

# Clinical & Device Links

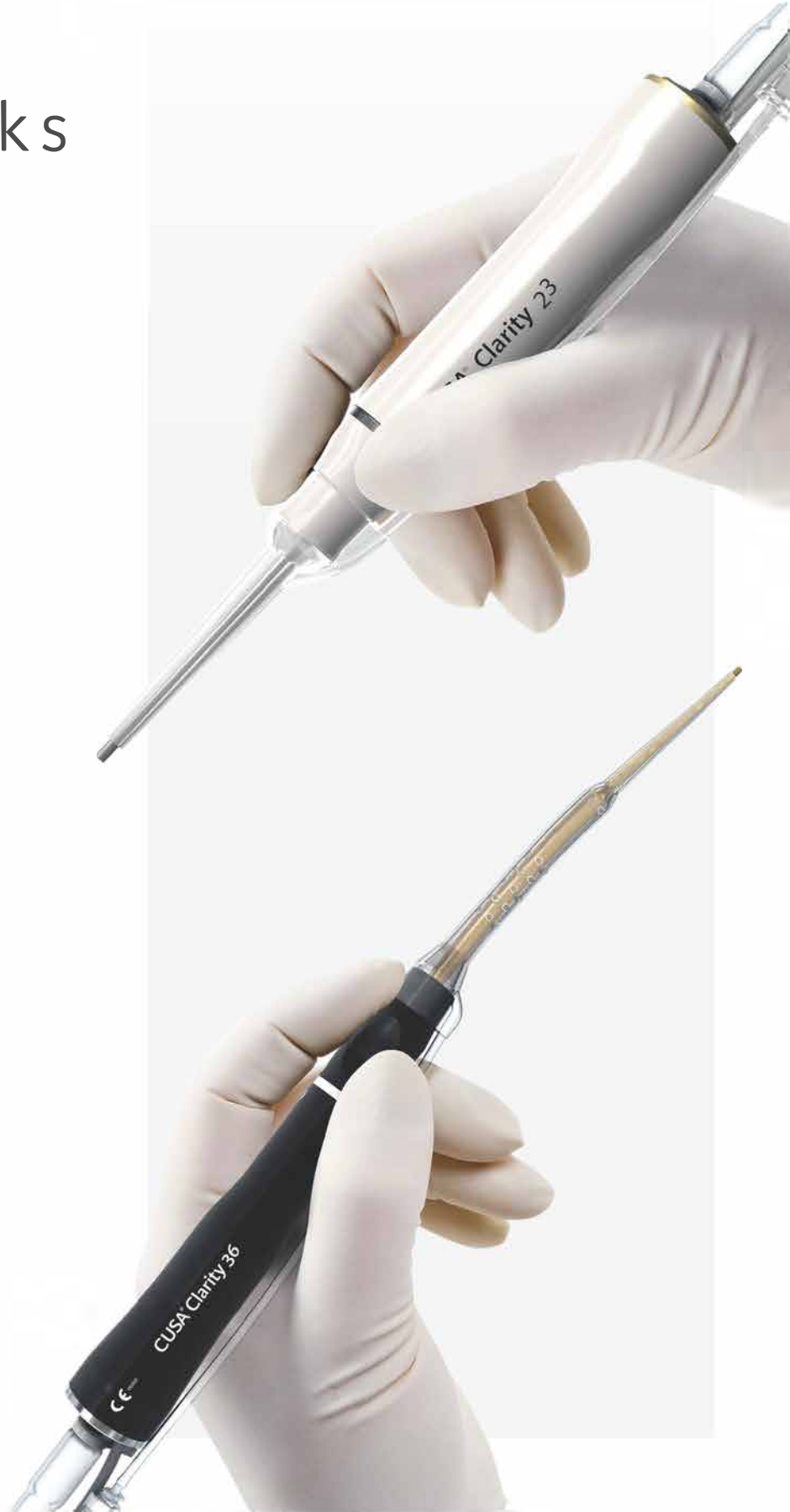
|| 著者

三原 規奨

川崎市立川崎病院 消化器外科部長

田村 亮太

川崎市立川崎病院 脳神経外科



# 攻めと守りを巧みに操る

その新たな挑戦がここから始まる。


強さとやさしさを兼ね備えたCUSA® Clarity。

超音波吸引器の新たな流れが、ここにある。

チップ先端からの超音波振動により、血管や神経を温存しながら組織を破碎・吸引する

超音波吸引器。その先駆者であるインテグラ社のCUSA®が新たな進化を遂げました。

独自の機能で、パワフルかつ繊細に手技を支援します。



この度肝臓領域と脳神経領域で活躍されている先生二名により、それぞれの症例におけるCUSA® Clarityの使用方法についてご発表いただきました。CUSA® Clarityは単一診療科のみでなく、多数の領域で使用可能なシステムであり、導入によって様々な症例においてストレス低減につながることを期待されます。

