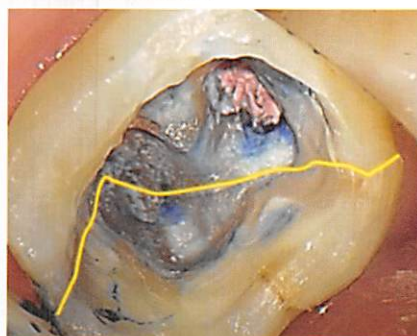
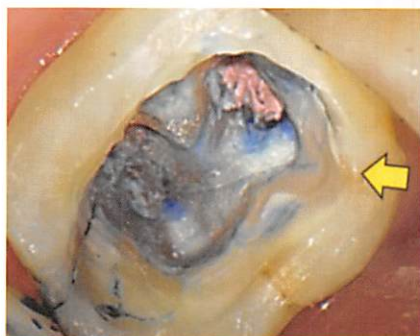


日本歯科医師会雑誌 12

THE JOURNAL OF THE JAPAN DENTAL ASSOCIATION



メッセージ

全世代型社会保障構築に向けた対応 瀬古口 精良

クリニカル

マイクロエンドのアドバンテージ

三橋 晃

抗血栓薬を内服している患者の抜歯

～抗血栓療法患者の抜歯に関するガイドライン2020年版～

栗田 浩/今井 裕

シリーズ●身近な臨床・これからの歯科医のための臨床講座

日常臨床における外傷力としての咀嚼力を考える

菅原 哲夫

サイエンス

運動中の水分補給と栄養補給

柳沢 香絵

人間と科学

医療統計学リテラシー

オッズ比とリスク比 新谷 歩

レポート2021

医療費の動向 広多 勤

内の目・外の目

第24回日本歯科医学会学術大会の報告 松村 英雄

フォーラム

世界で活躍する歯科医師

日本と米国の大学における矯正歯科学講座の違い 出口 徹

都道府県学術レポート

〈新潟県〉山川 尚人 〈岡山県〉森田 巨樹 〈栃木県〉長島 克弘 〈福岡県〉案西 浩平

国際交流だより

2021年FDI World Dental Congress (WDC) はオーストラリア

Special Editionで、年次総会もすべてオンラインで開催される! 平野 裕之

歯科接着用レジンセメント
スーパーボンドEX



40th
Anniversary

サンメディカル創立40周年記念

使いやすくなった
新感覚スーパーボンド

Super-Bond EX

筆積法・混和法も
室温※で利用できる!



スーパーボンドEX ポリマー粉末 EXクリア 3g ¥2,800 EXティースカラー 3g ¥2,800 EXラジオペーク 5g ¥3,560

※周辺の温度環境により異なりますが、25℃以下での使用がおすすめです。



すべての
修復物に使える
マルチプライマー

M&Cプライマー
セット ¥8,000
単品 A液/B液
各5mL 各¥4,100

適用対象物

インレー

金銀パラジウム合金
セラミックス など

ブリッジ

金銀パラジウム合金
ジルコニア など

クラウン

金銀パラジウム合金
CAD/CAM冠 など

ポストコア

メタルコア
レジンコア など

歯科接着用レジンセメント スーパーボンドEX (管理医療機器) 医療機器認証番号 3Q3AKBZX00055000 歯科セラミックス用接着材料 M&Cプライマー (管理医療機器) 医療機器認証番号 231AFBZX00022000

■ご使用に際しては、必ず製品添付の「添付文書」をお読みの上、正しくお使いください。 ■製品の仕様、デザインにつきましては予告なく変更になることがあります。 ■掲載の色調は印刷のため実物とは異なります。 ■標準価格・表示記載は2021年12月現在のものです。価格に消費税は含まれておりません。

■製造販売

サンメディカル株式会社

本社/〒524-0044 滋賀県守山市古高町571-2 ☎077(582)9980

■発売 株式会社モリタ

大阪本社/〒564-8650 大阪府吹田市垂水町3-33-18 ☎06-6380-2525
お客様相談センター フリーコール 0800-222-8020 (医療従事者様専用)

スーパーボンドEXの情報がご覧いただけます。

www.sunmedical.co.jp

サンメディカル

検索

スマートフォン
からのアクセス
はコチラ →



フリーダイヤル 0120-418-303 (FAX共通) 電話受付時間 月～金 (祝日を除く) 午前9:00～午後5:30

東京本社/〒110-8513 東京都台東区上野2-11-15 ☎03-3834-6161

全世代型社会保障構築に向けた対応

公益社団法人日本歯科医師会専務理事

瀬古口 精良



2020年から続くコロナ禍の中におきまして、会員、都道府県歯をはじめ、関係者にお支えいただき、本会事業が円滑に運用できていますことに心より感謝申し上げます。

11月に発足した第2次岸田内閣は、新しい資本主義の実現を目指すべく、成長戦略として、科学技術立国、デジタル田園都市国家構想の具体化による地方活性化、経済安全保障を柱としています。これに関連し開かれた第1回全世代型社会保障構築会議・第1回公的価格評価検討委員会合同会議では、分配戦略として、子どもから子育て世代、お年寄りまで、誰もが安心できる全世代型社会保障の構築が示されました。その実現には効率的かつ質の高い持続可能な医療提供体制の整備を課題とし、また公的価格の在り方の見直しについては、看護・介護・保育・幼稚園等の現場で働く方々の収入の引上げ等が課題とされています。

政府の目指す、全世代型社会保障における持続可能な医療提供体制の構築と、人生100年時代におけるすべての方が支えあう社会システムの実現には、本会が令和4年度制度・予算の重点要望として示している「1. 病院における歯科医療提供体制の充実、2. 口腔健康管理及びオーラルフレイル対策の充実、3. 全ての国民を対象とした歯科健診導入」が極めて重要な役割を果たすこと、またそのためには歯科医療関係職種の人材確保と安定した収入が課題であること等を、この機会に改めて丁寧にお伝えする必要がありますと認識しています。

また、昨年公表した2040年を見据えた歯科ビジョンの具現化に向けて、現在鋭意作業を進めていますが、今後の事業活動にあたり厚生労働省等関係者と適宜連携し、課題解決に取り組むとともに、その制度実現に向けて鋭意尽力してまいります。

コロナ禍でオンラインによる事業活動が増えていますが、日本歯科医師会の事業活動がはっきりと分かるよう、会員、都道府県歯の先生方にお伝えしてまいります。



医療統計学リテラシー(2)

オッズ比とリスク比



大阪市立大学大学院医学研究科
医療統計学教室

新谷 歩

しんたに あゆみ

▶大阪市立大学大学院医学研究科医療管理医学講座医療統計学教授 ▶PhD(米国Yale大学)
▶国立病院機構本部総合研究センター生物統計室長、東海大学客員教授、名古屋第一赤十字統計アドバイザー、藤田医科大学統計アドバイザー、米国Vanderbilt大学客員教授、厚生労働省厚生科学審議会臨床研究部会委員・患者申出療養評価会議評価員 ▶1996年Yale大学修士課程修了、2000年同大学博士課程修了、01年Vanderbilt大学医療統計学部講師、07年同准教授、14年大阪大学大学院医学系研究科臨床統計疫学寄附講座教授、16年より現職 ▶1968年生まれ、兵庫県出身 ▶著書：今日から使える医療統計、みんなの医療統計、あなたの臨床研究応援します ▶主な専門：ICUにおけるせん妄研究、糖尿病、リウマチ、癌、感染症、腎臓病など多分野にわたる臨床データの統計解析。臨床研究ジャーナルに300篇以上に上る論文を執筆。最近では米国国立衛生研究所(NIH)推奨の電子データ集積システムREDCapの日本への普及に尽力 ▶受賞：2013年Vanderbilt大学医学部ティーチングアワード

「がん罹患した場合5年後に生存確率は何パーセント?」、「手術の成功率は何パーセント?」、「喫煙者の肺がんの発症率は?」など、臨床現場では、確率や割合がよく用いられる。一方、研究ではリスクに変わりオッズ、リスク比に代わりオッズ比が多く用いられる。この正体不明のオッズとは何だろう。

この聞き慣れないオッズとは、ギャンブルの世界でよく使われている。例えば、4人の男性がさいころを投げて、奇数が出るか偶数が出るかに一人100円かけたとする(図1)。太郎君は奇数に、他の3人は偶数の目が出るとかけた場合を考えてみよう。この場合のオッズとは、偶数にかけた人の人数を奇数にかけた人の人数で割ったもので、この場合は $3 \div 1$ で3となる。太郎君が勝った場合は、掛け金の3倍、300円の儲けとなる。

今度は太郎君を含めた3人が奇数に、あとの一人は偶数の目が出るとかけたとしよう。この場合のオッズは $1 \div 3$ の $1/3$ 、奇数の目が出て3人が勝った場合の儲けは $100 \text{円} \times 1/3$ の33円となる。ギャンブルを例にすると、オッズの意味がよく分かる。

臨床研究におけるオッズとは「イベントあり」の人数を「イベントなし」の人数で割ったものである。先の例の「偶数の目にかける」という行為をイベントと置くと、偶数にかけた人の人数を、そうでない、つまり、奇数の目にかけた人の人数で割ったものがオッズとなる。オッズ比とは比較したい群でそれぞれに計算したオッズの比となる。

ここで、喫煙と肺がんの関連を調べた研究でオッズ比を計算してみよう(図2)。100人の喫煙者のうち、20人が肺がんを発症し、80人が発症なし、もう100人の非喫煙群では10人が発症したとする。肺がんの発症率(リスク)は喫煙群では20%、非喫煙群では10%となる。リスク比は、その比をとって $20/10 = 2.0$ と計算できる。非喫煙者の発症率を1と置くと、喫煙者は2.0、つまり喫煙によって肺がんの発症リスクが2倍になると解釈できる。

