

先端球面形状なる 23 G/60 mm 横穴[4 穴]注入用 Micro-Cannula による美容外科領域での局所麻酔への応用

白壁 征夫・白壁 輝美

日本美容外科学会会報

第 33 巻 第 2 号 (78~88 頁) 別刷

平成 23 年 6 月 25 日発行

先端球面形状なる 23 G/60 mm 横穴 [4 穴] 注入用 Micro-Cannula による 美容外科領域での局所麻酔への応用

Key words : Micro-Cannula, 局所麻酔, 無痛麻酔針,
Hydrodissection, 注射針

白壁 征夫・白壁 輝美

A NEW PAINLESS MICRO-CANNULA (23 G × 60 mm)
FOR EXTENSIVE LOCAL ANESTHESIA, WITH A BULBOUS TIP
THAT HAS FOUR PERIPHERAL HOLES

YUKIO SHIRAKABE
TERUMI SHIRAKABE

Sapho Clinic

5-17-16 Roppongi, Minato-ku, Tokyo 106-0032, Japan

In plastic and aesthetic surgery the limit of office surgery depends on the method of used anesthesia. Local anesthesia in small surgeries poses low risk to patients as well as to surgeons. In larger surgeries, however, patients suffer pain at the injection of local anesthesia, which is a problem. Recently, more surgeons use 30 gauge or thinner needles to ease the pain of a needle puncture. Pain can be eased, but such thin needles have some disadvantages due to their thinness; the number of puncture increases and it takes time to insert the needle, because pressure has to be applied during needle insertion. To ease the pain of the injection of local anesthesia and to allow local anesthesia to spread extensively, the authors have developed a 23 G × 60 mm injection mini-cannula with a bulbous tip that has four peripheral holes. This cannula has enabled most operations in aesthetic surgery to be performed under local anesthesia. Only for local anesthesia to make a hole in an operational area, a 23 G short needle is used. Through in this hole, the 23 G × 60 mm cannula can be used. This cannula is subcutaneously inserted with almost no pain thanks to its bulbous tip. And the local anesthetic spreads without pain because no pressure has to be applied to tissues at the injection of anesthetic due to the four holes made around the needle. This cannula can be used for local anesthesia in rhinoplasty, blepharoplasty, face lifts, breast augmentation mastopexy in aesthetic surgery and in scar removal, flap, birthmark removal, skin graft in plastic surgery.

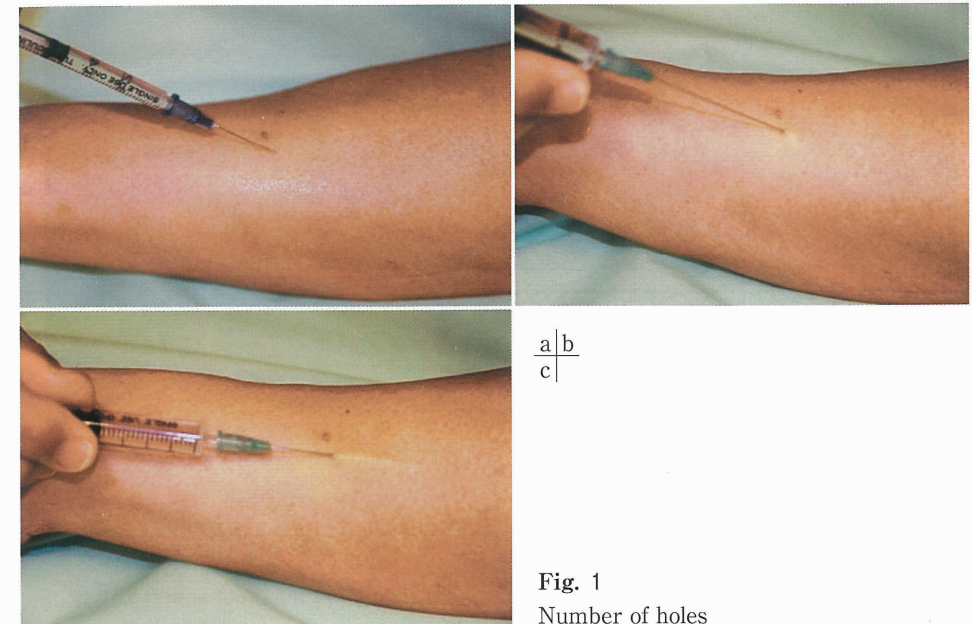


Fig. 1
Number of holes

23 G × 60 mm cannula with bulbous tips that have four different numbers of holes were experimentally made, tried and compared regarding needle insertion and injection discomfort.

a : Firstly, the conventional 23 G short needle was inserted in the epidermis and dermis to reach the subcutaneous fatty tissue for local anesthesia with 0.5% lidocaine.

b : Secondly, the four different number of hole cannulas and the Cathelin needle were inserted through the holes made by the short needle for local anesthesia to the forearm of the same person.

c : Finally, 1 cc of saline solution without lidocaine was infused for 5 seconds to evaluate discomfort.