# 肝臓外科 肝離断における CUSA® Clarity の有用性

多様性に寄り添う肝切除



三原 規奨

川崎市立川崎病院 消化器外科部長

## Ⅱ はじめに

近年、肝切除の対象は、古典的な線維化を伴う背景肝に生じる肝細胞癌から、脂肪肝を背景とした肝細胞癌、さらに、化学療法後の類洞拡張や脂肪肝を背景とする転移性肝腫瘍などの疾患へと拡大し、多様な背景肝の肝切除を必要とされる時代となってきた。

肝離断の本質は、肝実質と肝内脈管の分離にある。そのため、肝実質の様々な背景を考慮して、各々の症例に応じたベストな組織選択性を追求することが肝要であると考えられる。



◀ 症例動画はこちらへ



Tough Tissue チップ



操作性の高いタッチパネル



詰まりにくい直線的吸引経路

今回、当院におけるCUSA® Clarityの使用経験の報告を行う。CUSA® Clarityは、以前のCUSA®と比べ、破砕効率の向上、Tissue Select®モードの充実といった特徴を持ち、多岐にわたる緻密な設定の実現を可能にしている。そのため、個々の症例に応じた組織選択性のセッティングを行うことができ、さらに同一症例内でも、肝離断の場面に応じた設定値を直感的に変更可能となった。先端チップもスタンダードの

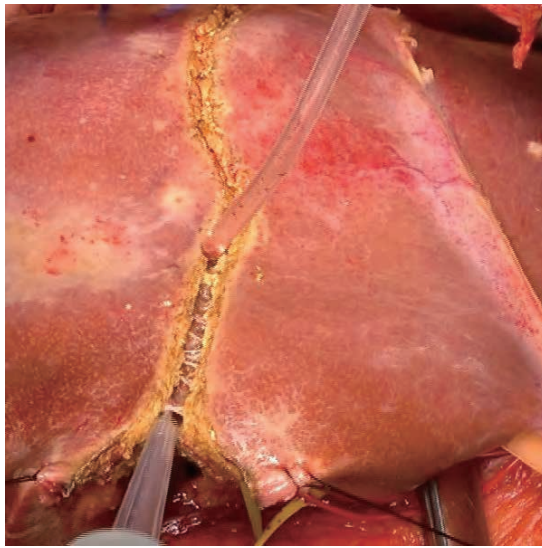
ものに加え、より硬い組織にも対応できる Tough Tissueチップも肝切除として使用可能であった。また、タッチパネルはユーザインターフェースの向上をもたらし、プローブ内の吸引のストレート化によるチューブの詰まりにくさは、術者の手技のみならず、看護師を含む手術室の環境を快適にする。

# 当院の CUSA® Clarity の使用法

## 01 肝臓内の場面に応じた CUSA® Clarity の設定

### 「スピードスター」

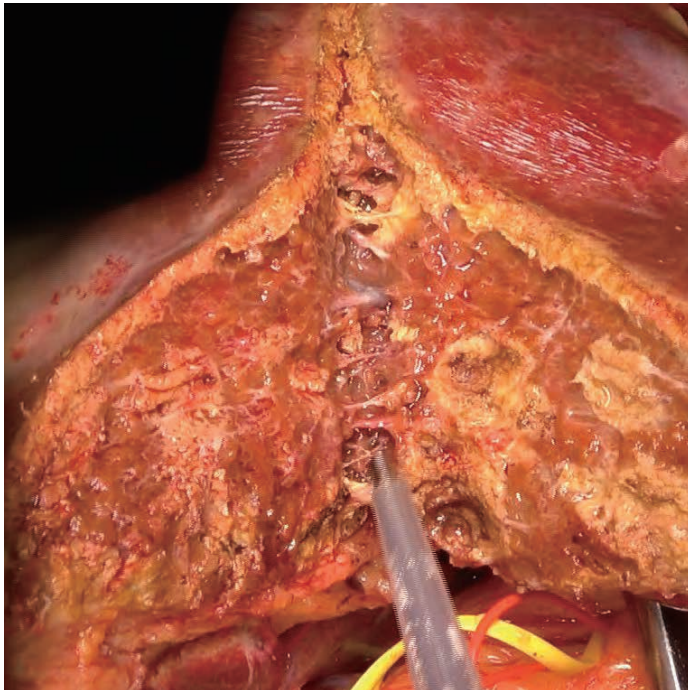
－ Tissue Select 0 (オフ)



「スピードスター」の動画はこちらへ

亜区域切除以上の離断面の大きな肝切除においては、離断部位ごとの肝静脈圧の変化や複雑なグリソン分岐の出現の有無などを術前、術中に想定することで、スムーズでスピーディーな肝切除が達成できる。

正常肝の腹側尾側の Intersegmental Plane においては、CUSA® Clarity の設定を Amplitude: 60%、Tissue Select®: 0 (オフ)、Aspiration: 60%、Irrigation 5ml/分として、スピーディーな離断を実現する。進化した CUSA の破碎効率向上の恩恵は、初めて電動アシスト自転車に乗ったような感覚に似ていた。破碎効率の向上とともに、微細な脈管構造はしっかりと残存し、組織選択性を失わないことによる安全性の担保も容易であった。