一方、発症オッズは、肺がんが発症した人の数を発症していない人の数で割って得られる。喫煙群では肺がんの発症オッズは $20/80$ 、非喫煙群では $10/90$ となり、オッズ比はその比をとって2.25と計算できる。

次にオッズ比の特徴について述べる。

* *

特徴1 オッズ比は必ずリスク比に比べて1よりも離れた値をとる

図2の例ではリスク比は2.0、オッズ比は2.25であった。リスク比に比べオッズ比は必ず1よりも離れた値をとる。リスク比2.0とは、喫煙によって肺がんの発症リスクが2倍になると言えるが、2.25のオッズ比の値をもとに、リスクが2.25倍になると言ってしまうと、喫煙の効果を誇張しすぎてしまうので注意が必要である。オッズとリスクは同じではない。

特徴2 イベント頻度が高いほどオッズ比はリスク比と離れた値をとる

図2の例で、今度は肺がんの発症頻度を上げた場合のリスク比とオッズ比を計算してみよう。例えば喫煙者では100人中90人、非喫煙者では45人が肺がんになったとする。イベント発生率は67.5%で高い。この場合、リスク比は2であることに對して、オッズ比はなんと11となる。オッズ比をもとにリスクが11倍になったと言ってしまうと、かなり誤解を招くことになる。そもそも非喫煙者では100人中45人、45%に肺がんが発症しており、45%の11倍は495%になるのでつじつまが合わない。

なぜこんなに面倒なオッズ比が、臨床研究で多用されるのだろう。オッズ比は、ケースコントロール研究において、初めて臨床研究で使われるようになった。ケースコントロール研究では、ケース（肺がんなどアウトカムの起こった集団）に対して、アウトカムの起こっていない同数（同数でない場合もある）のコントロールからデータを集めてきて、暴露（喫煙など）があったかどうかを調べる研究である。ケースコントロール研究では、アウトカムの起こった人のデータを優先的に集めるため、そもそもリスク比が計算できない。ケースコントロール研究ではリスク比ではなくオッズ比を用いると、母集団

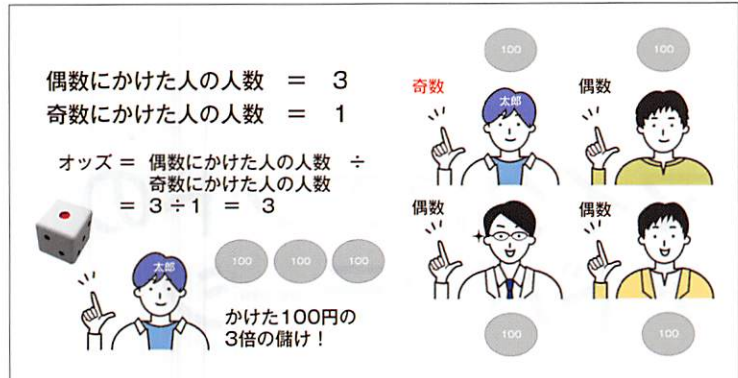


図1 オッズとは？ギャンブルの世界で使われていた

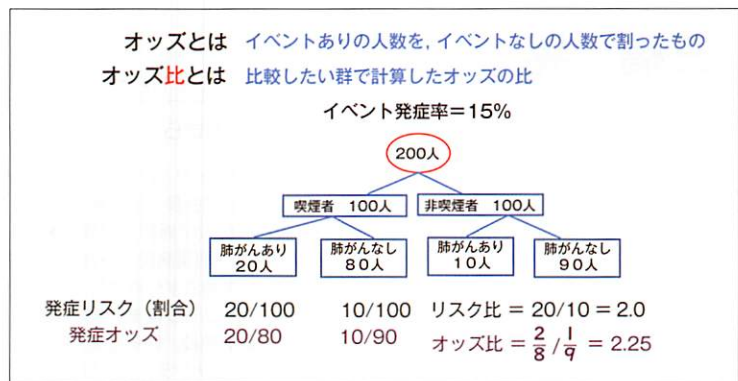


図2 喫煙と肺がんの関連を調べた研究のオッズ比

のリスク比がうまく近似できるとして、多用されるようになった。

オッズ比はケースコントロール研究以外にも多用される。それは、リスク比という指標が数学的に厄介だからである。リスク比にはシーリングが起こる。例えば、非喫煙者の肺がんリスクがすでに90%を超えるような場合、喫煙者の肺がん発症率がいくら100%であっても、リスク比は最大で1.1にしかならない。比較群のリスクによってリスク比はそれ以上大きくならない値（シーリング）が起こってしまう。シーリングによって、コンピュータによる計算がうまくいかず、昔の非力なコンピュータでは、特に多変量解析のような量の多い計算を行う場合、結果が出ないことが多かった。それに比べ、オッズ比を計算するロジスティック解析の計算は、安定して答えが導き出せたのである。

こうして、オッズ比はリスク比に替わる指標として臨床研究で広く用いられるようになった。

マイクロエンドの アドバンテージ

三橋 晃



みつはし あきら

▶鎌倉デンタルクリニック院長（神奈川県鎌倉市開業）▶歯学博士 ▶神奈川歯科大学臨床教授，日本顕微鏡歯科学会副会長・認定医・指導医，関東歯内療法学会副会長，日本歯科保存学会専門医・評議委員，鎌倉市歯科医師会学術担当理事 ▶1991年神奈川歯科大学歯学部卒業，同年同大学保存修復学教室助手，2001年同大学附属病院かみ合わせ外来～咬み合わせリエゾン診療科併任，08年同大学口腔医学系口腔治療学講座歯内療法学分野講師，13年同大学大学院歯学研究科歯髄生物学講座講師（講座名変更），14年鎌倉デンタルクリニック開業，同年神奈川歯科大学口腔医学系口腔治療学講座歯内療法学分野特任講師，16年同大学臨床教授，同年同大学附属横浜クリニック非常勤 ▶1966年生まれ，神奈川県出身 ▶著書（共著）：マイクロデンティストリー YEARBOOK2021，マストオブ・マイクロエンドドンティクス，日常臨床における難症例集 求められる診断と適切な対応，他

要 約

現代の三種の神器のひとつであるマイクロスコープの国内販売台数は12,000台を超え，歯科医師10万人に対して12%程度の所有率に達した。保険診療にも加算点数が導入されその恩恵も享受できるようになった。マイクロエンドのアドバンテージである次の8項目について，それぞれについて解説していく。

- 1) 未発見根管を探索できる
- 2) ガッタパーチャの徹底除去
- 3) 破折ファイルの安全な除去
- 4) 穿孔部を正確に封鎖
- 5) 石灰化強度の高い症例への対応
- 6) 根尖が破壊されている症例
- 7) 見せて納得，亀裂や破折
- 8) 精度の高い歯根端切除術

キーワード

マイクロエンド／マイクロスコープ／拡大視野

はじめに ～我が国におけるマイクロスコープの背景～

筆者が生まれた1960年代半ばにはカラーテレビ，クーラー，自家用車が「三種の神器」と言われていた。時代は令和，近年の歯科界における「三種の神器」は歯科用コーンビームCT（CBCT），CAD/CAMそしてマイクロスコープ（手術用双眼顕微鏡）と言われている。現在では患者がソーシャルメディアやSNSを駆使し，積極的により質の高い，精度の優れた治療を求め歯科医院を探し出し手繰り寄せることがいとも簡単にできてしまう世の中になった。患者には，自身の不利益にならないよう高い情報リテラシーを持つことが求められていくに違いない。

2021年9月現在，Googleで「歯科 マイクロスコープ」と検索すると400万件を超えたページが該当する。一般社会の関心も高まり次第に認識されてきた感のあるマイクロスコープであるが，最新のデータ¹⁾を参考にした国内のマイクロスコープ販売台数は

2020年（予想値）で12,000台を超えてきた。歯科医師10万人に対して約12%、そして全国歯科医院を68,000軒とすると17.6%（6軒に1台）の普及率となっている。2011年には3,000台だったが10年で4倍になった計算である（図1）¹⁾。米国歯内療法専門医に対するマイクロスコープ使用率のアンケート調査結果では、1999年の52%が2007年には90%に増加しており、マイクロスコープはもはや歯内療法医にとっては必須のアイテムであることを証明している^{2,3)}。一方、GP（general practitioner）と言われる全米一般歯科医師へのアンケート結果では、驚いたことにマイクロスコープの使用率はわずか2%と著しく低い値であり⁴⁾、前述の本国におけるマイクロスコープの近年の普及率は世界に誇れる値であると思っている。

日本歯内療法学会では専門医の申請・更新時、指導医の申請時に「手術用顕微鏡を有していること」の文言が追記され、2024年から適用される予定である。また、根管治療だけでなく広い領域でマイクロスコープを使用する歯科医師・歯科衛生士の集まる日本顕微鏡歯科学会の会員数が近年増加傾向にあり、特に若い世代が興味をもって参加し、認定医・認定医衛生士を取得している（図2）。

1. マイクロスコープの保険導入

平成26年度診療報酬改定で初めてマイクロスコープが保険導入された。先進医療の保険導入の「歯科CT撮影装置及び手術用顕微鏡を用いた歯根端切除手術の評価」として従来1,350点であった歯根端切除手