はじめに

筆者らは 2004 年ドイツ Human med 社の脂肪吸引装置である Body-JetTMを用いた脂肪吸引を開始した。この装置の特徴は局所麻酔下で行い、術前に cannula を挿入する部位に局所麻酔を行う。小切開の後にここから cannula を挿入してモーターを使い電動で局所麻酔薬を皮下脂肪層に注入する方法である。この方式で行うと腹部全体に注入してもほとんど患者が痛みを訴えない。その理由は先端が鈍で横に穴があき 30° の角度で麻酔薬が噴射されることによるものと理解し、先端から出る時の痛みより管の横から注入されることでの痛みが少ないのならば、細い注射針でも同様な効果があるのでは

と考えた。先端球面形状なる 23 G/60 mm 横穴 [4 穴] の micro-cannula を考案し用いたところ、ほとんど無痛状態で広範囲な局所麻酔が可能となった。ここではこの micro-cannula の完成までの経緯と実際の応用例を若干の考察とともに報告する。

方 法

この micro-cannula を作成するにあたり筆者を含む男女 5 人のボランティアの前腕部に 5 種類の針を挿入し生理食塩水 1 cc を注入して次のような項目で検討した。

1. 穴数と疼痛に関して (Fig. 1)

横穴に関しては 1 穴, 2 穴, 3 穴, 4 穴の cannula を試作し皮内での疼痛, 注出に関し試

Table 1 Micro-cannula 疼痛評価
疼痛評価の基準：カテラン針の注入浸透時の疼痛域を 5 として評価し，0 は痛み感じない状態とした。

	年齢	性別	左右前腕	カテラン針	1 穴	2 穴	3 穴	4 穴
A (筆者)	67	男	左	5	2	1	0	0
B	32	女	右	5	3	1	0	0
C	42	女	右	5	2	2	1	0
D	36	男	右	5	3	2	1	1
E	23	女	右	5	2	2	0	0

筆者を含め 5 人のボランティアで上記基準にて評価をした。

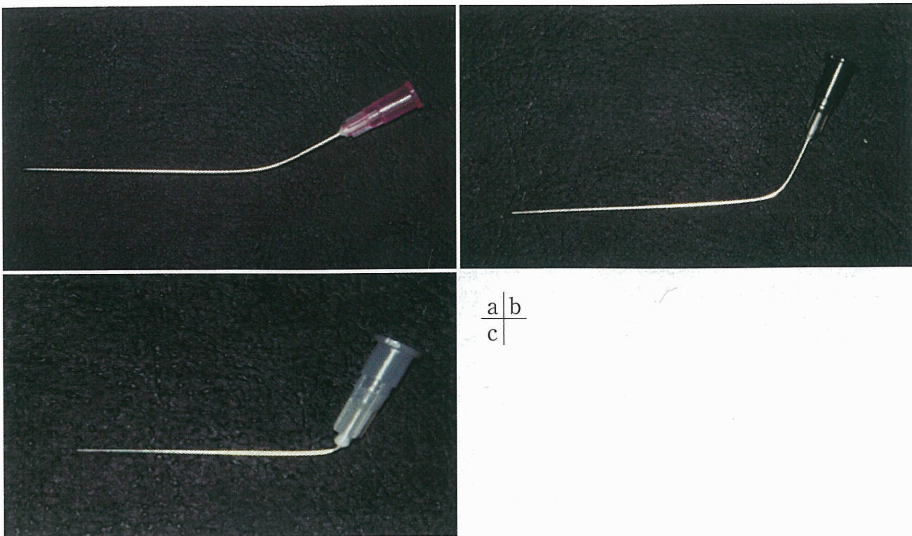


Fig. 2 Gauge (the diameter of injection needles)

- a : 18 G was too thick to be bent at an acute angle.
- b : 23 G was hard enough to pass through the dermis to the subcutaneous fatty tissue and infused the solution smoothly at nearly a 90° angle.
- c : 27 G was so thin that the solution didn't flow smoothly at a 90° angle. When a scar was under the skin, the cannula was too weak.

