

---

## 臨床指導講演

---

### 新しい外科の概念と手術手技の進歩

宮本 洋二, 玉谷 哲也, 大江 剛, 高丸菜都美,  
工藤 景子, 山村 佳子, 藤澤 健司, 永井 宏和

キーワード：創傷処置, 消毒, 手術時手洗い, エナジーデバイス

### Novel Concepts of Surgery and Progress of Operative Procedure

Youji MIYAMOTO, Tetsuya TAMATANI, Go OHE, Natsumi TAKAMARU,  
Keiko KUDOH, Yoshiko YAMAMURA, Kenji FUJISAWA, Hirokazu NAGAI

**Abstract** : Although the recent progress in surgery is remarkable, many dentists do not recognize it enough. From three viewpoints, we introduce and exposit new concept of treatment for wound, device (instrument) for arrest of hemorrhage, and operation procedure by surgical knife. It is always important for dentists to continue taking in new knowledge and techniques.

従来, 外科はメスと糸さえあれば行え, 内科と比べると進歩が少ないと思われていた。しかし, ここ10年の外科学の進歩には目覚ましいものがある。それにも関わらず, 残念なことに, 多くの歯科医師はこの進歩・変化を十分, 理解しているとは言えない。

そこで, 本拙文では新規の外科の概念, 手術器具および手術手技の進歩の3つの観点から, 外科学の現況を説明する。

#### I. 創傷処置の概念の変化

次の5つの記述が正しいかどうか考えて頂きたい。

- ・創は必ず消毒する。
- ・創が化膿しないように消毒する。
- ・創が化膿したので消毒する。
- ・創は濡らしてはいけない。
- ・創は感染しないように, 滅菌したガーゼで保護する。

現在, これらは全て間違いと考えられている<sup>1-3)</sup>。創傷処置の概念は, 180°変わったと言っても過言ではない。なお, ご存知のこととは思いますが, 創と傷は異なる。創にはキズがあるが, 傷にはキズがない。ここで述べる

のは創である。

日常診療では, 手術創や歯周ポケットが感染することをしばしば経験する。10年前であれば, ほとんどの医療機関ではこれらをポビドンヨードやアクリノールで消毒していた。しかし, 現在では, このような消毒薬の使用は禁忌になっている。感染した創を, 消毒薬で消毒すれば, 当然のことながら, 細菌だけでなく体細胞にも影響が及ぶ。たとえば, 白血球や上皮細胞, 線維芽細胞である。細菌は丈夫な細胞壁で覆われているが, われわれの体細胞は細胞膜に覆われているだけである。細菌に比べれば, 体細胞は裸同然である。消毒薬は抗菌薬と違って, 細菌に特異的に働くことはない。簡単に言えば, 消毒薬は毒薬である。その毒薬を使った場合, 細胞壁を持つ細菌よりも裸同然の体細胞の方が強い毒性を受ける。すなわち, 細菌を殺す以上に, 体細胞を殺してしまうことになる(図1)。そして, 生き残った細菌は死滅した体細胞を栄養源として, さらに増殖し, 治癒するどころか感染を長引かせる結果となる。よって, 感染した創には消毒薬を使うべきではない<sup>1-3)</sup>。それでも感染創の周りだけでも消毒したい先生もいるだろう。しかし, これ