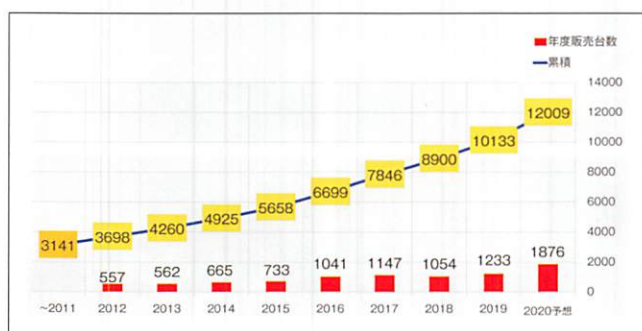


図1 国内のマイクロスコープ年度販売台数と累積（参考文献1より引用改変）

術が、マイクロスコープを使用して施術した場合には2,000点となり、さらにCBCTの撮像・診断料の1,050点を請求することができるようになった。次いで平成28年度改定では、「4根管または槌状根に対して、歯科用CBCTとマイクロスコープを併用して歯内療法を行った場合に、CBCTの撮像・診断料の費用に加えて、『加圧根管充填処置』に400点を別途加算」できるようになり、外科処置だけでなく、より身近な診療項目にマイクロスコープの恩恵が受けられるようになった。さらに令和2年度の改正では、「すべての3根管以上の加圧根管充填においてマイクロスコープを用いた治療や根管内異物除去については400点を加算」つまりは「4根管または槌状根に対して」という文言が撤廃され門戸が拡大された。マイクロスコープの保険導入が市場への販売台数増加へ大きく寄与していると考えられる。

2. 根管治療を可視化する

筆者が日本歯科医師会入会当時に、図3のような患者説明用パンフレットが配布され、これを初診時に毎回フル活用し「歯の神経の治療（歯内療法）の必要性和難しさ」を説明している。そこには①根尖病変が無症候性に全身へ影響すること、②症状が進行した場合には手遅れになること、④根管の彎曲や網状構造が治療の困難さを増大させることなどが患者に理解しやすいイラスト付きで描かれている。筆者は上記の説明の最後に、③歯科医師に根管は見えません、のくだりを説明している。上顎大臼歯の根管内の奥深くに探針を

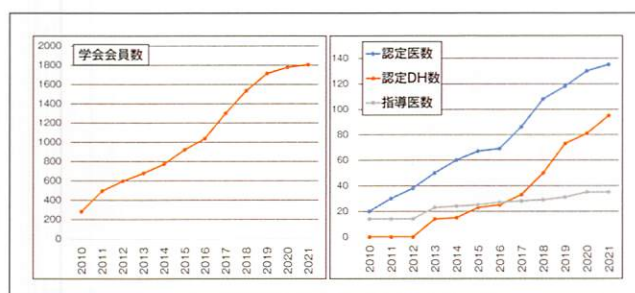


図2 日本顕微鏡学会会員数・認定者数10年の推移

挿入している様子が描かれ、口唇や頬粘膜により歯科医師が根管の中を直接見ることができないイメージがとてよく再現されていて、「歯内療法を行う場合は、どれほど大きく口を開けても、歯科医師は根管の中を見ることができないので、きわめて困難な治療となる」と書かれている。

従来の「見えない根管治療」は、手探りで根管口を探索する、根管内のガッタパーチャをファイルで引っ掻いて除去する、溶解剤で溶かす、穿孔部から出血を綿栓で見て確認する、排膿の様子は、根管内の綿栓の色を見て、鼻で嗅ぎ分ける、といったように五感を駆使して補われていた。見えないままの治療は当然不確かで、初診時の診断から術中の治療効果、そして根管充填時期の判断など各ステージに曖昧さが伴う。時間をかけた根管治療の後で再び症状が出れば、再度補綴物を除去し根管治療が繰り返され、根管治療は難しいものであると患者へ伝わり認識されてしまう。

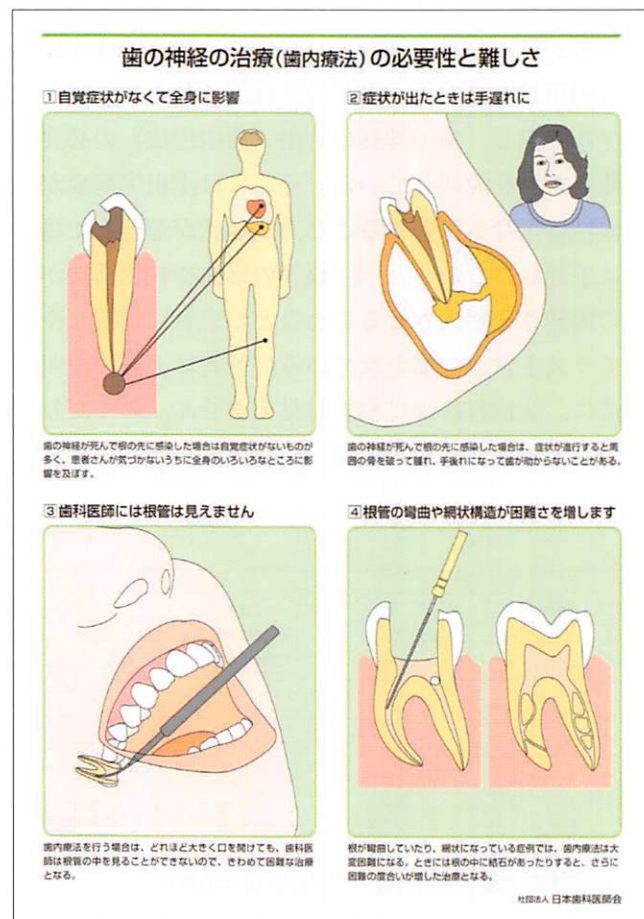


図3 日本歯科医師会配布 患者説明用資料

マイクロスコープを使用した顕微鏡歯科では、その強力な光源と術野を拡大することで複雑な根管内を明視野に晒し、その結果、根管治療の精密化を実現し、まさに「根管治療の可視化」を実現した。同じ景色でも、明るく拡大してみると見えないものが見えるようになり、また見えていたと思っていたものが見えることで、特に根管系という極めて小さな世界の中で行う仕事の精度を絶対的に上げることができるようになった。

3. 普段使いのマイクロスコープ

また、マイクロスコープで拡大された治療画像を写真や動画で記録し、治療過程から術前術後の様子を患者にプレゼンテーションすることができ、患者との信頼関係の構築が得られるようになった。筆者は破折ファイル、穿孔部や亀裂を発見した時だけマイクロスコープを移動して精査するのではなく、初診時口腔内チェックから歯周ポケット測定時、歯石やプラークの付着状況、軟化象牙質除去時や隔壁製作時まで、ありとあらゆる局面でマイクロスコープを「普段使いのツール」として使用している(図4)。そして我々にとって日常的なプラークや歯石の付着状態などを大きなモニターで患者に見せているが、多くの患者にとってそれは初めての体験で、とても衝撃的かつ印象深く脳裏に焼き付いていく(図5)。患者と情報を視覚的に共有することができるのはマイクロスコープの優位性である。

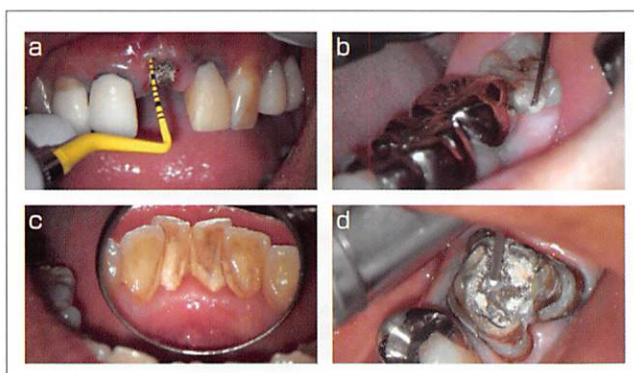


図4 マイクロスコープの普段使い

a: 歯周ポケット測定, b: プラーク, c: 歯石, d: 除去中

4. マイクロ스코プがあると有利な8場面

難治度の高い再根管治療においてマイクロ스코プの有用性が発揮され、肉眼や、ルーペ装着による施術よりも高い治療効果が得られる場面として次の8つが挙げられる。

1) 未発見根管を探索できる

上顎大臼歯近心頬側第二根管 (MB2) の探索については多くの論文⁵⁻⁷⁾がある。Stropko はマイクロ스코プを使用すると第一大臼歯で74% (肉眼) から93% (マイクロ스코プ使用)、第二大臼歯で51% から60.4% にそれぞれ MB2 の発現率が上昇したと報告している⁶⁾。また、歯髄の石灰化や狭窄が進んでいない20~40代の患者に MB2 の発生頻度が高くなると言われているため^{8,9)}、臨床では特にその年代層には注



図5 院内でモニターを使用して患者に説明

意深く髄床底を観察するべきである。

解剖学的に前医が見つけられなかった MB2 のような根管を見つけ掘り出すことがマイクロ스코プでは可能であるが、再根管治療時に根管が発見できずに偶発症を併発してしまった症例を図6に提示する。前医から上顎小臼歯レジンコアを除去中、ガッタパーチャを探索時に根管内から出血してきたのでその後の処置を依頼された。一見、きれいに明示されている咬合面をマイクロ스코プ下で注視しエアーをかけてみるとレジンコアが浮かび上がってきた。慎重に歯質は削らず、選択的にレジンコアのみ切削して除去していくと頬側に広がっていき、レジンコアの下に頬側のガッタパーチャが現れた。前医が頬側根管と思い探索中に出血してきたのは、根管中央に生じた穿孔であった。このように、二度と再治療をしないよう緊密にガッタパーチャが填塞されていたり、支台築造が接着された根管内を掘り起こさねばならない再根管治療では、材料を慎重に剥がし取ったり丁寧に除去していく精密な作業も要求されるため大変な時間と労力を必要とする。マイクロ스코プは安全かつ確実にその作業をバックアップしてくれる。

2) ガッタパーチャの徹底除去

う蝕除去から抜髄に至る場合と違い、再根管治療では多くの場合、すでに冠やポストコアが入っている状態で根管治療を開始しなければならない。再根管治療では冠、ポスト、そして既存のガッタパーチャのトリプル除去を完璧に、そして安全にクリアしてから根管