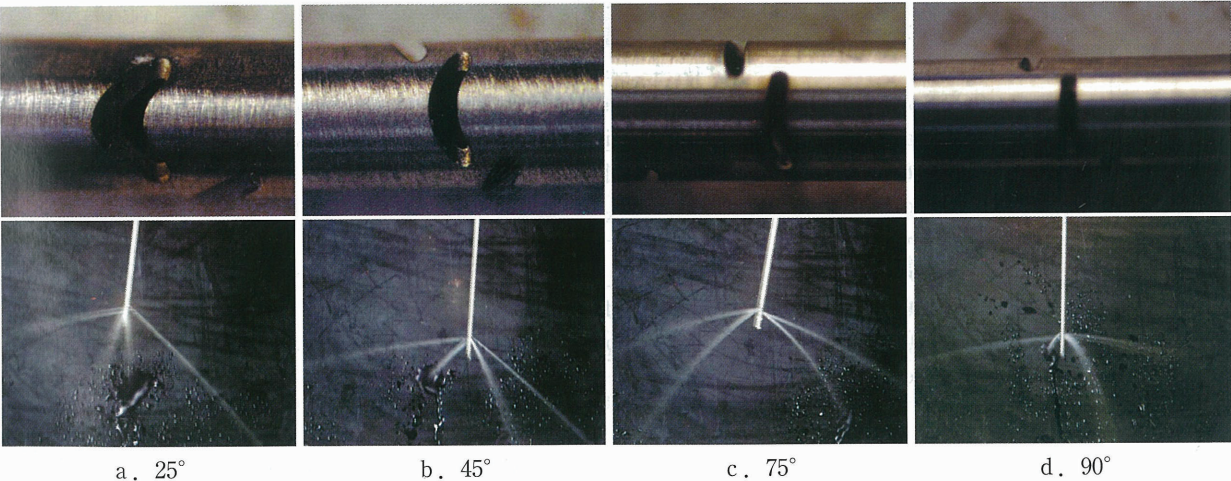


Fig. 3 Angle of the hole

Four different (25°, 45°, 75°, 90°) angle holes were experimentally made. A 90° angle needle was chosen because it sprayed water from the holes more consistently than other angle needles.

験を行った。1 か所は通常先端鋭利な針（通常販売されているカテラン針 NIPRO 社製 23G 60mm）を用いて，その他は先端球面形状 23G 60mm で 4 種類の横穴試作 cannula で行った。

これらの cannula を用いて 5 名の前腕に注入し浸透時の評価をしてもらった（Table 1）。皮内への挿入に関しては 1%キシロカインを 0.5 cc 局所麻酔して通常の 23 G 短針で皮下真皮層を通り抜けるまで挿入し，その穴に先端球面形状 cannula を真皮下の脂肪層に刺し入れる。脂肪層内で同一人の前腕部に鋭利な針（カテラン針）と上記 4 種類の cannula で合計 5 か所を各々 1 cc の生理食塩水（麻酔剤を含まず）で 5 秒かけて注入し疼痛を測定した。

1）鋭利な針（カテラン針）疼痛
5 名ともに液剤注入時の刺すような痛みが著明。

2）横 1 穴
3 人は浸透時の重圧感と刺すような痛みがあり，2 人は軽い痛みがありその内の 1 人に注入部の膨らみができた（穴が上方に向いていたためと思われる）。

3）横 2 穴
3 名に軽度の痛みと 2 名に重圧感的な痛みを訴えた。

4）横 3 穴
2 人に痛みと言うより重圧感を認めるも，ほとんど痛みはない。

5）横 4 穴
1 人にわずかな圧迫感を認めたが，その他は痛みはなかった。

以上の結果，横穴 4 穴とした。

2．ゲージ（cannula 内径）（Fig. 2）
Cannula の内径サイズは 18, 23, 27 G で試作を行い比較した。

結 果：注入時皮膚に対して水平に打つために cannula を折り曲げ，ほぼ 90° 近くに曲げた状態でも注入可能であることを条件として行った結果，18 G では太過ぎるため鋭角に曲がらない。27 G では細いため折り曲げた際に流れが悪い，皮下に癰痕がある場合は挿入時 cannula が曲がる。23 G はほぼ 90° でも可能でつまりもなく硬度も最適との結果が出たので 23 G とした。

3．穴の角度（Fig. 3）
25°, 45°, 75°, 90°, 4 種類の角度の穴を試作し噴射による穴位置からの増減を比較したが穴が縦長一列ではなく円周状にあげられているため，特に増減の差は認められなかったので最も均等に噴射した 90° とした。

4．Cannula の長さ（Fig. 4）
40 mm, 60 mm の試作を用いて各種局所麻酔時に用いたが，60 mm が顔面，鼻，乳房，眼瞼など広範囲の症例で適応でき，40 mm は眼瞼を除き，乳房，顔面など広範囲使用時に短く感じ

