医と輸液バランスについて話し合っておいた方がよい。

5. 感染予防

術前の抗生物質投与は経静脈で十分量行う (例: セファゾリンナトリウム 1 g)。脂肪吸引を簡単な施術と考えて、手術着を着用しないで行ってはならない。また、希釈麻酔薬の皮下注入に使う器具は感染予防のため「閉鎖回路方式のポンプ」が推奨される^{1)~3)}。

6. 手技に関して

脂肪吸引は簡単そうに思えて、間違えると重篤な合併症を起こしかねない手技であることを肝に銘じ、形成外科専門医であってもこの分野の未経験者は熟練者より正しい手技を習う必要がある。SAL では腹部穿孔などは起こりがたいのだが、術前の検診でヘルニアの有無や脂肪の厚さなどを認識しておく必要がある。また手技上、利き腕でない方 (右利きの場合は左手) の使い方が重要である。カニューレの先端がどこにあるか常に左手で確認しながら作業をする必要がある。臍部にメスで穴をあける際にも細心の注意が必要である。

7. 深部静脈血栓の予防

全身麻酔を併用して行う場合、下肢が動かなくなるため、深部静脈血栓ができる可能性が高まるので、IPC と呼ばれる間歇的空気式圧迫ブーツを下肢に着用する。Davidson-Caprini model でリスクが 3 以上の場合は、外来 (日帰り) 手術は行わず、

入院させて、低分子ヘパリン製剤を使用するか否かを考えなければならない。筆者の考えではそういう患者の脂肪吸引は避けた方がよい。

8. 手術の開始時間

リドカインの血中濃度のピークが 8~12 時間後にくることを想定すると、手術はできるだけ午前中に行う方がよい。患者の帰宅後、深夜以降に問題が起こると緊急事態への対処がより困難になる。

9. 最新機器の使用に関して

機械的脂肪吸引 (PAL) を用いる場合、腹壁穿孔を避けるため (より起こりやすい)、術前に腹壁ヘルニアの有無を再確認する。腹壁が薄く、弱くなっている高齢者では、PAL の先端部分が腹腔を穿孔しないよう特別の注意が必要である。あるいは PAL の使用を避ける。レーザー式の LAL においても神経損傷、熱傷、術後瘢痕の可能性が高いことを知ったうえで、慎重に使う必要がある。

10. 術後のケア

術後 24 時間はできるだけ、付き添いをあらかじめ用意しておくよう、患者に指示する。術後の検診は翌朝必ず行う。また医師の携帯電話番号など、緊急連絡先を患者や付き添いに事前に伝えておく。

最後に

脂肪吸引は米国では年間 30 万例以上行われており、最も頻繁に行われている美容外科手術の 1 つである。したがって、好むと好まざるにかかわらず、米国の形成外科医は効率的で安全な脂肪吸引術をマスターしていなければならない。日本では、人種間の体型の違いもあり、それほど頻繁に行われている手技ではないが、たまにしか行わない施術であるがゆえに、周到な準備と合併症に対する予防策を考えてから臨む必要がある。重篤な合併症は稀であるが、仮に起こった場合、十分に対処できる知識や技量がなければ生死にかかわる

結果ともなりかねない。

本稿では、これまで過去に述べてきた脂肪吸引に関する合併症への対策のアップデートを行うと同時に、EBM に根差した論理性のあるデータを用いて、合併症の予防策についてまとめた。