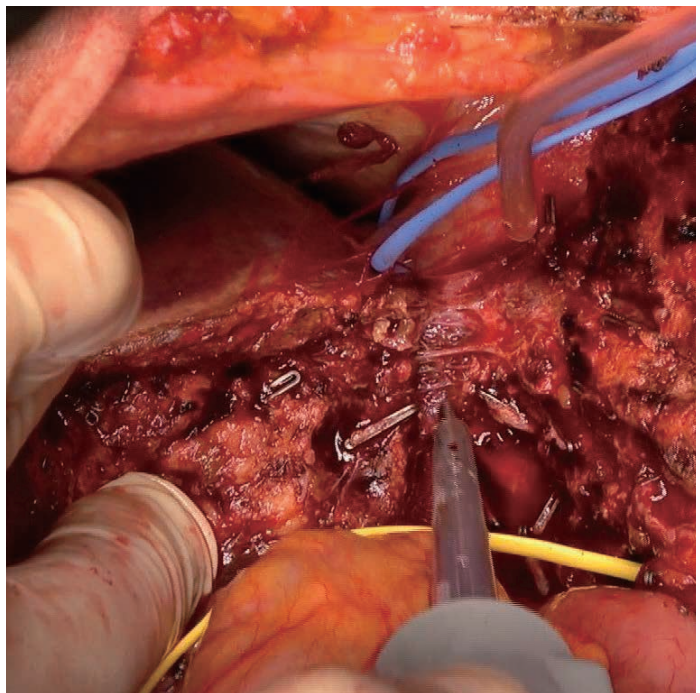
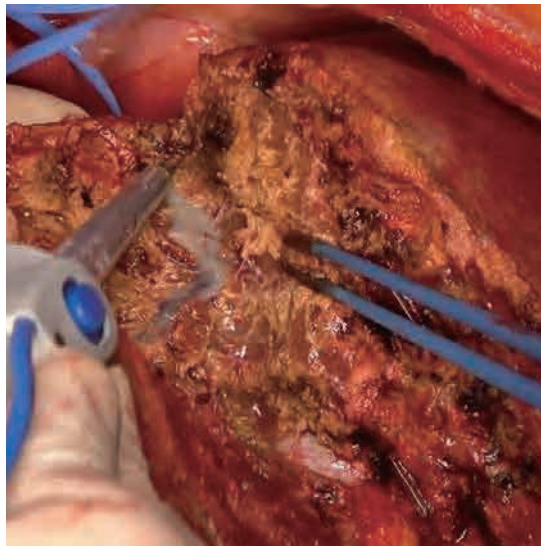
「慎重モード」の  
動画はこちらへ ▶



一方で、主グリソン周囲や、主肝静脈周囲、尾状葉間の離断などの場面においては、微細な出血も視野の妨げになり、さらに大きな脈管損傷につながりかねないリスクを孕んでいる。術者の技術を助けるCUSA® ClarityのTissue Select®モードは、脈管などの硬い組織に先端Tipが当たると破碎力を軽減することが可能で、これを利用してより微細な血管を残し、大きな脈管へのTip先端による損傷のリスクを減らすことができる。当院では、これを『慎重モード』と呼び、CUSA® Clarityの設定をAmplitude: 50%、Tissue Select®: 2-3(中-高)、Aspiration: 50%、Irrigation 5ml/分に行っている。本田らが報告しているCUSAによる発掘の原則[1]を前提として、場面に応じてCUSA® Clarityの設定を変更することで、肝切除はより容易になると感じられた。

