口腔外科手術における CUSA (超音波メス) の使用経験

山下 徹郎・富田 喜内・早川 邦雄*・戸塚 靖則
栗山 和典・小林 一三*・水越 孝典・飯塚 正**

Clinical experience of CUSA in oral surgery

Tetsuro YAMASHITA・Kinai TOMITA・Kunio HAYAKAWA*・Yasunori TOTSUKA
Kazunori KURIYAMA・Ichizo KOBAYASHI*・Takanori MIZUKOSHI・Tadashi IZUKA**

はじめに

近年、医療器械の発達はきわめてめざましく診断用および治療器械が次々と開発されている。CUSA(Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator) は、1967年に Cavitron 社で白内障の手術用として開発され、その後1976年に脳神経外科用に改良された外科用超音波吸引装置である。この CUSA は Flamm¹⁾ らにより脳腫瘍の手術に応用され、さらに Hodgson²⁾ や Williams³⁾ らにより消化器手術への応用が試みられた。口腔領域においては Weits⁴⁾、Hodgson²⁾ らが舌切除手術や頸部廓清術に使用し、出血の軽減や壊死巣を生じさせないなどの利点が報告されている。今回われわれは、実験腫瘍ならびに7例の口腔外科領域手術に CUSA を使用して良好な手術結果が得られたのでその知見について報告する。

CUSA system

CUSA system は、動力部分と調節部分とを内蔵した本体、フットスイッチ、5 mケーブルで接続されるハ

写真 1 CUSA 本体

北海道大学歯学部口腔外科学第1講座
(主任: 富田喜内教授)

* 北海道大学歯学部口腔外科学第2講座
(主任: 河村正昭教授)

** 北海道大学歯学部歯科放射線学講座
(主任: 山崎岐男教授)

The First Department of Oral Surgery, School of Dentistry, Hokkaido University (Chief: Prof. Kinai Tomita)

* The Second Department of Oral Surgery, School of Dentistry, Hokkaido University (Chief: Prof. Masaaki Kawamura)

** The Department of Dental Radiology, School of Dentistry, Hokkaido University (Chief: Prof. Michio Yamazaki)

受付日: 昭和58年5月25日

写真 2 5 mケーブルとハンドピース

写真3 フットスイッチ

ンドピースで構成されている(写真1~3)。ハンドピース(写真4)にはニッケル合金のトランスジューサーが組み込まれており、このトランスジューサー周囲のコイルに電流を通して磁場を生じさせ、磁歪物質であるニッケル合金を超音波周波数で収縮、伸展させる。ニッケル合金板に接続したチタニウム製の円筒形のチップが長軸方向に $300\text{ }\mu\text{m}$ の振幅で振動する(通常この周波数は23 KHzである)。一方、ハンドピースの先端には吸引孔があり、さらに洗浄液がチップの外側とプラスチックキャップの間より $1.0\sim 50\text{ ml/分}$ の範囲で連続可変で流水する。CUSAを使用する場合、まず目的とする手術にあわせて出力と吸引力と洗浄液の量を調節した後チップを組織に接触させる。チタニウム製のチップが長軸方向に振動し、チップ先端に接触している組織を細分化する。細分化された組織は洗浄液とともに吸引孔より吸引され吸引ビンに採集される。この吸引された組織は病理組織学的検索に用いることもできる。

動物実験

CUSAを臨床的に使用する前に、CUSAによる吸引がどの程度まで行われるかを検討する目的で動物実験を行った。動物は北大医学部動物飼育センターより供給された近交系 WKA/Hok ラットを用いた。ラットの右背部皮下に可移植性線維肉腫 KMT-17を移植した。腫瘍径が20 mmに達した時に、腫瘍の被覆上皮の辺縁に外科用メスで切開を加え、同部より CUSA のチップを挿入して腫瘍の吸引を行った(写真5)。腫瘍は容易に吸引され出血もほとんど認められなかった。吸引後の創部の組織学的所見では、腫瘍の吸引を周囲の健常組織まで丁寧に行った場合には腫瘍細胞は認められなかった。また、5匹に CUSA を施行したうち1匹のみに再発が認められた。本腫瘍は再発性の高いにもかかわらず再発の

写真4 ハンドピース

写真5 ラット線維肉腫に対する
CUSAの使用

少なかったことは興味深い点であった。これらのことから CUSA は口腔外科領域の手術に十分応用しうると確信し、臨床応用を行った。

症 例

症例1: 55歳 男性 舌癌 舌部分切除術。

舌の切除術は、口腔外科領域の手術のなかでは、比較的血の多い手術である。この舌切除例に CUSA を用いた。まず舌の粘膜部切除範囲を電気メスで粘膜上皮層まで切開した。舌の粘膜は上皮角化がやや強く、また厚いので CUSA 単独の使用では能率が悪く、電気メスを使用した方がよく切れるからである。ついで、CUSA を用いて切開部周辺から深部へ筋組織を切断したが、ほとんど出血は認められず、術中のきわめて少量な筋肉からのじわじわとした出血はチップに生ずる摩擦熱によって容易に止血された。またほぼ1 mm以上の血管は切断されずに残存しており、それを電気凝固することにより未然に大きな出血を予防することが可能であった。電気メス使用時に生ずる舌の攣縮も CUSA を使用した場合には起こらず、手術操作が容易であった(写真6)。