文献

- 1) クレ カツヒロ・ロバート: 安全な脂肪吸引への提言: アメリカ形成外科医協会のガイドラインをもとに。日美外報。32: 1-4, 2010.
- 2) クレ カツヒロ・ロバート: 安全な脂肪吸引への提言 II: アメリカでのデータをもとに。日美外報。33: 42-49, 2011.
- 3) クレ カツヒロ・ロバート: 【ボディの美容外科】脂肪吸引: 合併症とその対策—アメリカのデータをもとに—。PEPARS。67: 29-35, 2012.
- 4) 折登岑夫, クレ カツヒロ・ロバート: こっそりと美人三昧, 911 番。文芸社, 2010.
- 5) クレ カツヒロ, 井砂 司: 2014 年アメリカ美容形成外科学会 (ASAPS) に参加して。日美外報。36(3): 112-114, 2014.
- 6) Matarso, A., Levine, S. M.: Evidence-based medicine: liposuction. Plast Reconstr Surg。132: 1697-1705, 2013.
- 7) Cavallini, M., Baruffaldi Preis, F. W., Casati, A.: Effects of mild hypothermia on blood coagulation in patients undergoing elective plastic surgery. Plast Reconstr Surg。116: 316-321, 2005.
- 8) Robles-Cervantes, J. A., Martinez-Molina, R., Cardenas-Camarena, L.: Heating infiltration solutions used in tumescent liposuction: minimizing surgical risk. Plast Reconstr Surg。116: 1077-1081, 2005.
- 9) Perry, A. W., Petti, C., Rankin, M.: Lidocaine is not necessary in liposuction. Plast Reconstr Surg。104: 1900-1902, 1999.
- 10) Matarso, A.: Lidocaine in ultrasound-assisted lipoplasty. Clin Plast Surg。26: 431-439, 1999.
- 11) Gravante, G., Araco, A., Sorge, R., et al.: Pulmonary embolism after combined abdominoplasty and flank liposuction. A correction with the

amount of fat removed. Ann Plast Surg。60: 604-608, 2008.

- 12) Iverson, R. E., Lynch, D. J., ASPS committee on patients safety: Practice advisory on liposuction. Plast Reconstr Surg。113: 1478-1490, 2004.
- 13) Ahmad, J., Eaves, F. F. III, Rolich, R. J., Kenkel, J. M. The American Society for Aesthetic Plastic Surgery (ASAPS) survey: Current trends in liposuction. Aesthet Surg J。31: 214-224, 2011.
- 14) Prado, A., Andrades, P., Danilla, S., et al.: A prospective, randomized, double-blind, controlled clinical trial comparing laser-assisted lipoplasty with suction-assisted lipoplasty. Plast Reconstr Surg。118: 1032-1045, 2006.
- 15) Matarso, A.: A multi-center, prospective, randomized, single-blind, controlled clinical trial comparing VASER-assisted lipoplasty and suction-assisted lipoplasty. Plast Reconstr Surg。129: 690-691, 2012.
- 16) Rohrich, R. J., Beran, S. J.: Is Liposuction Safe?. Plast Reconstr Surg。104: 819-822, 1999.
- 17) Hughes, C. E. III.: Reduction of lipoplasty risks and mortality: an ASAPS survey. Aesthet Surg J。21: 120-127, 2001.
- 18) Grazer, F. M., de Jong, R. H.: Fatal outcomes from liposuction: census survey of cosmetic surgeons. Plast Reconstr Surg。105: 436-446, 2000.
- 19) Matarso, A., Hutchinson, O. H.: Liposuction. JAMA。285: 266-268, 2001.
- 20) Stephan, P. J., Kenkel, J. M.: Updates and advances in liposuction. Aesthet Surg J。30: 83-97, 2010.
- 21) Venturi, M. L., Davidson, S. P., Caprini, J. A.: Prevention of venous thromboembolism in the plastic surgery patient: current guidelines and recommendations. Aesthet Surg J。29: 421-428, 2009.
- 22) Hatef, D. A., Kenkel, J. M., Nguyen, M. Q., et al.: Thromboembolic risk assessment and the efficacy of enoxaparin prophylaxis in excisional body contouring surgery. Plast Reconstr Surg。122: 269-279, 2008.
- 23) Iverson, R. E., Pao, V. S.: Liposuction. Plast Reconstr Surg。121: 1-11, 2008.