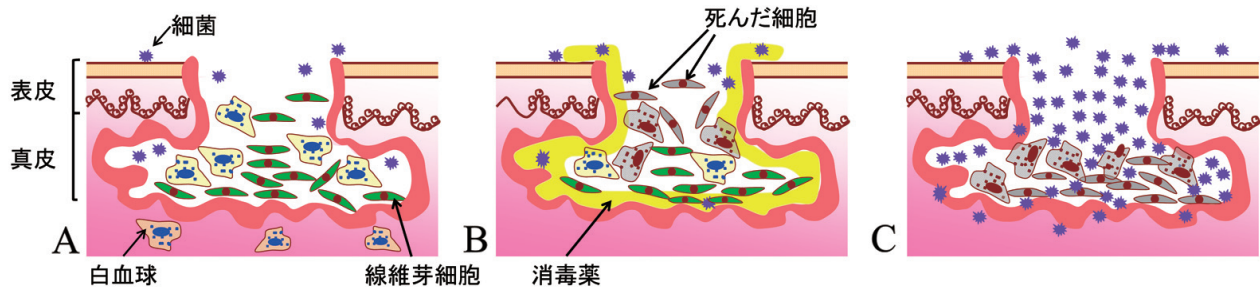


図1 消毒薬を使用した場合の創の治癒

- A) 創内に細菌が検出された。そこで、消毒薬を使う。  
 B) ポピドンヨードなどの消毒薬を使用すると、細菌だけではなく、白血球や線維芽細胞も死滅する。  
 C) 消毒薬は浸出液などの蛋白によって失活する。生き残った細菌は死滅した白血球や線維芽細胞を栄養源として増殖する。本物の感染が成立する。

表1 山口県内10病院で用いられていた手術時手洗い用の水の残留塩素濃度と細菌汚染 (文献<sup>4)</sup>より引用, 改変)

	調べたサンプル数	残留塩素 (ppm)	これらの生菌数を示したサンプル数				汚染菌
			<10個/mL	10-100個/mL	101-999個/mL	10 <sup>3</sup> -10 <sup>4</sup> 個/mL	
滅菌数 (限外ろ過法で製造)	19	0~0.06	6	2	9	2	<i>Sphingomonas paucimobilis</i> CDC gr.IV C-2 GNGB*2
滅菌数 (逆浸透膜法で製造)	17	0	8	6	1	2	<i>Sphingomonas paucimobilis</i> <i>Moraxella</i> spp. GNGB*
水道水	10	0.17~0.42	10	—	—	—	—

\*同定できなかったブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌

も無意味である。感染創は通常、多量の浸出液を伴っていて、これは有機物の塊である。一般に用いられるポピドンヨードは有機物の存在下では急速に失活して殺菌力を失うからである<sup>1,2)</sup>。また、これは感染していない創でも同じである。

それでは、汚染した創は何を使ってきれいにしたらよいのだろうか？ 答えは滅菌した生理食塩液（生食）である。生食は0.9% NaCl水溶液で、体液と等張であるため、細胞や組織への為害作用は少ない。顎顔面の外傷では、泥などによって創がひどく汚染されていることがある。そして、生食が手元になかったり、少量の生食だけでは十分に汚物を除去できないことも多い。このような場合、何を使うべきか？ 答えは水道水である<sup>1,2)</sup>。日本の水道水は非常に清潔で、細菌はほとんど含まれていない<sup>2,4)</sup> (表1)。さらに、創に迷入した異物を除去するには、何をえばよいのか？ 答えは歯ブラシである<sup>1)</sup>。もちろん、使用中の歯ブラシは不潔であるが、新品であれば問題はない。泥などで汚染された創は、大量の水道水でジャブジャブ洗いながら、歯ブラシで擦るのが最初に行うべき対処法である。

術後の縫合創に当てるガーゼについても考え方は変わった。著者が若かった頃は、毎日、病棟でガーゼ交換を行っていた。もちろん、ポピドンヨードによる創の消

毒もしていた。当時、縫合創は滅菌ガーゼを当てて保護するのが常識であった。しかし、現在、ガーゼは使うべきではなく、使えば逆に悪影響の方が多くなることが知られている<sup>1,2)</sup>。特に、皮膚欠損創では決して使ってはならない。これはどういうことか？ 創は乾燥させてはならないのである。細胞培養をしている先生はご存知のように、メディウムを入れない培養皿で細胞が育つはずがない。創も同じである。乾燥させてしまえば、上皮細胞も線維芽細胞も周囲から伸びてこない (図2)。創は湿潤状態を保たなければならないのである。ガーゼは浸出液を吸収して創を乾燥させてしまう。さらに、浸出液が固まってガーゼとくっついてしまう。すると、毎日ガーゼを剥がす毎に創が引っ張られて痛みを発する。さらに、細いガーゼの線維が創の中に残って感染源になる。結果的に、創の感染が生じる。私たちは患者さんに毎日、拷問のようなガーゼ交換をして、治りを遅らせていたのである。