## 「慎重モード」

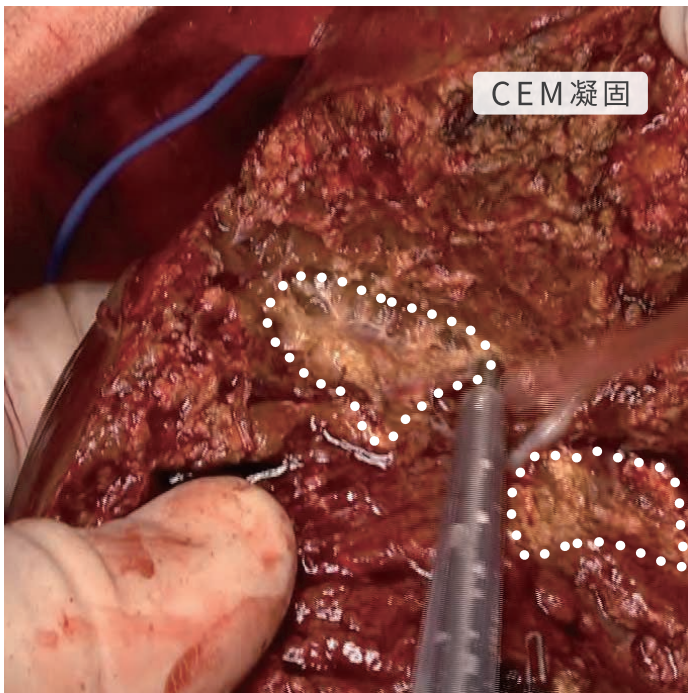
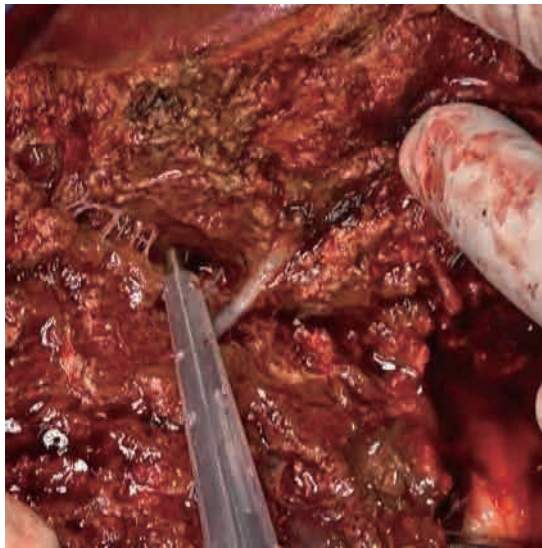
— Tissue Select 2 (中)



## 02 背景肝によるCUSA® Clarityの使い分け

### 「Yellow Liver」

－ Low Amplitude



◀ 「Yellow Liver」の動画はこちらへ

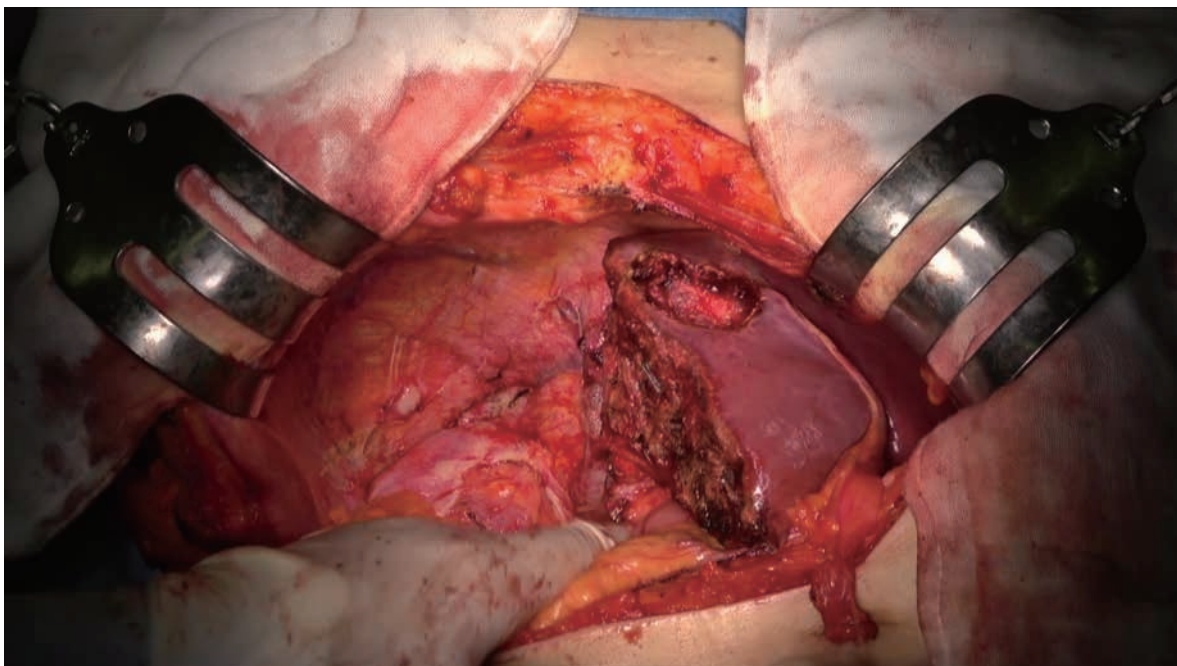
線維化を伴う硬変肝における肝切除では、線維と脈管の差別化が困難となり、時に離断の進行が遅くなってしまいます。そこで、Amplitudeを高め維持したまま、Tissue Select®モード3(高)から4(最大)にあげる。さらに、CEM®の電気メス機能を使用しながら線維をカットすることで、スムーズに離断を進めることができた。また、Tough Tissueチップを使用することで肝被膜や線維の離断はより容易になった。

一方で、脂肪肝症例や、化学療法による薬剤性肝障害を背景に持つ肝臓の肝離断では、肝組織が脆弱で、思わぬ出血をきたすことも経験する。通常通りに行うと離断は存外に速やかに行える一方で、離断面の展開に間に合わない小血管の裂けが生じることが、出血の一因となると考えられる。そこで、このような肝実質組織が脆弱な症例には、Amplitudeを50%以下の低めに設定し、さらに場面に応じてTissue Selectモードを併用することで、ゆっくりとした離断を実現し、不本意な展開を回避することが可能となる。微小出血に対しては、吸引をオンのままCEM®の電気メス機能を利用した側面焼きで対応し、速やかな止血を実現できた。