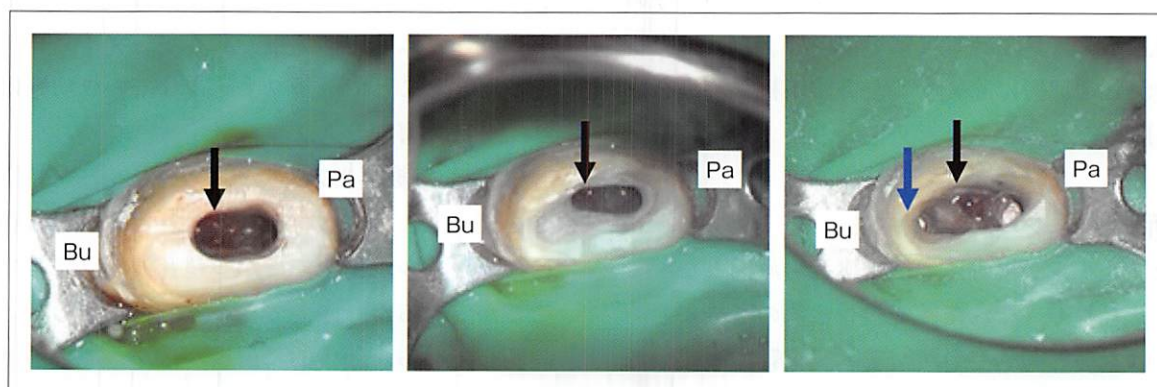


図6 残存レジンコア下のガッタパーチャ

黒矢印は頬側根管でなく穿孔部だった。本当の頬側根管は残存したレジンコアの下(青矢印)。

治療が始まっていく。冠の除去や、ポストコアの「取れた／取れない」の除去判断は肉眼で確認ができるが、根管壁にべったりと残り根管深くまではびこった古いガッタパーチャの完全除去というゴールは肉眼では見届けることは到底できない。ガッタパーチャ除去に関してもマイクロスコープの使用が効果的であると報告されている¹⁰⁾。すべてを取り去れたかどうかをマイクロスコープの明るい光源下で確認しながら、完全に除去するべきであると考えている。

感染した根管壁には汚れたガッタパーチャがびっしりと付着している。それを完全除去せずに残存させたまま、または溶解しながらファイルをガッタパーチャの中心に根尖まで何とか通して拡大し、そのまま新しいガッタパーチャポイントで再根管充填しても、壁に残存したガッタパーチャの裏側には細菌がびっしり生息したままと考えられるので、その予知性は非常に低くなってくると考えられる。図7に、こびり付いたガッタパーチャのイメージを汚れた土管とその新品を比較したイラストで示した。ガッタパーチャを拡大明視野下で根管壁から見ながら剥がして除去していくと、ガッタパーチャの裏が黒く汚染され、感染源となっていると感じる場面にはしばしば遭遇する(図8)。ガッタパーチャを溶剤で溶かして除去する方法も長い間紹介されてきたが、溶剤を用いた手法では、感染源となった汚れたガッタパーチャがそのまま溶解し、側枝、分枝、そしてフィンやイスマスに入り込み、もはやその除去を完全に不可能にしてしまう。根管治療の最大の目的は徹底した感染源の除去であるので、再根管治療においては感染源となる可能性の高い以前のガッタパーチャは完全に取り去らねばならない。そのため原則、インスツルメント等を用いながら「拡大視野で見ながら物理的に除去する」方法が根管治療を成功させる鍵になっていると考えている。

3) 破折ファイルの安全な除去

折れたファイルが根尖透過像や瘻孔の原因となっていないことも多く、それだけで根管治療の予後が悪くなることはない」と報告されている¹¹⁾。根管内の感染源の除去が根管治療の目的で、ファイル除去がゴールにならないよう、患者の教育(説明)から入り、たとえ

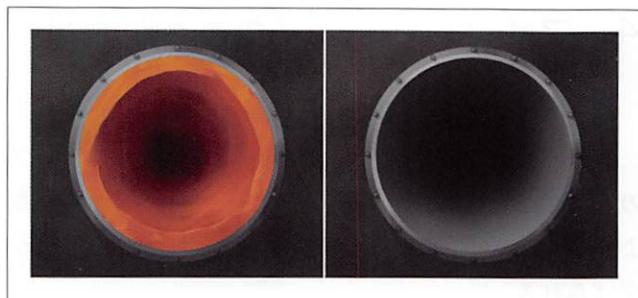


図7 汚れた土管(左)と新品土管(右)イメージ
感染根管壁には汚れたガッタパーチャが付着している。



図8 根管内から取り出したガッタパーチャ。
裏面が黒色し、除去時に腐敗臭。

取れなくても、根尖までバイパスを作ったりファイル手前までの徹底した根管洗浄や貼薬で対応すること、無理な除去操作で2次被害(穿孔やレッジの形成、ファイルの押出し等)のリスクが高まることも事前説明に加えている。マイクロスコープ下でも破折ファイル除去はリスクがあるので手探りで根管内のファイル除去を行うことは非常に危険であるが、マイクロスコープを使用することで破折ファイル除去の成功率は高くなり、2次被害のリスクは軽減する¹²⁾。

まずはX線写真に写っているファイルで位置と長さを確認し、「マイクロスコープで根管を覗いた時に、ファイルが見えて、かつ超音波チップ等で触れることができるなら除去できる可能性がある」と術前に説明している。頬舌的に歯根が重なっている下顎大臼歯近心根などでは、デンタルX線写真で頬側か舌側のどちらにファイルが残置されているか判断に迷うこ

とがあるが、偏心投影を行い読影することで解決できる。

図9の症例写真では、正放線投影と偏遠心投影で撮影すると近心根に存在する破折ファイルは偏遠心投影では近心側（左側）に移動する。バックカブジェクトルール（SLOBの法則）から頰側に位置していると判断できた¹³⁾。これをCBCTで撮影すれば一目瞭然でファイルの正確な長さや位置、方向が3次的に再現されるので、ファイル除去の戦略を立てる上でも有用である（図10）。

4) 穿孔部を正確に封鎖

穿孔部は、出血や肉芽の増殖などでその状態が悪いと位置も範囲も分かりにくい。このような不明瞭な状況で穿孔部封鎖材を塗り付けてみても、患部に適切に貼付することはできないし、封鎖材も硬化せず予後不良となってしまう。マイクロスコープでは、明視野下でその穿孔部の範囲を正確に把握できる点と、ピンポ



図9 ⑦初診時デンタルX線写真

正放線投影(左)と偏遠心投影(右)。近心根に見える破折ファイルが偏遠心投影で近心(左側)に移動しているように見えているので、ファイルは近心頰側根管に存在している。

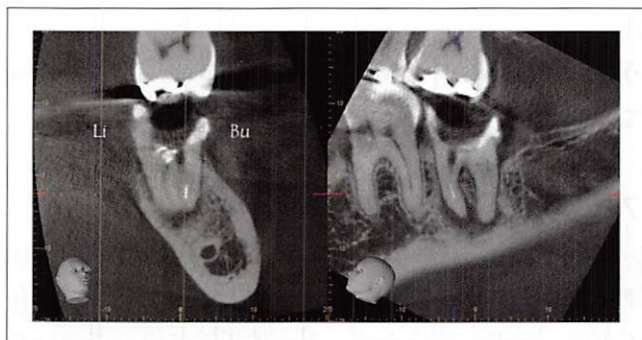


図10 図9の⑦CBCT画像、歯列平行断像(右)

近心根に存在する破折ファイルは歯列直交断像(左)では頰側にあることが一目瞭然である。

イントで的確に穿孔部へ封鎖材を静置できる点で肉眼より有利である。止血や肉芽の状態を良くコントロールした後で穿孔部封鎖を行う。Siewらは2015年のシステマティックレビューで、穿孔部封鎖の成功率は条件が良ければ72.5%、特にMTAを使用した場合（日本では適応外使用）には80%以上となると報告している¹⁴⁾。表に示すように、穿孔してからの経過時間、穿孔部の位置（歯頸部か根尖部）、感染の有無、修復時には出血や浸出液が適切にマネジメントできているかなど、穿孔部封鎖の予後を左右する因子はあるが、どのような材料で行ったとしても、その穿孔部封鎖材を目で確認しながらマイクロスコープ下でのワーキングビューで穿孔部に慎重に運び、正確に貼付していかなければ封鎖の目的が達成されない¹⁵⁾。

5) 石灰化強度の高い症例への対応

急速な少子高齢化により高齢者人口の割合が年々増加している。総務省統計局の最新データによれば、65歳以上とする日本の高齢者数は3,640万人で総人口の29.1%と、欧米諸国に比較して最も高い数値であり、2位のイタリア、3位のドイツに大きく差をつけている（図11）¹⁶⁾。高齢者では加齢による歯髄腔の狭小化、石灰化を生じ、根管治療を施す際には狭小・石灰化した根管口の探索という難しいアプローチが必須になっている。

すべての症例でCBCT撮影は必要ないが、少なくともデンタルX線写真は必ず撮影し、狭窄歯髄の形態を把握しなければならない。下顎臼歯部での頰側骨の厚みや上顎臼歯部での頰骨弓との重なりにおいては、CBCT撮影により診断を確定できる症例もあるので、その撮影は必要に応じてすべきではあるが、被曝量の問題を必ず配慮し、被曝量を上回る利点がある場合のみCBCTを使用すべきである。図12は⑥初診

表 穿孔部封鎖の予後を左右する因子

予後	穿孔後の経過時間	穿孔部位	汚染・感染	術前X線透過像	穿孔部との交通（ブローピング）
GOOD	早いほど	深いほど（根尖）	無	(-)	無
POOR	遅いほど	浅いほど（歯頸部）	有	(+)	有