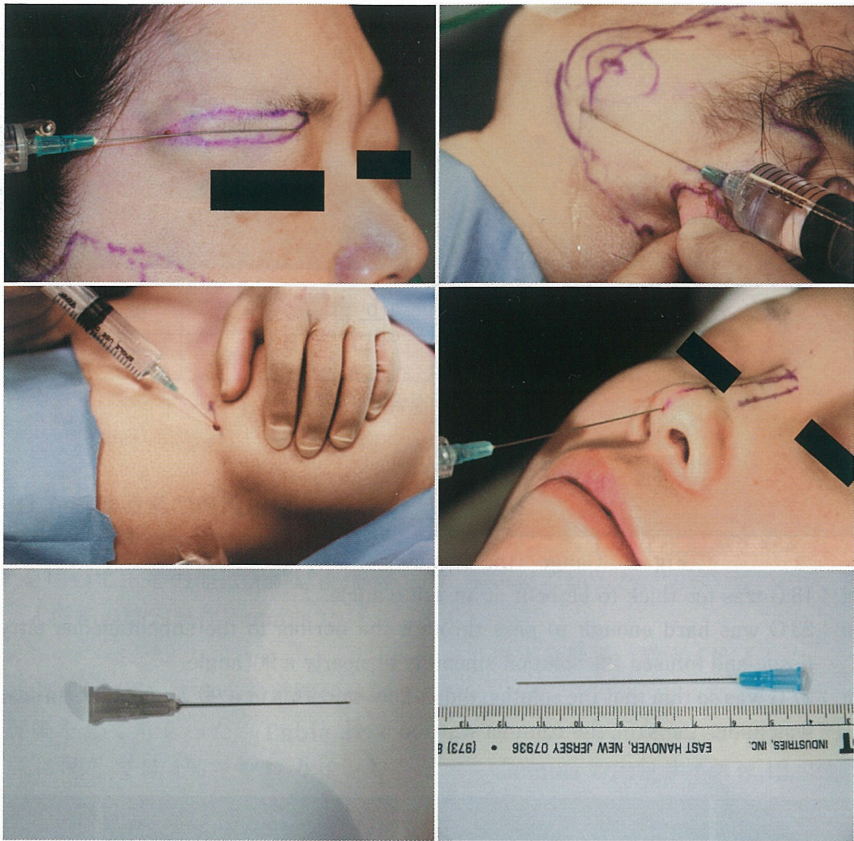


Fig. 4 Length of cannula

Two different length of cannulas (40 mm, 60 mm) were experimentally made and tried to use some aesthetic operations for local anesthesia.

a : blepharoplasty
b : face lift
c : breast
d : nose
e : 40 mm cannula is suitable only for blepharoplasty.
f : 60 mm cannula is suitable for facial, nasal, breast, operations and blepharoplasty.

たので広範囲症例適応の 60 mm とした。

以上の結果、最終的に先端曲面形状なる 23 G/60 mm 横穴[4 穴]cannula となった(Fig. 5)。

結 果

1. この micro-cannula の利点、欠点
この cannula での利点は先端曲面による皮下

組織注入時の無痛、血管、神経への損傷回避。
最初の穴あけのための真皮層までの局所麻酔を除き、cannula 挿入後の横穴から麻酔液噴出による無痛注入である。
欠点は 23 G の細い管であるが 1 穴に比べて 4 穴からの抽出による麻酔液の増加が挙げられるが、麻酔液を通常より 1/2 に希釈して使用することで増量による影響は軽減される。
かつ手術目的にもよるが、小腫瘍摘出時には

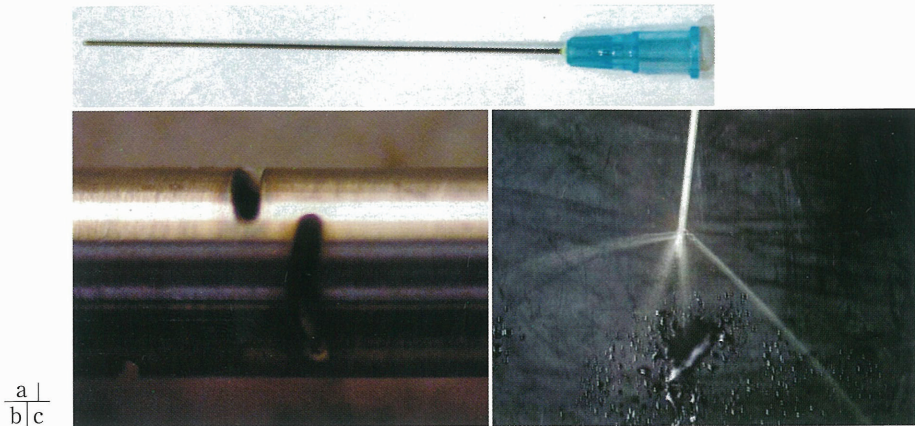


Fig. 5 23 G×60 mm micro-cannula with a bulbous tip that has four peripheral holes
a : 23 G, 60 mm b : four holes c : 90° angle

Table 2 Micro-cannula 使用症例の注入量と部位 (2009.6～2009.12)