それでは創はどうすれば湿潤状態を保てるのか？ 外科医や歯科医がガーゼ交換を漫然と繰り返している間に、バンドエイドは進化していた。ぜひ、ドラッグストアでバンドエイドの箱の裏に書かれている用法を読んで頂きたい。この拙文よりも簡潔に誰にでも分かるように、その方法とメカニズムが書かれている。創の湿潤状

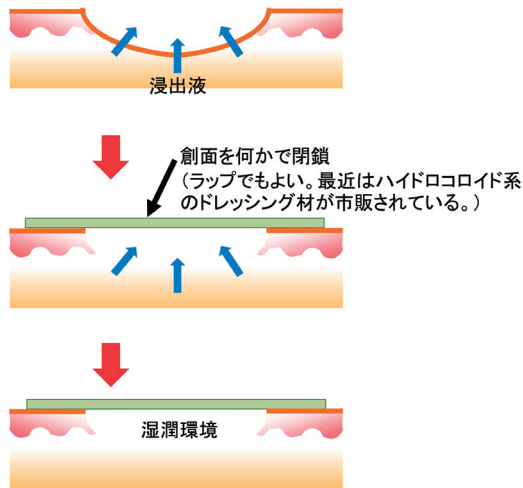


図2 閉鎖療法（ラップ療法）の概念・メカニズム（文献<sup>1)</sup>より引用・改変）

創傷治癒を促進する細胞成長因子を含んだ浸出液が創面から分泌される。創表面を密封することによって、この浸出液を保持して創の湿潤状態を確保する。



図3 市販の創傷被覆材（ドレッシング材）  
左：ハイドロコロイドを用いたドレッシング材（ディオアオクティブ<sup>TM</sup>，ConvaTec co.）  
右：ドレッシング材の顔面への貼付

態を保つために、当初はサランラップと辺縁封鎖のためにワセリンが使用され、ラップ療法や閉鎖療法と呼ばれていた<sup>1,2)</sup>（図2）。現在では、創の保護に用いる創傷被覆材（ドレッシング材）としてポリウレタンフィルムやハイドロコロイド材などが市販されている（図3）。これらはシート状になっていて、外側が防水層、内側が親水性コロイド粒子を含む粘着面になっている。浸出液中に多く含まれ、創傷治癒に促進的に働くbFGF（basic fibroblast growth factor）やPDGF（platelet-derived growth factor）などがこの中に貯留されることによって、創の治癒が促進される<sup>1,3)</sup>。この効果は著しく、ガーゼを使っていた場合とは比較にならないほど速く、しかもきれいに治る。図4は頬部の擦過創の治療過程を示している。上述のドレッシング材を使うと3日で創はほぼ治癒し、