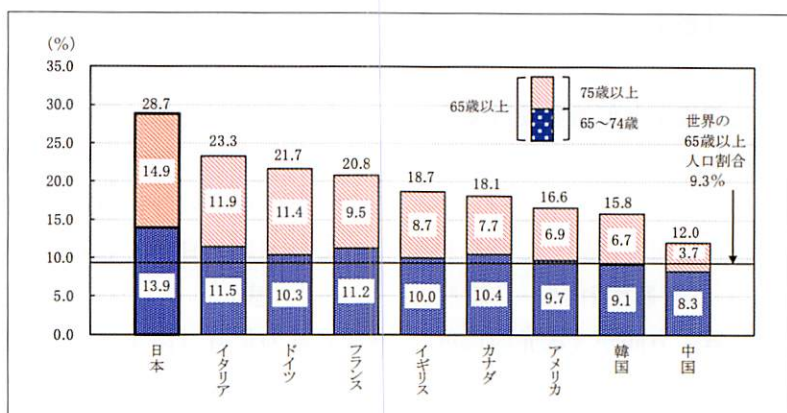


図11 主要国における高齢者人口の割合の比較 (2020年) (参考文献16より引用)

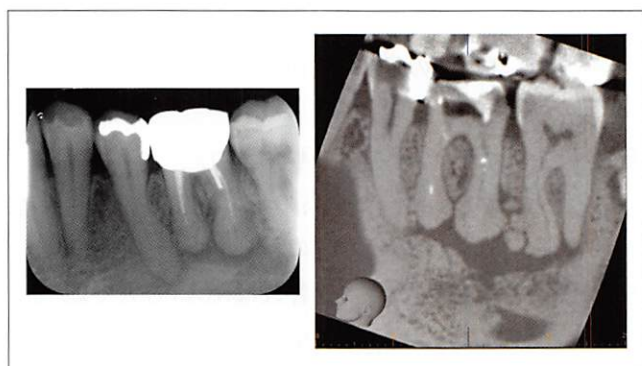


図12 初診時6デンタルX線写真(左)とCBCTでの歯列平行断像

時のデンタルX線写真と冠除去後に撮影したCBCT画像である。このデンタルX線写真から右のような複雑な根尖周囲の状況が想像できたであろうか。CBCTは根管治療時に威力を発揮し、とても有効であるが、一方で筆者のクリニックでは患者の年齢層が高いため、CBCTで見えていてもマイクロスコープを使用しなければ発見できない根管も多数存在する。

6) 根尖が破壊されている症例

根尖からの排膿が止まらない、瘻孔が消失しない症例は、まだ根管内が汚れているからリーマーの拡大号数をさらに上げていき根管壁の汚染を除去するように教えられた記憶がある。見えない汚れた所を手探りで拭って取り、ファイルに付着した切削片の色や臭いを頼りに根充時期を探っていた。難症例と言われて来院した患者の根管内をマイクロスコープで診査していくと、ガッタパーチャを除去した段階ですでに根管拡大

形成するファイルがないほどに大きく根尖が破壊されて根尖孔が潰瘍のようになっているのを観察できる。根管内の感染源をファイルだけでなくマイクロパーやインスツルメント等を駆使して除去し、徹底的に根管洗浄し、最後に水酸化カルシウムを壊れた根尖部に穿孔部を塞ぐよう丁寧に貼薬すると、翌来院時には潰瘍のようだった根尖部がきれいな肉芽に変っていたり石灰化様物質で早くも覆われはじめていく様子が、マイクロスコープを使用しているとリアルタイムで確認できる。このようにマイクロスコープ下では、根尖部の破壊の程度から正確な貼薬剤の留置、そして治癒の過程を観察でき、その様子を記録して患者にも説明することが可能である。図13には、根尖孔が開いて打診を中心とした違和感が長期消失しない症例を示す。デンタルX線写真では根尖孔の状態は全く分からないが、CBCT像では確認ができる。このような症例では、ボリュームレンダリング像を使って根尖方向から3次的に根尖孔が開いているのを確認することが可能で、これを患者に説明することもできる。前述のように水酸化カルシウムを根尖孔へプラグなどを使ってピンポイントに置いて貼薬していく(図14)。

7) 見せて納得、亀裂や破折

亀裂(crack)でなく完全に歯質が歯肉縁下、骨縁下で離断している破折(fracture)は残念ながら保存不可能と患者には伝えている。破折線に沿って深いポケットをもち、そこから持続的な排膿があり年に数回急発を繰り返す歯を口腔内に置いておくことに疑問が

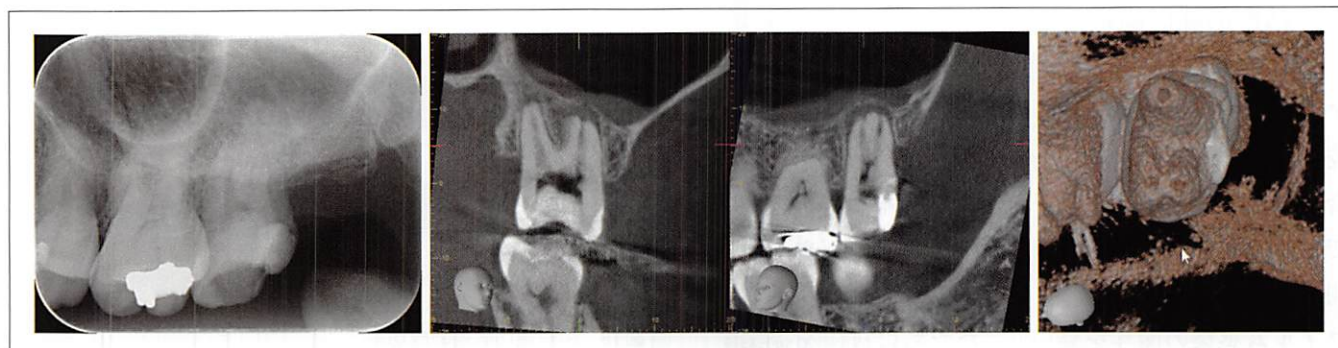


図13 上初診時

CBCCT 画像では歯列平行断像、歯列直交断像ともに根尖孔が大きく開いているのが確認でき、ボリュームレンダリング像で根尖孔が開いているのが確認できる。

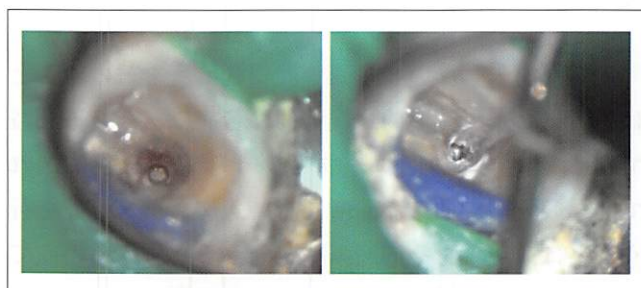


図14 図13の上

左はマイクロスコープ下で確認した口蓋根。通常よりも根尖孔が大きく開いている様子が観察できる。右のように根尖孔部を見ながら、水酸化Caをプラグーなどで置くことが可能。

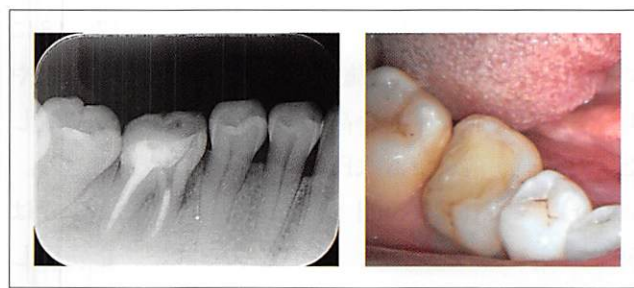


図15 下初診時。レジンコアで充填されていた

ある。リスクも同等に説明し、患者が不利益を避けられる治療になるよう、亀裂や破折の事実説明をマイクロスコープで拡大した動画や静止画を用い、大きなモニター上で見せて説明することで患者に「説得ではなく、納得」してもらうことが必要だと感じている。

図15、16は保存治療中だった主治医から「破折しているのですぐには補綴できない」と言われたが、自覚症状がないので「本当に割れているのか見てほしい」と来院された患者の症例である。初診時のデンタルX線では近心根に歯根膜拡大、透過像が見られ(図15)、レジンコアで築造されていた。マイクロスコープ下で、歯質は削らずレジン部分のみ慎重に除去していくと、図16のように髓床底を横断する大きな破折線が見られ、メチレンブルー染色では破折線がさらに浮きあがった¹⁷⁾。この状態を患者にモニターで見せて説明していくと、術者側からの説得でなくても患者が自ら納得してくれる。

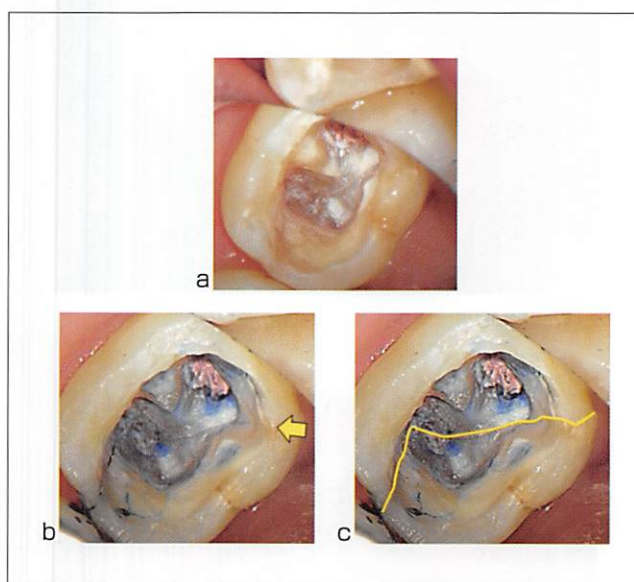


図16 図15のレジンコア除去後

- a: レジンコアを除去していくと遠心から髓床底を横断し、近心へと向かう破折線が見られた。
- b: メチレンブルーで明瞭となった亀裂は黄矢印近心頰側まで延びている。
- c: 亀裂を黄色線でつなぐと、歯質を横断していたことが明瞭。