## まとめ

今回、当院でのCUSA® Clarity の使用法を紹介し、多様化した背景肝への対応の一例を示した。一方で、画一的な設定値によらず、CUSA® Clarity の柔軟性を利用することで、個々の肝実質に対応したさまざまな使用法が今後も想定できる。また、当院では、脳神経外科や整形外科とCUSA® Clarityと共用している。このことで、また、新たな知見を得ることも期待される。



## 参考文献

- 1.Honda G,Ome Y, Yoshida N, Kawamoto Y. How to dissect the liver parenchyma : Excavation with cavitron ultrasonic surgical aspirator. 2020 Nov;27(11):907-912.

# 脳神経外科 腫瘍摘出における CUSA® Clarity の有用性

「強さ」と「やさしさ」を兼ね備えた手術手技



田村 亮太

川崎市立川崎病院 脳神経外科

本報告では、非常に石灰化が強い髄外腫瘍である髄膜腫の一例、及び髄内腫瘍の代表格である悪性神経膠腫の一例及び、下垂体腺腫瘍や脊索腫に対する経鼻内視鏡下手術での CUSA® Clarity 使用報告を行う。

## Ⅱ はじめに

脳腫瘍は、主に髄膜腫・神経鞘腫などの髄外腫瘍と悪性神経膠腫などの髄内腫瘍に分けられる。脳神経外科領域における腫瘍摘出には、内減圧と剥離操作の2つの工程の繰り返しをいかに効率的に実行するかが重要である。大きさ・部位によっては、剥離操作のみで摘出可能であるが、大型腫瘍で周囲への影響を最小限にするためには、十分な内減圧を行った後に剥離操作を行う必要がある。内減圧は、鋏、メス等で行うことも可能であるが、効率的かつ安全な内減圧には超音波吸引装置は欠かせない。

CUSA® Clarityの持ち合わせる多岐に渡る繊細な設定に加え、術者の操作法を疾患ごとに臨機応変に変えることで、「強さ」と「やさしさ」を兼ね備えた手術手技を実践できる。

超音波吸引器は、ハンドピースの金属製の端(チップ)が高速で振動することで組織破碎を行うと同時に、破碎された組織を吸引除去する機能を有する。従来の超音波吸引装置を扱う上で、高度な線維性組織や石灰化組織では破碎力が負け、効率的な内減圧が出来ない事をしばしば経験した。また微小な組織内血管等の温存が容易でない場面も認めた。2018年に本邦で Integra Japan 株式会社より CUSA® Clarity が販売されて以降、その使用頻度は増えている。CUSA® Clarityは、Shear Tip™、Reserve Power による素早く力強い腫瘍粉碎、Tissue Select® 機能による選択的な組織破碎を可能とする。また、人間工学に基づく設計が為され快適な手技をもたらすハンドピースを有するため、術者の手技を快適かつ円滑にすることができる。

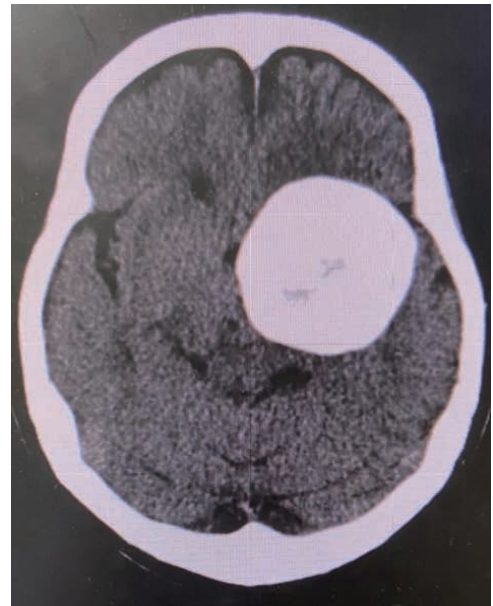
# 症例 1

症例1は左蝶形骨縁に発生した著明な石灰化を呈する長径7cmの大型髄膜腫の一例である。



髄膜腫の動画はこちらへ ▶

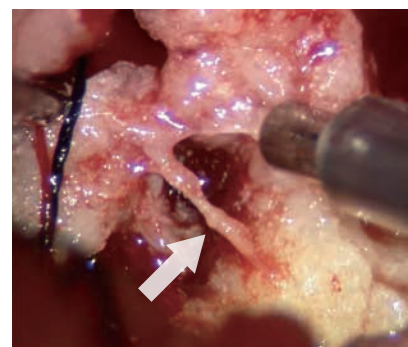
手術は下方から上方を見上げる視軸を確保するため、頬骨弓を露出切断した後、前頭側頭開頭を行った。Meningo-orbital band 内に含まれる栄養血管を焼却した後、硬膜外から視神経管の開放及び前床突起削除を行い、蝶形骨縁から、上眼窩裂周囲の付着部硬膜を含めて可及的に切除し腫瘍摘出にかかった。腫瘍は、非常に石灰化が強く、大型であったため、適宜内減圧を進めつつ、周囲脳組織のくも膜層を温存しながら剥離を続け摘出した。内減圧は、CUSA® Clarity を用いて行った。我々は、髄膜腫摘出の際に、CUSA® Clarity の初期設定は Amplitude : 50%、Tissue Select® : 2(Medium)、Aspiration : 30%、Irrigation 3ml/分を開始することが多い。