症例	注入量	注入部位	併用ブロック麻酔	術中疼痛度	症例数
フェイスリフト	100 cc	両側頬頸部	無し	無し	18
隆鼻術	10-15 cc	鼻尖部, 鼻背部	無し	無し	9
整鼻術 (骨切)	15-20 cc	鼻尖部, 鼻背部	無し	無し	2
上眼瞼除皺術	左右 15-20 cc	眉下上眼瞼部	無し	無し	21
豊胸術	左右 100 cc	大胸筋上 (大胸筋下)	3 例にドルミカム導入使用	一部あり	5
Mastopexy	左右 100 cc	乳房皮膚, 乳腺部	無し	無し	1
豊胸術インプラント除去	左右 60 cc	乳房下縁, カプセル部	無し	インプラント摘出時	4
前額除皺術	60-80 cc	前額骨膜上	前頭神経ブロック	無し	1
瘢痕除去術	10-30 cc	切除瘢痕部周辺	無し	無し	6
良性腫瘍摘出術	10-30 cc	腫瘍周辺カプセル上	無し	無し	4
頤形成術 (インプラント挿入)	10 cc	口腔粘膜, 頤骨上	下顎神経ブロック	無し	4
脂肪注入採脂肪部	10-50 cc	腹部, 大腿部	無し	無し	4
頸部脂肪吸引術	60-80 cc	広頸筋上	無し	無し	3

使用麻酔液はキシロカイン 0.5%, Epin 200 万分の 1

膜を傷つけることなく tumescent 法による膨化での hydrodissection 効果により剥離を容易にすることができた。

2. この cannula の適応局所麻酔手術 (Table 2)

美容外科手術におけるこの micro-cannula の適応は殆どの手術を局所麻酔可能なものとし

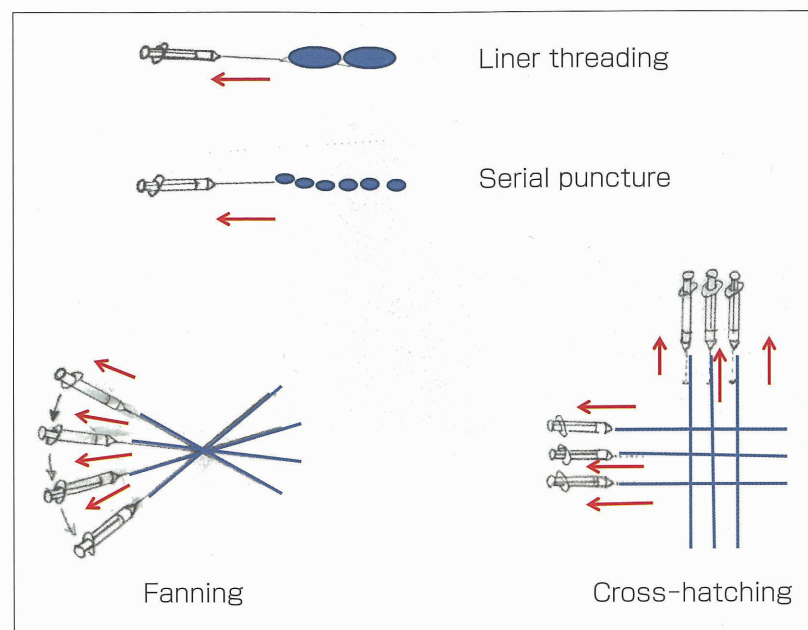


Fig. 6 Local anesthetic injection techniques

た。2009年6月から2009年12月までの7か月間で使用した症例は Table 2 に示した 82 例であるが、美容外科手術としては隆鼻術、上下眼瞼除皺術、フェイスネックリフト、前額除皺術、豊胸術、下垂乳房吊り上げ術、小規模脂肪吸引術、小規模脂肪注入術に用い効果的であった。また形成外科領域では、癭痕形成、良性腫瘍摘出への局所麻酔に応用できた。

3. 麻酔薬注入の方法 (Fig. 6)

局所麻酔注入は Fig. 6 の矢印の如く cannula を引きながら注入する。

隆鼻術や眼瞼部は線状に注入する Liner threading または Serial puncture が良い。

フェイスリフトでは Fig. 7-a, b の如く切開部のみ 23 G の通常の短針で 1% キシロカインにて膨らむように注入することで次に cannula による皮下注入が水平に打ちやすくなる。1 点の穴あけから図の如く fanning に注入していく豊胸術も同様に Fig. 8-a, b の如く乳房下縁の切開部および左右 3 時 9 時の位置で 23 G 短針にて局所麻酔を入れ同部乳腺下に fanning 法にて注入する。

Cannula の穴が 4 方向にあいているため乳

腺、大胸筋にも麻酔液は浸透しているが大胸筋下の場合は切開後大胸筋下にも cannula にて追加注入しておく hydrodissection 効果により剥離が容易にできる。皮弁、採皮部、脂肪吸引など Cross-hatching が良い。

全症例において横穴が縦一列ではなく円周状に開いているので全方向に麻酔液が均等に出るため、麻酔効果は大きく hydrodissection の役割も兼ねている。

先端球面形状のため、神経、血管を傷付けることもなく、特に Fig. 9 の如く乳房内にインプラントがある場合の麻酔もインプラントを損傷することなく容易に麻酔ができる (Fig. 9)。