8) 精度の高い歯根端切除術

マイクロスコープ下にて精密な非外科的歯内療法でアプローチしたにもかかわらず、歯肉の腫脹、瘻孔、咬合時痛などの症状が消失せず不良な経過をたどる場合がある。その時は、根管内からのマイクロスコープでは確認できない彎曲根管の根尖部のレジや歯根外側表面からの破折や亀裂、または根尖孔外のバイオフィーム感染の関与を疑い¹⁸⁾、ただちに抜歯を提案するのではなく次のオプションを患者へ提示する。歯根端切除術はマイクロスコープ下で施術することにより、肉眼で行っていた従来の手術に比較し格段にその成功率が高くなったため、現在は患者にすすめることができる有意義な選択肢となっている。図17、18にマイクロスコープ下で施術中の写真を示す。肉眼やルーペでは確認できない高光量と高倍率により切断した歯根端面が前歯でも大臼歯でも詳細に観察できる。Setzerら¹⁹⁾は traditional techniques (従来法) では59%であった成功率が、マイクロスコープを使用した場合では94%に向上したと報告している (図19)。

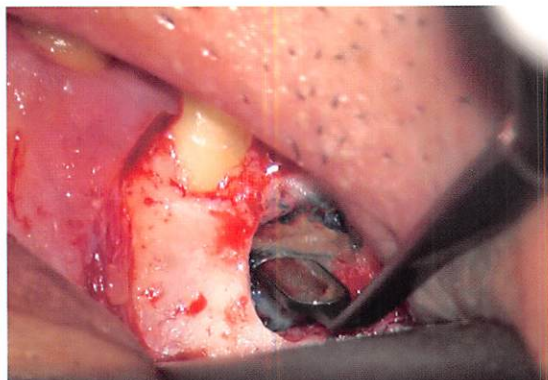


図17 6MB 根管の歯根端切除面

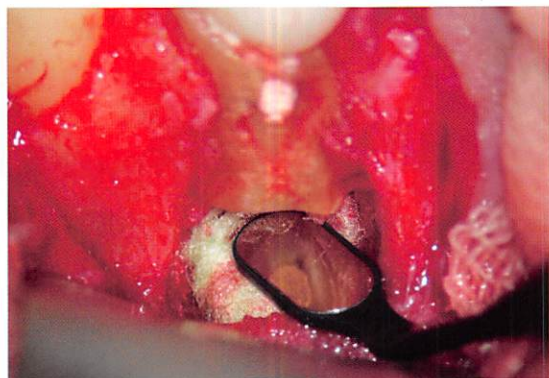


図18 1. 歯根端切除直後

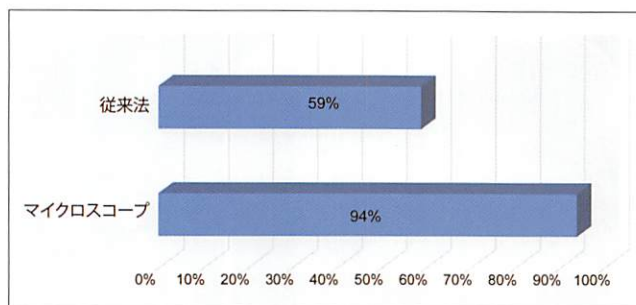


図19 歯根端切除術の成功率

マイクロスコープを使用した歯根端切除術の成功率は、従来法よりも有意に高い。

おわりに

症状が消失しないまま長い間根管治療を続けることは患者にとって時間的、経済的に苦痛であり、不利益である。マイクロスコープという超視力を手に入れて、早い段階で的確な診断を行い適切な精密処置を行うことは、患者をその痛みや苦痛から解放する手立てである。根管の中のスモールワールドをマイクロスコープで拡大し大きなモニターで患者に説明することは、患者に安心感を与え不安を取り除き、結果、信頼関係を深めていくと思っている。

しかしながら一朝一夕で全能のマイクロドントリストになれるわけではなく、どのような道でも鍛錬や努力は必要である。知識や情報を手に入れるための学びの場として同じような高い志を持つ輩が集まる学会や、研修セミナーなどをフル活用してほしい。自分を鼓舞しながら磨き続けている諸先生方にとって、本稿がマイクロスコープの導入や、応用の一助となれば幸甚である。

* *

本稿に関連し、開示すべき利益相反はない。

参考文献

- 1) 株式会社アールアンドディ編：歯科機器・用品年鑑2021年度版 (31版)。株式会社アールアンドディ、愛知、2021年。
- 2) Mines P, Loushine RJ, West LA, et al.: Use of the microscope in endodontics: a report based on a questionnaire. J Endod, 25 (11): 755 ~ 758, 1999.

- 3) Kersten DD, Mines P, Sweet M : Use of the microscope in endodontics: results of a questionnaire. J Endod, 34 (7) : 804 ~ 807, 2008.
- 4) Savani GM, Sabbah W, Sedgley CM, Whitten B : Current trends in endodontic treatment by general dental practitioners: report of a United States national survey. J Endod, 40 (5) : 618 ~ 24, 2014.
- 5) Baldassari-Cruz LA, Lilly JP, Rivera EM : The influence of dental operating microscope in locating the mesiolingual canal orifice. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 93 (2) : 190 ~ 194, 2002.
- 6) Stropko JJ : Canal morphology of maxillary molars: clinical observations of canal configurations. J Endod, 25 (6) : 446 ~ 450, 1999.
- 7) Schwarze T, et al. : Identification of second canals in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars using magnifying loupes or an operating microscope. Aust Endod J, 28 (2) : 57 ~ 60, 2002.
- 8) Zheng QH, Wang Y, Zhou XD, Wang Q, Zheng GN, Huang DM : A cone-beam computed tomography study of maxillary first permanent molar root and canal morphology in a Chinese population. J Endod, 36 (9) : 1480 ~ 1484, 2010.
- 9) Neaverth EJ, Kotler LM, Kaltenbach RF : Clinical investigation (*in vivo*) of endodontically treated maxillary first molars. J Endod, 13 (10) : 506 ~ 512, 1987.
- 10) Baldassari-Cruz LA, Wilcox LR : Effectiveness of gutta-percha removal with and without the microscope. J Endod, 25 (9) : 627 ~ 628, 1999.
- 11) Panitvisai P, Parunnit P, Sathorn C, Messer HH : Impact of a retained instrument on treatment outcome: a systematic review and meta-analysis. J Endod, 36 (5) : 775 ~ 780, 2010.
- 12) Nevares G, Cunha RS, Zuolo ML, Bueno CE : Success rates for removing or bypassing fractured instruments: a prospective clinical study. J Endod, 38 (4) : 442 ~ 444, 2012.
- 13) 田中利典 : 破折器具への対応. (大谷一紀, 三橋 晃, 山城正司 編 : 日常臨床における難症例集 求められる診断と適切な対応.), p.17 ~ 23, デンタルダイヤモンド社, 東京, 2017.
- 14) Siew K, Lee AH, Cheung GS : Treatment outcome of repaired root perforation: a systematic review and meta-analysis. J Endod, 41 (11) : 1795 ~ 1804, 2015.
- 15) Mitsuhashi A : MANAGEMENT OF PERFORATION REPAIR. The International Journal of Microdentistry, 6 (2) : 80 ~ 88, 2015.
- 16) 総務省統計局 : 統計トピックス No.129統計からみた我が国の高齢者 - 「敬老の日」にちなんで -, 2021年9月19日更新, (<https://www.stat.go.jp/data/topics/topil290.html>), 最終アクセス日 : 2021年10月5日.
- 17) 中野生和子, 萩谷 (川村) 洋子, 金子実弘, 菊地和泉, 吉岡隆知, 須田英明 : 歯根破折の診断におけるメチレンブルー染色の効果. 日本歯内療法学会雑誌, 28 (1) : 16 ~ 19, 2007.
- 18) Noiri Y, Ehara A, Kawahara T, Takemura N, Ebisu S : Participation of bacterial biofilms in refractory and chronic periapical periodontitis. J Endod, 28 (10) : 679 ~ 683, 2002.
- 19) Setzer FC, Shah SB, Kohli MR, Karabucak B, Kim S : Outcome of endodontic surgery : a meta-analysis of the literature -part I: Comparison of traditional root-end surgery and endodontic microsurgery. J Endod, 36 (11) : 1757 ~ 1765, 2010.

The microendodontic advantage

Akira MITSUHASHI

Kamakura Dental Clinic, Kamakura-shi, Kanagawa

Abstract

The microscope is one of the "three sacred treasures" of dentistry, and currently over 12,000 have been sold to clinics in Japan. This makes for an ownership rate of 12% among Japan's approximately 100,000 dentists. Treatment using a microscope also now enjoys the benefits of health insurance coverage. Microscopic endodontics has the following eight advantages, each of which is discussed.