非常に強い石灰化を有する硬い髄膜腫の一例である（頭部単純CT）

本症例では石灰化の特に強い部分では、Amplitude を70%まで上げ、さらに先端を Shear Tip™ に変更して行った。また、中大脳動脈からの Feeding Pial Artery を認める可能性がある部分は、Amplitude を40%に下げ、Tissue Select® を3(High)に上げ、露出された Feeding Pial Artery はしっかりと焼却しながら進めたため、安全かつ迅速な内減圧を実行できた。操作法は、大部分は弾性のある硬い組織であったため、CUSA® Clarity の先端をある程度動かしながら内減圧したが、Feeding Pial Artery が疑われる部分は、先端をあえて大きくは動かさないようにして内減圧することで安全に血管を露出した。

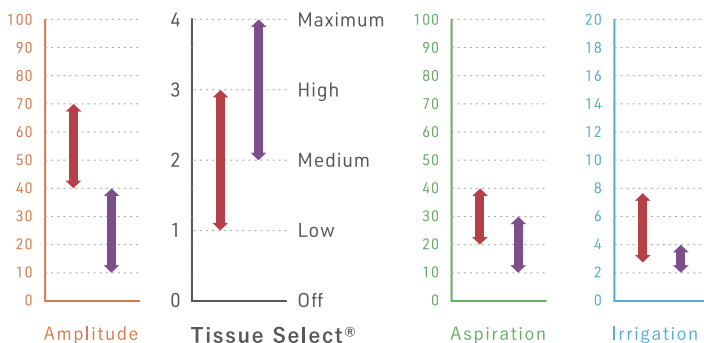
小型及び中型の feeding artery を露出。



Tissue Select® : 2

## 当院における、髄膜腫及び悪性神経膠腫の各設定値

症例の特徴により、設定は臨機応変に変更するが、当施設では、髄膜腫症例及び悪性神経膠腫症例では、主に下記の様な初期設定の元手術を行っている。



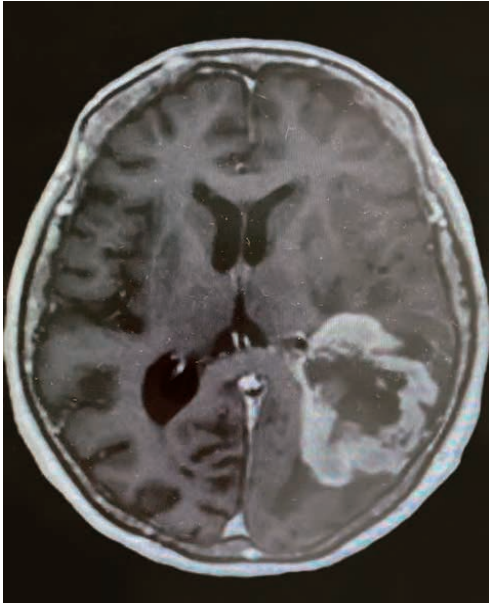
◀ : 髄膜腫      ▶ : 悪性神経膠腫



Tissue Select® : 3

## 症例 2

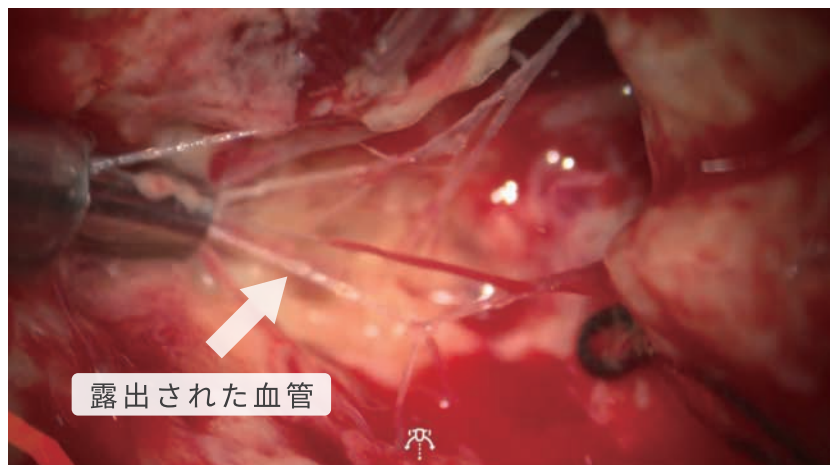
症例2は、左後頭葉の広範な脳浮腫を伴う長径6cmの神経膠芽腫の一例であった



神経膠芽腫の  
動画はこちらへ

腫瘍辺縁の白質境界の剥離面を吸引管や CUSA® Clarity で形成しながら、摘出した。柔らかい部分は吸引管で十分であるが、少し硬い部分を効果的に吸引するには CUSA® Clarity を用いることで、円滑に進んだ。我々は、悪性神経膠腫摘出の際に、CUSA® Clarity の初期設定は Amplitude : 20%、Tissue Select®: 3(High)、Aspiration: 20 %、Irrigation 3ml/分 で開始することが多い。

左後頭葉の神経膠芽腫の一例である（頭部造影 MRI）。



軟膜下剥離を行う際、一時的に Tissue Select®:4 に設定