考 察

Cannula の横穴に関しては前述した Body-Jet の横穴以前から脂肪吸引時の tumescent 麻酔用 cannula として、また脂肪注入用の cannula として長短、太いのから細いのもまで数多くの種類が販売されている。しかしこれらの目的はすべてが脂肪吸引時の麻酔液注入の器具として用いられ太い cannula を除いて横穴は 1 個もしくは縦に 2 個 3 個と穴があげられている。23

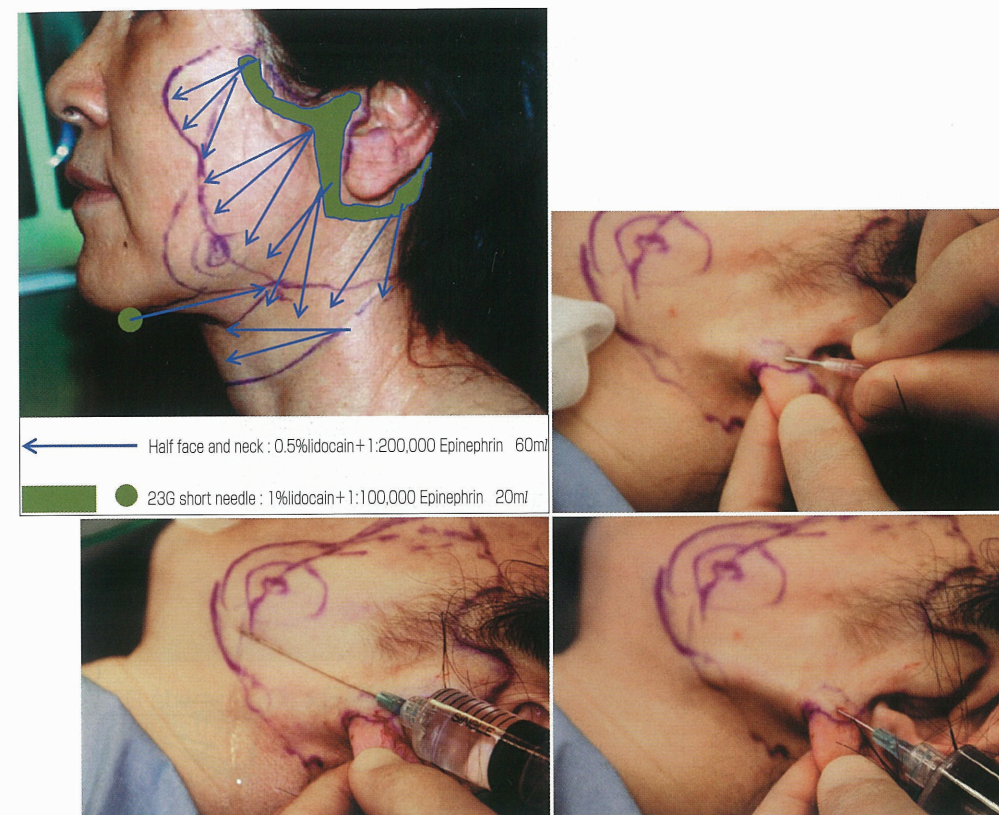


Fig. 7 Face lift by local anesthesia

- b : ① 23 G short needle makes hole.
② Injection area and length of cannula
③ Insert the cannula under the dermis

G の細い cannula の横穴が 4 方向に開口されているものは見当たらない。また最近、フランスの会社からヒアルロン酸注入のための横穴 1 穴の細い針が販売されているがこれもヒアルロン酸注入が目的で麻酔が目的の針ではない。23 G, 4 穴の cannula はあくまで無痛広範囲局所麻酔を目的とした cannula であり、美容外科、形成外科はもとよりその他の様々な領域でオフィスサージャリーのための局所麻酔に応用されるものと思われる。

まとめ

23 G/60 mm 横穴 [4 穴] micro-cannula はディスポーザブルな cannula であるがほとんどの手術を 1 本で完了できる。しかし癭痕除去術

など、皮下に硬い癭痕が残っている場合は針が曲がることもあり 1 本では足りないことがある。また癭痕下で麻酔液が浸潤するため表面まで麻酔効果が浸潤できていない場合がある。この時は 5 分以上の時間を置くことで、痛みを軽減した状態で表皮サイドから短針で麻酔液を癭痕内に追加する必要がある。この micro-cannula は皮膚に水平に打つ際 cannula を 90° 近くまで折り曲げて注入することができる。このことにより注入の層を一定にし hydrodissection 効果を利用して剥離を容易にすることができる。フェイスリフトのように皮下を浅く剥離したい場合はこの注入部に指を置き、針の進入を確認しながら入れると良い。ただし注入は針を引きながら入れる方が膨隆を確認し注入部位が