写真 6 舌部分切除術

写真 8 D-P flap 作製術

写真 7 頸部廓清術

症例 2: 56歳 男性 口腔底癌 頸部廓清術。

頸部廓清術は、慎重に行えばさほど出血の多い手術ではないが、しかし僧帽筋前縁部の廓清時などに比較的血が起りやすく、この部の廓清に CUSA を用いた。僧帽筋前縁に沿って下方から上方に向かって CUSA を用い廓清を行ったが、ほぼ 1 mm 以上の血管や神経がほとんど障害されずその部位に残存されたので、これらのうち切断してもよいものは、これを電気凝固または結紮切断することにより出血を予防できた。容易にかつ短時間で廓清が行えた (写真 7)。

症例 3: 56歳 男性 上顎癌 上顎腫瘍摘出術。

上顎腫瘍の摘出術に CUSA を使用した。腫瘍の中央にチップの先端を接触させ、腫瘍を細分化し吸引したが、歯槽部や口蓋部の粘膜切開は電気メスを使用した方がよく切れた。上顎洞では、周囲の骨壁が残存し、CUSA を到達させることができない部分があり、またチップの先端が骨にあたると、チップが障害され、さらに摩擦熱も強度となり細分化の能率が低下した。しかし上顎洞壁の骨破壊がある部分では容易に腫瘍は吸引されたことから、ネクロドミーには有効であると思われた。

症例 4: 55歳 男性 舌癌 D-P flap 作製術。

D-P flap の剥離に CUSA を用いた。皮切後 CUSA

を用いた皮弁を剥離したが、血管を比較的簡単にしかも損傷せずに周囲から剥離することができた (写真 8)。

考 察

CUSA を使用した手術は、1979 年に白内障の手術症例 20,000 例が報告され⁵⁾、その後器械が改良されたことにより、脳神経外科や一般外科領域においても徐々にではあるが使用されはじめている。本邦における臨床例はいまだわずかであり、特に口腔外科領域における報告はいまだみられない。CUSA は CUSA system の項で述べたごとく、ハンドピースのチップが長軸方向に振動し、その結果チップ先端から 1~2 mm 範囲にある組織を細分化し、吸引する装置である。本装置による手術の特徴は従来のメス、電気メス、レーザーメスなどとは全く異なり、組織の選択的切離が可能なこと、その結果血管はそのままの状態です術野に残存し、ほとんど出血をきたすことなく組織の切除が可能である。Weits⁴⁾ らによれば 2 mm 以上の血管は残存されると報告している。しかしわれわれの経験では約 1 mm 以上の血管は、ほぼまちがいに残存すると思われた。Hodgson²⁾ らは 11 例の肝切除に CUSA を使用して出血量が減少したと報告し、さらに 12 例の頭頸部の command operation に用い、特に舌切除では無出血で、舌の壊死は生じなかったと報告している。Weits⁴⁾ らも舌切除を行い同様な報告を行っており、さらにこの CUSA system は pterygoid plexus や口腔底などの血管に富んでいる組織の手術に非常に有効であると述べている。今回、われわれも 7 症例に CUSA を使用した結果、おおむね 1 mm 以上の血管は残されて、出血量の減少が認められ、さらに出血がないため視野が明瞭のまま手術が行えた。このことは舌切除例でとくに顕著に認められた。また頸部廓清術にも有効性が認められた。神経も血管と同様残存するので今後耳下腺腫瘍などへの応用が考えられる。また血管系が保存されやすい利点を考えると micro surgery への応用も今後の課題と思われた。しかし滝沢⁶⁾ は脳腫瘍において、

CUSA で残せる血管は中膜や弾性板のしっかりした血管に限られるので、血管なら損傷されないと誤解すると、大事故を招くことになる」と忠告している。CUSA の取り扱い、比較的簡単で特別な技術もいらず、誰にでも容易に使用できる。レーザーメスとの比較では術者に感触的フィードバックを与えるために、切開時の微妙なコントロールが可能であるともいわれている。また加辺⁷⁾らの報告のごとくレーザーや電気メスに比し切除面の組織の変性は著しく少なく、一般の外科メスに近い。その他の利点として吸引した組織の病理組織学的検査が可能であることがあげられている。欠点として器械が非常に高価であり、またチップが硬いものに接触すると障害されやすいことなどがあげられる。滝沢⁶⁾の報告のように、手術は種々の手術器械を適時適所に組合せて行う操作であり、CUSA もそのような器械の1つで、単一に使用しすべてを行うのではなく、適時に使用することによってすぐれた結果が得られると思われた。

お わ り に

実験腫瘍ならびに口腔癌の手術症例7例に CUSA を使用して、満足する結果が得られ、口腔外科領域の種々な手術への応用が期待された。

本論文の要旨は昭和56年10月、第26回日本口腔外科学会総会で報告した。

引 用 文 献

- 1) Flamm, E.S., et al.: Preliminary experience with ultrasonic aspiration in neurosurgery. *Neurosurg* 2: 240 1978.
- 2) Hodgson, W.J.B., et al.: Evaluation of ultrasonically powered instruments in the laboratory and in the clinical setting. *Am J Gastroent* 72: 133 1979.
- 3) Williams, J.W., et al: Histologic evaluation of tissue sectioned by ultrasonically powered instruments (a preliminary report.) *Mt Sini J Med* 46: 105 1979.
- 4) Weits, J., et al.: A bloodless technique for tongue surgery. *Head & Neck Surg* 3: 244 1981.
- 5) Cavitron (Ultrasonics): Manual of CUSA system, Model NS-100.
- 6) 滝沢利明: “新しい非観血的治療” CO₂ レーザーと超音波吸引器の併用. *Cryosurgery* 研究会誌 7: 69 1981.