1. Identifying undetected root canal problems
2. Through elimination of gutta-percha
3. Safely eliminating the fractured files
4. Sealing root canal perforations
5. Dealing with cases of high calcification
6. Dealing with cases of apical rupture
7. Revealing, and getting patients' understanding of, cracks and fractures
8. Carrying out apicoectomy precisely

Keywords : Microendodontics, Microscope, Magnification

第24回日本歯科医学会学術大会の報告



日本歯科医学会副会長

第24回日本歯科医学会学術大会準備委員長

松村 英雄

まつむら ひでお

▶日本歯科医学会副会長、日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座教授 ▶歯学博士 ▶1981年日本大学歯学部卒業、87年長崎大学歯学部講師、96年同大学歯学部助教授を経て、2003年より日本大学教授、13年より日本歯科医学会副会長 ▶1956年生まれ、埼玉県出身 ▶主研究テーマ：接着材料、歯科材料、器械等の評価

◎はじめに

第24回日本歯科医学会学術大会（会頭：住友雅人日本歯科医学会会長）は「逆転の発想 歯科界2040年への挑戦」をテーマとして、2021年9月23日から3日間、オンラインで開催された。この大会は諸般の事情から、過去の大会に比して多くの点で修正と変革を迫られる結果となった。本稿では学術大会の経過とともに、これからの大規模学術大会開催において今後検討されるべき事項も含めて報告する。

◎第24回学術大会の運営

第24回大会と過去の大会との対比を表1に示す。開催会場がパシフィコ横浜であった2008年第21回大会の概要を比較対照として示した。大会の名称は総会から学術大会に変更された。これは、併催学会学術大会における定時総会等との用語混同を回避するためである。

開催年は閏年、五輪年で推移していたが、2020年に開催予定であった今大会は東京五輪開催の影響を避けるべく、あらかじめ2021年開催で設定された。しかしながら、東京五輪が1年延期となったため、結果的に五輪と同じ2021年の開催となった。なお、次の五輪は2024年開催予定であるが、学術大会は今大会の4年後となる2025年に開催される予定である。

前回までの大会は主幹校が設定され、主幹大学の代表者が会頭に就任して大会が運営された。一方、第24回大会は日本歯科医学会会長が会頭を務め、

日本歯科医師会と日本歯科医学会との共催大会であることを強調して新企画等を導入した。

◎第24回学術大会における新企画

過去の大会では、分科会プログラム等が設定されていたが、今大会は併催団体学術大会を設定した。この新企画は過去には例がないため、運営についての概略を表2に示す。併催学術大会開催の趣旨の一つは、平素は視聴することができない他分野の学会学術大会のセッション、ポスター発表等に参加できることである。

◎感染症拡大への対応

五輪開催予定であった2020年から感染症の拡大と収束が繰り返され、学術大会の運営も対応を迫られることとなった。会員の多くは歯科医療従事者であることをもふまえ、学術大会は早い時期からオンライン開催に舵を切って開催当日を迎えることとなった。会場であるパシフィコ横浜の多くの施設は予約が取り消され、開会式、閉会式と一部の講演会場、オンラインシステムの集中管理会場、控え室のみをパシフィコ横浜に設けた運営となった。なお、開会式開催の11日前までの期限となっていた緊急事態宣言の発令が会期を含む9月末まで延長されたため、配信会場等を管理するスタッフの人員もさらに削減された。

実際にオンライン大会が開催された初日の朝、視聴者がオンラインシステムにログインできない事態となった。開催団体として大会登録者に対して謝罪し、その間のプログラムはオンデマンド配信期間で

表1 第24回日本歯科医学会学術大会の概要と運営

	2008年 第21回総会	第24回学術大会 (予定)	第24回学術大会 (実施)
開催年	五輪開催年、閏年	前回23回から5年後	前回から5年後の2021年
主幹校：会頭	大学：大学代表者	なし：学会長	なし：学会長
開催形式	会場開催	会場開催	オンライン + オンデマンド*
会場	パシフィコ横浜	パシフィコ横浜	オンライン + 一部パシフィコ横浜
会期	金午後、土、日	木(祝)、金、土	木(祝)、金、土 + オンデマンド配信*
併催学術大会	なし	分科会、地区歯科医師会	分科会、地区歯科医師会
併催	日本デンタルショー	日本デンタルショー	日本デンタルショー (年度内延期)
第24回学術大会会期 (会期間中参加登録可能)* オンライン Live 配信期間：2021年9月23日(木)～25日(土) プログラム記載の日程 オンデマンド配信期間：2021年9月26日(日)～10月31日(日) 17:00 期間内に選択して視聴可能			

表2 第24回日本歯科医学会学術大会における併催学術大会の運営

分科会、地区歯科医師会学術大会の併催	分科会、地区歯科医師会が開催する年度の各学術集会の併催である旨を表示 第24回大会のプログラム全体から、希望するセッションを選択し、各々の学術集会のプログラムを編成		
併催分科会、地区歯科医師会独自のプログラム編成	独自プログラムの設定枠はなし 分科会、地区歯科医師会から第24回大会シンポジウム、講演演題、テーブルクリニックの応募が可能		
セッション等の構成	第24回大会側にて仮決定し、提案団体に報告		
併催分科会、歯科医師会の認定研修単位認定等	各分科会、歯科医師会に一任		
併催分科会、地区歯科医師会独自のポスターセッション	分科会、地区歯科医師会独自のポスターセッション編成可能 独自ポスターの応募は各分科会、地区歯科医師会経由とする		
ポスターセッションの2分類	併催団体学術大会ポスター：座長あり、ポスターディスカッション (開催時にはe-ポスターに変更) 第24回学術大会ポスター：座長なし (開催時にはe-ポスターに変更)		
併催団体の独自抄録集	制作可、選択した第24回大会セッションと併催団体ポスターセッションの抄録情報を提供		
併催団体学術大会の独自プログラム会期外開催	第24回学術大会会期外である9月22日以前と、9月25日の閉会式以降に開催可能 第24回学術大会のセッション開催期間中は開催不可		
併催団体	大会名	大会長	所 属
関東地区歯科医師会	関東地区歯科医師会学術大会	松井克之	神奈川県歯科医師会
日本口腔衛生学会	2021年日本口腔衛生学会特別学術大会	山下喜久	九州大学大学院
日本歯科放射線学会	日本歯科放射線学会第2回秋季学術大会	荒木和之	昭和大学歯学部
日本歯科歴史学会	第49回日本歯科歴史学会学術大会	渋谷 鎮	日本大学松戸歯学部
日本歯科医療管理学会	日本歯科医療管理学会特別大会	尾崎哲則	日本大学歯学部
日本歯科薬物療法学会	第41回日本歯科薬物療法学会学術大会	李 昌一	神奈川歯科大学
日本障害者歯科学会	第38回日本障害者歯科学会学術大会	弘中祥司	昭和大学歯学部
日本接歯歯学会	第40回日本接歯歯学会学術大会	山本雄嗣	鶴見大学歯学部
日本歯内療法学会	第42回日本歯内療法学会学術大会	阿南 壽	福岡歯科大学
日本スポーツ歯科医学会	日本スポーツ歯科医学会第32回学術大会	木本一成	神奈川歯科大学
日本歯科東洋医学会	第39回日本歯科東洋医学会学術大会	砂川正隆	昭和大学医学部
日本磁気歯科学会	第31回日本磁気歯科学会学術大会	大山哲生	日本大学歯学部
日本外傷歯学会	第21回日本外傷歯学会学術大会	久保周平	町田市障害者歯科診療所

の視聴としていただくようお願いした。会場開催が実現できなかったため、参加登録者に対する参加証と学術大会記念誌¹⁾の配付も電子版となった。なお、学術大会事前抄録集²⁾については、日歯会員に対しては7月に郵送され、日歯会員のページにはセッション別電子版が日本歯科医師会雑誌7月号として掲載されている。さらに、学術大会参加登録者は抄録集²⁾の電子版が日本歯科医学会学術大会ホームページから取得できる。

以上のような体制で運営された大会のオンライン配信最終日までの参加登録者数は17,000余名であったが、オンデマンド配信期間を含めると20,298名に至った。

◎おわりに

このたびの大会は併催団体の学術大会が数多く開催されたため、会員の中には「どの団体から参加登録をしたら良いのかを考えると夜も眠れなくなりそう」という人がいた。筆者は「先生は日歯会員でしょうから、いくつ学会に入っておられても、日歯の学術大会には日歯会員で登録されたらよろしいのではないのでしょうか」と私見を述べて本稿のまとめにかかった。

参考文献

- 1) 第24回日本歯科医学会学術大会準備委員会 編：第24回日本歯科医学会学術大会記念誌、7～29、2021。
- 2) 日本歯科医師会：第24回日本歯科医学会学術大会プログラム・事前抄録集、日歯医師会雑誌、74 (4)：265～484、2021。

憧れを、かたちに。



三井ホーム

三井ホームの医院建築

WITH DOCTORS

 「医院開業サポートシステム」で、
さまざまなご要望にお応えします。

歯科医院開業に役立つカタログ「歯科医院実例集」を差し上げます。ご希望の方は下記フリーダイヤルまたは歯科医院専用サイトへ。

三井ホーム株式会社ドクターズデスク 三井ホームの歯科医院専用サイト
☎0120-93-4311 (受付 平日 10:00~17:00) 三井ホーム 歯科医院 検索

本社 〒163-0453 東京都新宿区西新宿2-1-1 新宿三井ビル53階



&EARTH
with WOOD



三井不動産グループ
MITSUI FUDOSAN GROUP

運動中の水分補給と栄養補給



柳沢 香絵

やなぎさわ かえ

▶相模女子大学栄養学部健康栄養学科教授 ▶博士（生活科学）、管理栄養士、公認スポーツ栄養士 ▶1994年徳島大学医学部栄養学科卒業、96年日本女子体育大学大学院スポーツ科学研究科スポーツ科学専攻修了、同年大塚製薬株式会社佐賀研究所研究員、2002年国立スポーツ科学センタースポーツ医学研究部研究員・管理栄養士、06年聖徳大学人文学部人間栄養学科講師、11年相模女子大学栄養学部健康栄養学科講師、12年お茶の水女子大学大学院人間文化創生科学研究科ライフサイエンス専攻修了、同年相模女子大学栄養学部健康栄養学科准教授、19年より現職 ▶1970年生まれ、千葉県出身 ▶受賞：2010年第13回秩父宮記念スポーツ医・科学賞奨励賞受賞、11年千葉県栄養士会会長表彰受賞、15年第29回、16年第30回女性スポーツ医学研究会学術集会優秀演題賞受賞、19年第21回秩父宮記念スポーツ医・科学賞奨励賞受賞 ▶著書：最新改訂版 アスリートのためのスポーツ栄養学（監修）、市民からアスリートまでのスポーツ栄養学 第3版（共著）、第2版 親子で学ぶスポーツ栄養（編著）、他