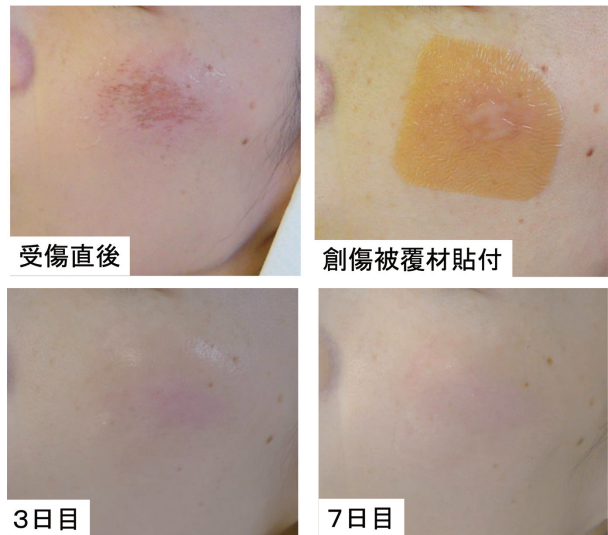


図4 創傷被覆材を用いた顔面の擦過創の治療



図5 テキサス大学ヒューストン校の手術室の風景  
右側の麻酔医の靴に注目して頂きたい。屋外で使用していたスニーカーである。

7日目には創部に黒ずみもなく治癒している。ガーゼを毎日交換していた時には考えられない治癒スピードである。

## II. 手術室の一足制，手洗いと水

手術室の出入りも変わった。以前は、手術室に入るには、上履きを使用していた。しかし、現在では一足制になった。一足制とは、手術スタッフが靴の履き替えなしに手術室に入ることが出来るシステムであり、以前は感染対策の観点から避けられていた。しかし、履き替えを行っても行わなくても手術部位感染（surgical site infection；SSI）に差がないとする考え方が主流となり、空調管理や清潔操作が適切になされれば、環境からの感染には根拠がないと考えられている<sup>4)</sup>。図5はテキサス



図6 揉み洗いによる手術時の手洗い

大学ヒューストン校を訪問した時の手術室の風景である。麻酔医の足を見て頂きたい。屋外で使用していたスニーカーで手術室に入っている。

手術時の手洗いも一変した。まず、水が変わった。以前は手術時の手洗いに濾過滅菌した水が使われていた。しかし、情けないことに濾過滅菌した水には、水道水中よりも多くの細菌が含まれていた<sup>2,4)</sup>(表1)。滅菌フィルターによって消毒のために含まれている塩素が除去されてしまい、フィルターよりも末端側の水に却って細菌が繁殖していたのである。先にも述べたが日本の水道水は非常に清潔である。厚労省も平成17年から手術時手洗いの水は水道水でよいとしている。この滅菌フィルターの問題は歯科用チェアにおいても同様である。ただ、歯科用チェアの場合には、高速回転するエアタービンへの影響がある。ここでは説明を割愛するが、単に滅菌フィルターを廃止するだけではなく、さらなる工夫、対処が必要である。

手洗いの基本は、手の皮が剥けるまでブラシで5分間、一生懸命に擦ることだと教えられた。しかし、現在、手洗い時のブラシの使用も推奨されていない<sup>4)</sup>。ブラシを使うと手指に小さなキズがつく。そのキズに皮膚常在菌が定着して、却って接触感染が増加するのである。

皮膚に存在する微生物は、皮膚常在菌と皮膚通過菌に大別される。皮膚常在菌は表皮ブドウ球菌などのコアグラゼ陰性ブドウ球菌 (coagulase negative staphylococci; CNS) が代表である。皮膚通過菌には大腸菌等のグラム陰性菌、黄色ブドウ球菌などのグラム陽性菌など様々なものが含まれる。この中でも、コアグラゼ陽性の黄色ブドウ球菌は最も感染力が強く、各種の化膿性疾患や食中毒を引き起こす<sup>2,4)</sup>。手術時手洗いは、皮膚通過菌を除去し、かつ、皮脂腺などに住み着いている常在菌を可能な限り減少させることを目的としている。手袋が破れた場合でも、常在菌による汚染のリスクを最小限にするためである。ブラシを使用せず、揉み洗いの方が手指



図7 各種の速乾性擦式消毒薬



図8 最近のエナジーデバイス

上：超音波振動による摩擦熱を利用して組織を切離・凝固するハーモニック™ (Johnson & Johnson K.K.)

右：電気熱を利用して組織を凝固、血管をシールする LigaSure™ (Covidien Co.)