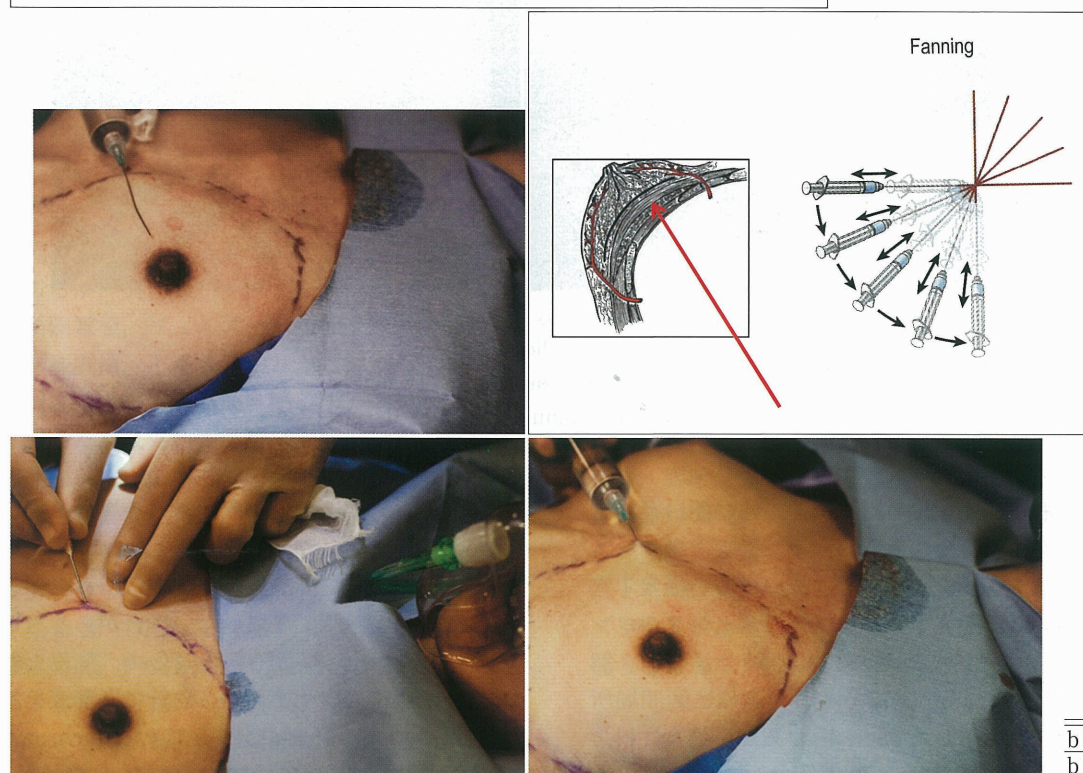
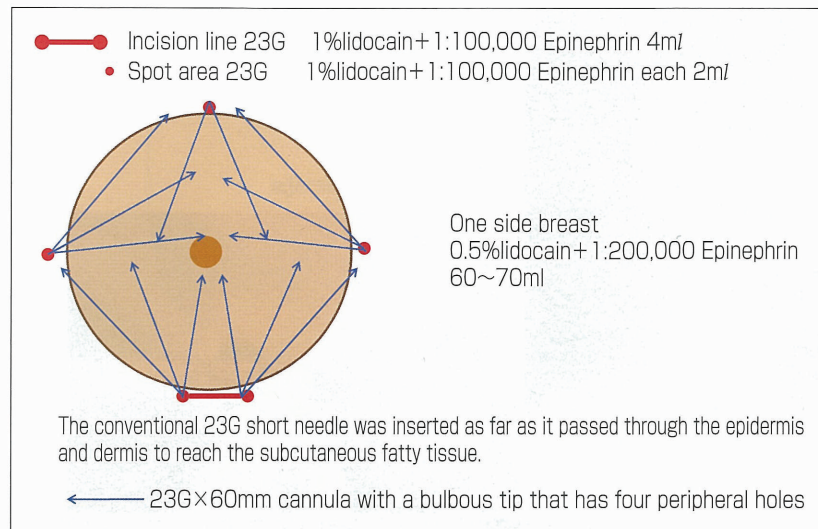


Fig. 8 a : Breast operation by local anesthesia
 b : ① Length of cannula
 ② 23 G 60 mm cannula insert under the m. m. gland
 ③ 23 G make hole