悪性神経膠腫の周囲白質での境界面形成の際には、髄膜腫等の弾性のある腫瘍に対する操作法と異なり、できるだけ CUSA® Clarity の先端は動かさず、微細な栄養血管等が Tissue Select® により自然と露出されるような操作を心掛けている。途中、軟膜下を剥離する際には一時的に Tissue Select®: 4(Maximum) に設定し、さらに繊細な操作を行った。特に Sulcus 近傍では、先端を動かさずにいるだけで、自然と腫瘍が吸引され、損傷なく膜を露出させることができる。また、一塊に腫瘍を摘出した後、底部に 5- アミノレブリン酸 (5-ALA) の蛍光を視認できる残存腫瘍に対して、同様に Tissue Select®: 4(Maximum) に設定し、蛍光が確認できなくなるまで摘出した。

## 考察

CUSA® Clarityは、効率的な粉碎・乳化・除去を実現するために、Amplitude:19段階、Tissue Select®:5段階、Aspiration:19段階、Irrigation:19段階と、4種の詳細な設定が可能である。様々な超音波吸引器が存在するが[1]、特質すべきは、Tissue Select®機能で、チップの振動時間がより間欠的になり、チップが硬い組織に接触した際の振動幅がより抑えられる機序により組織選択性を高めている。

さらに、CUSA® ClarityはShear Tip™により従来のチップで破碎困難であった石灰化の強い組織や線維性の強固な組織も効率良く処理することができる。チップの種類も5種類と豊富で、疾患に合わせて変更できる。本症例1は極めて強い石灰化を有する髄膜腫であったが、Shear Tip™を使用することで特に不自由なく内減圧を実施できた。さらに、Reserve Power (破碎力の維持機能) が装備されており、連続した粉碎操作時もパワーが衰えることなく持続できたため、迅速な内減圧を実践できた。

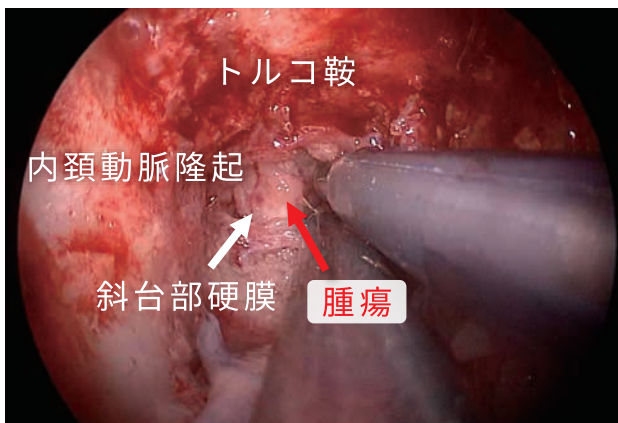
組織の状態に応じた、きめ細かいCUSA® Clarityの設定に加えて、術者の操作法も重要である。当施設では、髄膜腫等の髄外腫瘍の様に、比較的線維性かつ弾性のある組織に対しては、先端は上下左右に組織をややこする様な動きにより効率的な内減圧を行うこととしている。一方で、悪性神経膠腫の様な髄内腫瘍では、CUSA® Clarityは、腫瘍辺縁での白質の除去を含め、あらゆる場面で有用であるが、特に低出力にすることにより、脳回を軟膜下に除去し、腫瘍表面を走行する血管を薄くも膜ごしに露出することも可能となる。悪性