のキズを減少させ、結果として感染を抑えられると考えられている (図6)。また、手洗い後に持続殺菌効果のある速乾性擦式消毒薬 (アルコール製剤等) を使用することの重要性が、以前よりも強調されている<sup>4)</sup> (図7)。手洗い後は、手指を十分に乾燥させ、速乾性アルコール製剤を15秒以上かけて擦り込み、しっかり乾かせることが重要である。本法は歯科の日常診療における手洗いにおいても簡便で、かつ非常に有効である。繰り返しになるが、手洗い後の乾燥、アルコール製剤の擦り込み後の乾燥が大切である。

### Ⅲ. 手術器具の進歩

手術器具では止血用のエナジーデバイスの進歩が著しい (図8)。従来使用されてきた電気メスやバイポーラは電気熱で血管内の血液を凝固させることによって止血が得られる。しかし、最近のエナジーデバイスは電気熱や超音波振動による摩擦熱によって血管壁の蛋白を変性させ、血管壁自体を融合、シールすることによって止血を図っている。電気メスやバイポーラでは2 mm 程度の

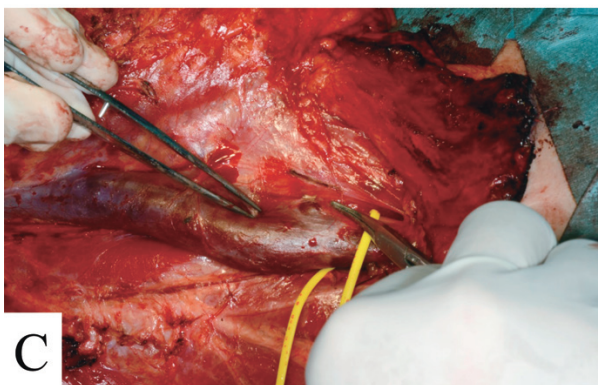
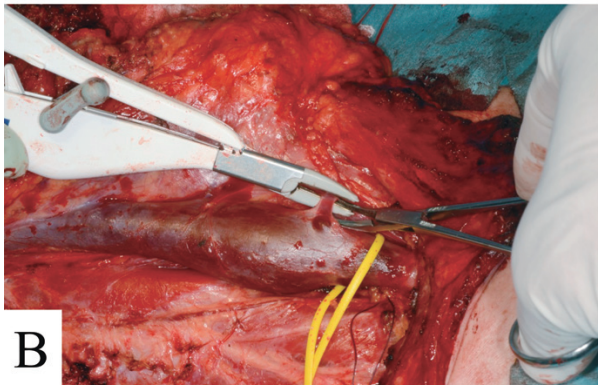
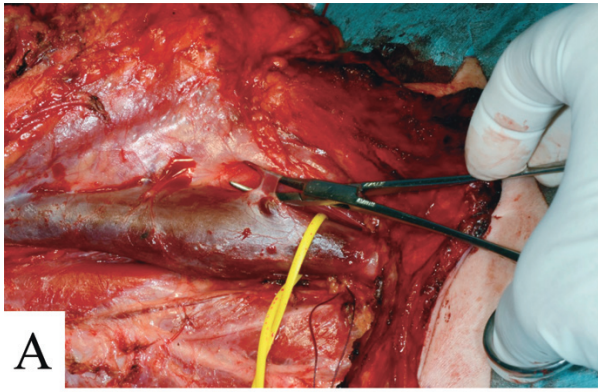


図9 LigaSure™による静脈の切離  
A) 内頸静脈に流入する中甲状腺静脈  
B) LigaSure™による血管の凝固・シール  
C) 切断された中甲状腺静脈

太さの血管しか止血できなかったが、現在のエネルギーデバイスでは7 mm程度の血管の止血が可能と言われている。図9は頸部郭清の術中写真である。内頸静脈に合流する中甲状腺静脈は5 mm程度の太い血管で、これまでは糸で結紮していた。しかし、エネルギーデバイスの一つであるLigaSure™ (Covidien社)を用いれば、結紮することなく切断が可能である。実際、頸部郭清術では顔面動脈や内頸静脈の分枝には糸による結紮が不要になったため、手術の省力化、迅速化に大いに役立っている。今後、一般歯科向けのデバイスが開発されることを期待している。