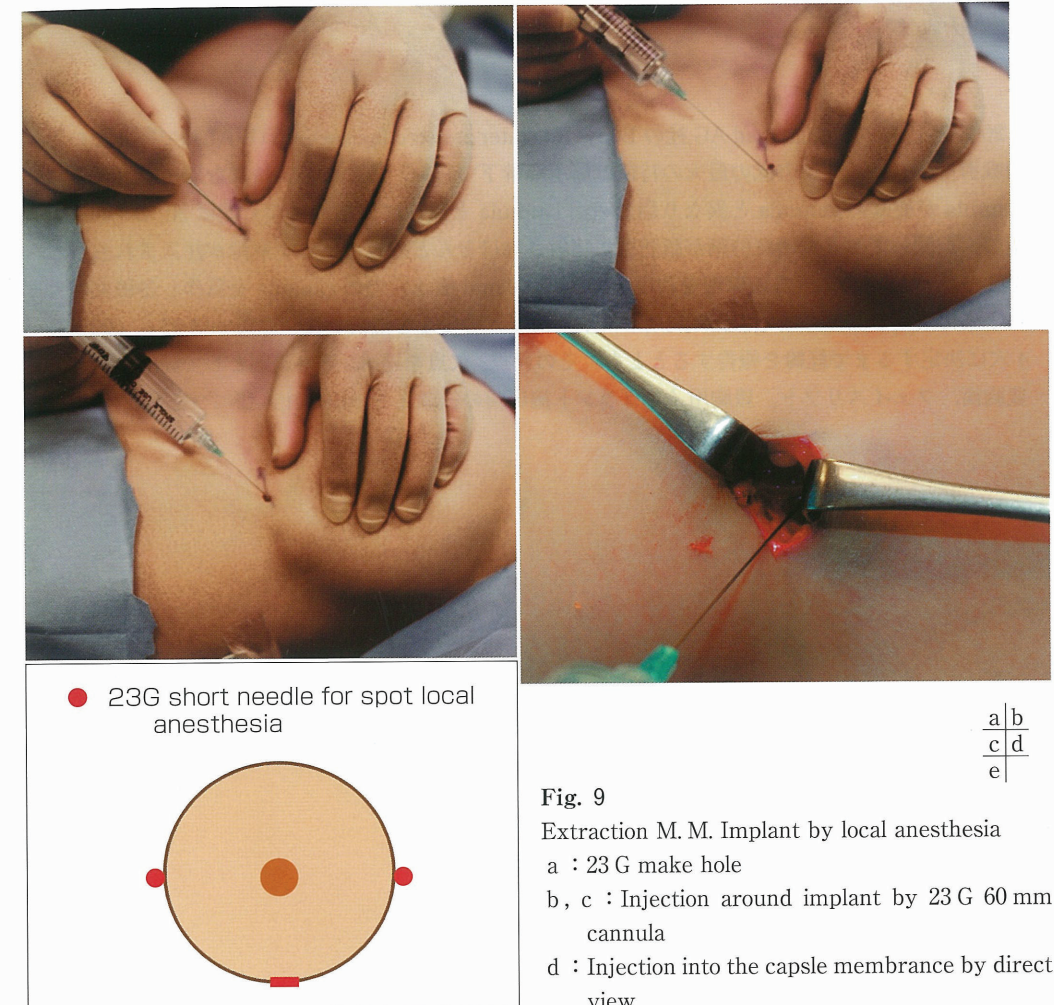


Fig. 9
 Extraction M. M. Implant by local anesthesia
 a : 23 G make hole
 b, c : Injection around implant by 23 G 60 mm cannula
 d : Injection into the capsle membrane by direct view

確認しやすい。カテラン針のように血管を損傷しての出血斑もなく、血腫の心配もない。基底層と脂肪層の間を針先が容易にほとんど無痛で進入するが硬い組織の場合はまず近くから注入し hydrodissection 効果を利用して徐々に前に進行していくと容易に針が進む。また皮下組織が硬い場合は無理に針先を前方に差し込まないで、最初の麻酔で膨隆した最前方に新しく短針の 23~18 G で穴をあけて進む方が短時間で広範囲の麻酔ができる。このようにほとんどの美容外科領域での手術を局所麻酔で行うことが出来るようになった。この cannula の概要についてその完成までの経緯と実際の応用例につき若

干の考察とともに報告した。

なおこの論文は第 108 回日本美容外科学会にて報告したもので、現在も改良中のため 2010 年 10 月現在まだ試作中にて商品化されていない。

文 献

- 1) Scuderi, N : Comparative evaluation of traditional, ultrasonic and pneumatic assisted lipoplasty. Aesth Plast Surg, 24 (6) : 395-400, 2000.

Abstract

2008 年ドイツ Human med AG 社の Body-Jet water assisted liposuction (WAL) で数多くの脂肪吸引を行った。この方式の最大の特徴は局所麻酔下で行い、そのための特殊な局所麻酔注入用 cannula が従来の cannula と異なり脂肪吸引 cannula と同様に先端ではなく横に 30° の角度で 1 個の穴が開いており局所麻酔剤が脂肪層に噴射されほとんど痛みを伴わず麻酔が注入されることを知った。2009 年よりこの原理を利用して 23 G 60 mm 横 4 穴での cannula を試作し各種美容外科手術に応用し痛みのない広範囲局所麻酔が可能であることを確信した。ここでは 23 G, 60 mm, 4 穴に決定するまで経緯を報告するとともにその利点、欠点を述べ、その適応として局所麻酔での豊胸術、フェイスリフト、豊胸用インプラント摘出時の経験とその際の注入法につき言及する。