神経膠腫の場合、Tissue Select®はほぼ3 (High) か 4 (Maximum) でほとんど2 (Medium) に下げることはない。

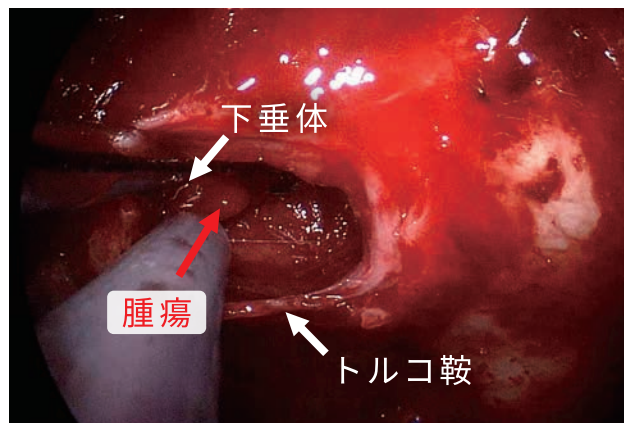
注意的として、CUSA® Clarityは、出力を上げることで腫瘍の破碎速度は上がるが、弾力など組織の状態はわかりにくくなる。そこで、破碎吸引しづらい場合には、CUSA® Clarityの設定条件を変えるだけでなく、まずは先端をよりゆっくりと動かし接触時間を長くすること等の、術者による操作法も変えることで、疾患や性状に合わせたバラエティ豊富な使用方法が可能となる。但し、ピンポイントに長時間チップを当て続けると組織が熱損傷をうけることもあるので注意が必要である。

また、その他にも線維性変化を来した下垂体腺腫や、破壊された骨を含む斜台部脊索腫などの経鼻内視鏡下アプローチに対しても、効果的に用いることができる。特に骨片混じりの斜台部脊索腫に対しては、極めて有効で、両側の内頸動脈を保護しながら迅速に斜台部硬膜を露出させることができる。下垂体腺腫や脊索腫においても、鞍内の鞍隔膜周囲や、斜台部の硬膜欠損部周囲など脆弱な組織の近傍では、やはり低出力にしたCUSA® Clarityの先端はあまり動かさず、脆弱な組織が自然と露出されるような操作を心掛けている。以上の様に、適切なCUSA® Clarityの条件設定と、疾患に合わせた術者の操作法が、更に安全で効率的な腫瘍摘出術を実現させる。まさに、「強さ」と「やさしさ」を兼ね備えた超音波吸引器と言える。

### 経鼻内視鏡下腫瘍摘出術における CUSA® Clarity の使用例



脊索腫。斜台内の破壊された骨片混じりの腫瘍をCUSA® Clarityで除去し、斜台部硬膜を露出。



線維性変化を来した下垂体腺腫。トルコ鞍内の腫瘍を摘出。

## 結語

CUSA® Clarity は Shear Tip™, Reserve Power による素早く力強い腫瘍粉碎、Tissue Select® 機能による選択的な組織破碎を可能とする。腫瘍の種類や性状に応じた CUSA® Clarity の「設定」と「術者の操作法」を選択することで、「迅速」かつ「安全」な手術を実現する。

## 参考文献

1. Henzi S, Krayenbühl N, Bozinov O, Regli L, Stienen MN. Ultrasonic aspiration in neurosurgery: comparative analysis of complications and outcome for three commonly used models. *Acta Neurochir (Wien)*. 2019 Oct;161(10):2073-2082.

# Tip Select Chart



## 23 kHz Tips

## 36 kHz Tips

CUSA® Clarity 23kHz ハンドピース : C7023

CUSA® Clarity 36kHz ハンドピース : C7036



| 長さ     | 内径    | 外径    |
|--------|-------|-------|
| 78.5mm | 2.0mm | 2.6mm |



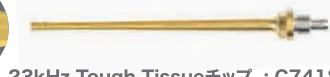
| 長さ     | 内径    | 外径    |
|--------|-------|-------|
| 45.7mm | 2.0mm | 2.6mm |



| 長さ     | 内径    | 外径    |
|--------|-------|-------|
| 77.2mm | 2.6mm | 3.2mm |



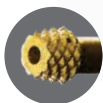
| 長さ      | 内径    | 外径    |
|---------|-------|-------|
| 114.4mm | 2.0mm | 2.6mm |



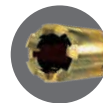
| 長さ     | 内径    | 外径    |
|--------|-------|-------|
| 78.7mm | 2.0mm | 2.8mm |



| 長さ      | 内径    | 外径    |
|---------|-------|-------|
| 121.5mm | 1.6mm | 2.0mm |



| 長さ      | 内径    | 外径    |
|---------|-------|-------|
| 167.1mm | 1.1mm | 3.7mm |



| 長さ      | 内径    | 外径    |
|---------|-------|-------|
| 120.5mm | 1.6mm | 2.3mm |



\*CEM: CUSA® Electrosurgery Module



| 長さ      | 内径    | 外径    |
|---------|-------|-------|
| 192.7mm | 1.6mm | 2.0mm |

## Console & Accessories



製造販売元

INTEGRA<sup>®</sup> 

Integra Japan株式会社

コッドマン スペシャルティ サージカル

〒107-0052 東京都港区赤坂1-7-1 赤坂榎坂ビル 9F

[integralife.com](http://integralife.com)

薬事販売名：超音波手術器 CUSA Clarity  
承認番号：23000BZX00065000

©Integra Japan K.K. 2022 · Clarity-CDL1 · 3034035-1 · RL