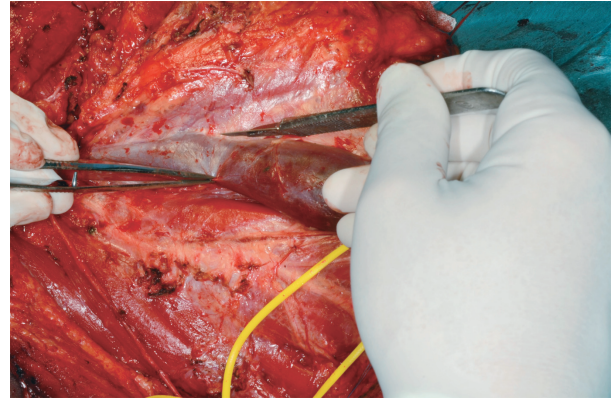


図10 松浦ら<sup>5)</sup>が推奨するメスの持ち方

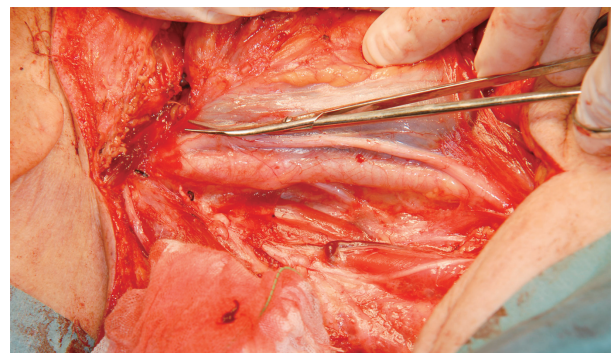


図11 ハサミによる迷走神経，総頸動脈，内頸静脈の剥離

その他、医科ではナビゲーションシステムを応用した手術やダヴィンチを代表とするロボット手術が行われるようになっている。歯科でもナビゲーションシステムを利用したインプラント手術が導入されつつある。

#### IV. 手術手技の進歩

それでは、手術手技自体には進歩はあったのだろうか？ 頭頸部外科領域では、メスによる手術が大きく進歩した。メスの持ち方といえば、学生時代に習ったペンホルダー式（執筆把持法）やテーブルナイフ式（食刀把持法）を思い出すであろう。図10は愛知がんセンターの松浦先生が推奨する頭頸部外科手術のためのメスの持ち方である<sup>5)</sup>。ペンホルダー式を多用している歯科医は驚くかも知れないが、メスハンドルの後半を軽く支えるように把持する。このように持つ方がメスの刃先の力を微妙に加減できる。著者も初めは戸惑ったが、やってみると非常に繊細な手術ができる。総頸動脈や内頸静脈、迷走神経などの重要な神経脈管はハサミによって露出、剥離されることが多い（図11）。著者もそのように教えられ、そうしてきたが、最近ではもっぱらメスによる切離で重要組織の剥離を行っている。メスは切ろうとする線と面を最も鋭利に的確に捉えることができる。松浦先生

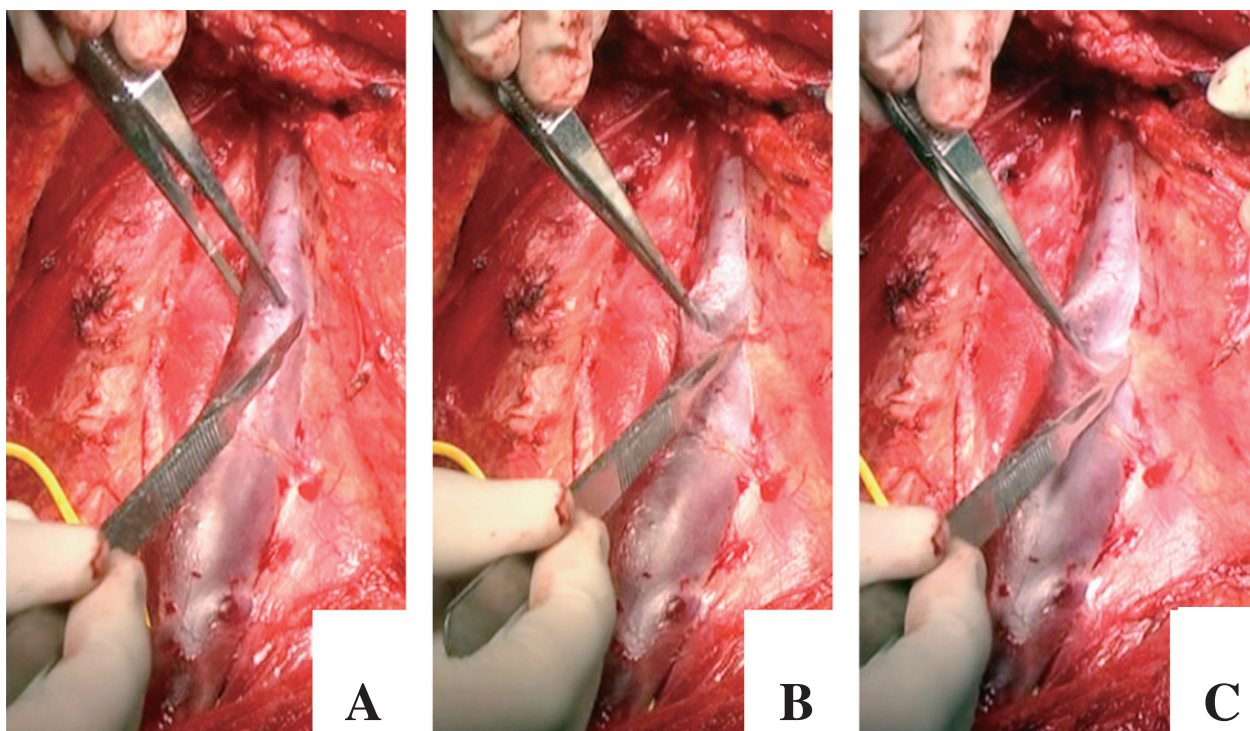


図12 メスによる内頸静脈の剥離（ビデオからの連続写真）  
メスによる内頸静脈の剥離が進んでいる（A→C）。

は、「『メスの手術は楽しい』ことを広く頭頸部外科に携わる医師へ伝えたい。メスの手術は繊細で美しい。細心の注意と集中力がある。メスを使って進める手術の手応え、その感触のよさと素晴らしさを、そして成し遂げたときの満足感を是非、後輩に味わって欲しい。」と述べている<sup>5)</sup>。頸部郭清術に応用すると、メスを直に内頸静脈や内頸動脈に当てて、郭清の精度を限界まで高めることができる（図12）。習得するまでは非常に怖い方法であるが馴れると便利である。一般歯科診療では分層粘膜移植や分層粘膜弁の形成などに有用である。

以上、最近の外科学の進歩について、昔と変わった点を中心に述べた。歯科医師の仕事のほとんどは外科であるにも関わらず、自分たちが外科医であることを失念している先生も多い。ここに述べたことは、既に学生には教育していることである。若い歯科医師はみんな知っていることである。変わらないように思われる外科治療においても、常に根拠に基づいた新しい知見が出てきている。このような知見に目を向け続ける態度を常に持ちたいものである。

#### 参考文献

- 1) 夏井睦：これからの創傷治療．東京，医学書院，2003
- 2) 夏井睦：創傷治療の常識非常識－[消毒とガーゼ]

撲滅宣言．東京，三輪書店，2004

- 3) 夏井睦：創傷治療の常識非常識2－熱傷と創感染．東京，三輪書店，2006
- 4) 尾家重治：ここが知りたい！消毒・滅菌感染防止のQ&A．東京，照林社，2006
- 5) 松浦秀博，藤本保志，加藤久和，寺田聡広，長谷川泰久：横のメス，縦のメス－甲状腺癌・右葉峡切除・気管周囲郭清と中心に－．手術50，1319-1327(1996)