要 約

競技力向上を目的とする栄養補給は、何をどれだけ摂取するだけでなく、タイミングも重要である。タイミングは運動前、中、後だけでなく、朝食や睡眠前など一日を通じて考える必要がある。本稿では、その中でも運動中の栄養補給において重要な役割を持つ糖質補給と水分補給について解説する。糖質補給、水分補給ともに運動強度、運動持続時間によりその方法が異なる。また、糖質溶液を用いたマウスリンス、スポーツドリンクを活用したアイススラリーなどの比較的新しい栄養戦略についても説明する。

はじめに

アスリートの健康とパフォーマンス向上のためには適切な栄養補給が必要である。栄養補給のポイントは、何をどれだけ摂取するだけでなく、そのタイミングも重要である。国際スポーツ栄養学会が発表したエネルギー源となる栄養素（糖質、脂質、たんぱく質）の摂取タイミングに関する声明においては、高強度・長時間の運動中はエネルギー補給と水分の調整が重要であり、そのための糖質と飲料の摂取が課題であることが示されている¹⁾。さらに、運動時には腹痛など消化器症状が生じないような配慮も必要である。本稿では、競技として行う運動中の糖質補給と水分補給について解説する。

1. 運動中の糖質補給

1) 運動中の糖質推奨量

運動中の主なエネルギー源は糖質と脂質であり、ど

キーワード

運 動／水分補給／糖質補給

ちらも必要不可欠である。しかしながら、糖質は身体に貯蔵できる量が脂質に比較して少ない。例えば体重60kg、体脂肪率20%の男性の場合、脂質は体脂肪として12kg（約80,000kcal）あるが、貯蔵糖質は筋肉と肝臓のグリコーゲンを合わせておよそ500g（約2,000kcal）と少ないため、運動時は競技パフォーマンスを低下させないためにエネルギー源の制限因子となる貯蔵糖質の枯渇を防ぐことが重要である。

運動中の糖質利用量は、運動強度と運動時間により決まる。普通歩行程度の低強度運動（最大酸素摂取量の25%）では、筋肉は体脂肪に由来する脂肪酸を主なエネルギー源として利用するが、ジョギングやサッカーなどの中強度運動（最大酸素摂取量の65%）になると、脂肪酸の利用は減少し、糖質、特に筋グリコーゲンの利用量が増加する。さらにランニングのような高強度運動（最大酸素摂取量の85%）になると急激に筋グリコーゲンの消費速度が増加する（図1）²⁾。このように運動強度が高くなればなるほど筋全体の糖質消費速度が増大する。アスリートが行う競技性の高いスポーツでは一般的に運動強度が高いため、糖質の利用量は多いといえる。

運動時には、運動強度だけでなく運動時間にも依存してグリコーゲンの消費量が高くなり、糖質利用量も多くなる。アスリートが中～高強度運動を行う場合の運動時間に応じた糖質の推奨量および種類、栄養補給

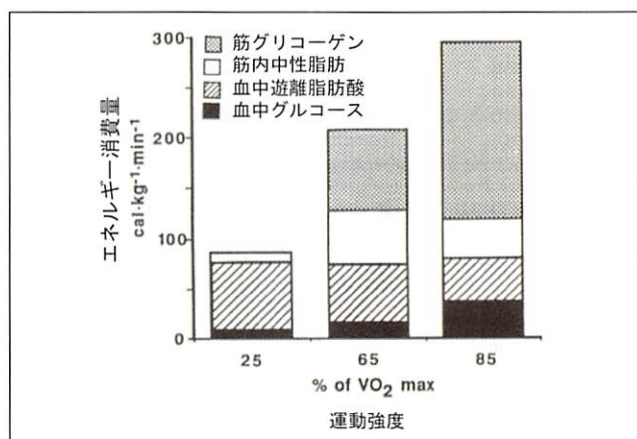


図1 運動強度と各エネルギー源の利用量（参考文献2より引用改変）

自転車競技選手が異なる運動強度で30分間自転車運動を行った。（%VO₂max とは最大酸素摂取量に対する割合を示す。）

のトレーニングに関する推奨事項を図2に示した³⁾。運動時間が30分から1時間程度と比較的短時間の場合には、運動中の糖質不足によりパフォーマンスが低下することがあまりないため、少量の糖質摂取やマウスリンスが有効であることが示されている。運動時間がおよそ1時間を超えるとグリコーゲン量の減少、血糖値の低下などに伴い疲労が顕著に生じるため、運動の持続時間に合わせて糖質摂取量も増やすことが推奨される。ウォーキングやゆっくりとしたペースのランニングなど運動強度が低い場合には、図2³⁾の推奨量よりも少なくてもよい。

2) 短時間の運動中の糖質利用 ～マウスリンス～

血糖値が低下せず、エネルギー不足になるリスクが低い1時間程度の運動時においても、糖質を摂取する（口に含む）ことでパフォーマンスが向上することが報告されている。この方法は運動中に糖質を含む溶液で口をゆすぐことから、マウスリンスと呼ばれている（図2）。パフォーマンス向上のメカニズムは糖質がエネルギー源として作用するのではなく、口腔内に存在するとされる糖質を感知する受容器を介して、脳の報酬系に関わる領域が活性化され中枢性疲労が軽減されたことによるものと考えられている⁴⁾。先行研究では、中～高強度で行う30～60分間の自転車運動やランニングにおいて、タイムトライアルの記録短縮、運

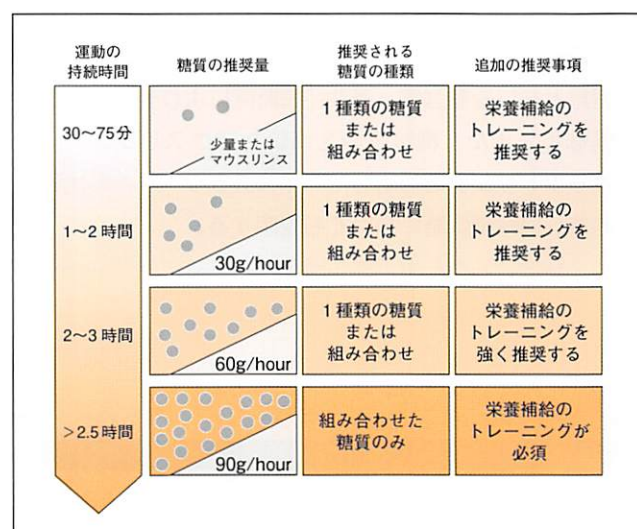


図2 運動中の糖質摂取のガイドライン（参考文献3より作成）

動持続時間の延長などが報告されている。効果が確認されたマウスリンスの条件は糖質の種類としてブドウ糖、マルトデキストリン（多糖類）、ショ糖（砂糖、二糖類）であり、糖質濃度6～10%の溶液20～25mL（体重1kgあたり1.5mL）を運動中5～15分おきに5～10秒間ゆすぎ吐き出す方法であった⁵⁾。先行研究の糖質溶液は、市販のスポーツドリンクの糖質濃度と同等、またはやや高い（表1）。マウスリンスの効果については今後さらなる検討が必要ではあるが、糖質摂取により起こる消化器の不快感を伴わずに効果が得られる点がメリットと考えられている。

3) スポーツドリンクの糖質

(1) 糖質濃度

スポーツドリンクには発汗で失われる水分と電解質（主にナトリウム）、エネルギー源の糖質が含まれている。アスリートからスポーツドリンクは甘くて飲みにくいとの声を聞くことが多いが、スポーツドリンクの組成は科学的根拠に基づいて設計されており、飲みや

すさを優先して薄めることはパフォーマンスの点から勧められない。

中～高強度の1～3時間の運動中に血糖値の低下を防ぐためには、糖質を1時間あたり30～60g程度摂取することが勧められている（図2）。一方、運動時における水分の胃からの排出速度を考慮すると、飲料摂取の適量は1時間に600～1,000mLである。これらから運動時の飲料として糖質濃度4～10%（g/100mL）が望ましいことになる（図3）⁶⁾。

真水の胃からの排出速度は速いが、糖質を含む飲料は糖質濃度が高くなるとその速度が遅くなる。図4は溶液の糖質濃度と胃排出速度の関係を示す⁷⁾。胃からの溶液の排出速度を大きく遅延させることなく、小腸への糖質の供給速度も高く維持できる糖質濃度の上限は8%程度であることが示されている。これらのことから特に1時間以上の運動をする際には、疲労の予防と水分補給効果から4～8%程度の糖質を含む飲料が勧められている。

表1 スポーツドリンクおよび経口補水液等の組成¹⁾

炭水化物は糖質と食物繊維を合計した量を示す。糖類・甘味料の種類において、ぶどう糖はグルコース、果糖はフルクトースと同様である。砂糖はグルコースとフルクトースに分解されて体内に吸収されるので、2種類の糖が入っているのと同様である。

(100mLあたり)						
製品名〔発売元〕	エネルギー (kcal)	炭水化物 (g)	糖類・甘味料の種類	食塩相当量* (g)	浸透圧 (mOsm/L)	その他成分
スポーツドリンク						
ボカリエット〔大塚製薬〕	25	6.2	砂糖、果糖ぶどう糖液糖、果汁	0.12	350 ⁴⁾	
アクエリアス〔日本コカ・コーラ〕	19	4.7	果糖ぶどう糖液糖、甘味料(スクラロース)	0.1	281 ³⁾	アミノ酸
GREEN DAKARA〔サントリー〕	18	4.4	果汁、果糖ぶどう糖液糖、果糖	0.10		アミノ酸、クエン酸
ビタミンウォーター〔サントリー〕	16	4.2	果糖ぶどう糖液糖、還元麦芽糖水あめ、甘味料(スクラロース)	0.1		ビタミンC、B ₆
ヴァーム〔明治〕	23	4.2	砂糖、甘味料(スクラロース、アセスルファムK)	0.0017		スズメバチアミノ酸(VAAM)
経口補水液						
OS-1〔大塚製薬工場〕	10	2.5	ぶどう糖、果糖、甘味料(スクラロース)	0.292	270 ³⁾	
アクエリアス 経口補水液〔日本コカ・コーラ〕	11	2.7	ぶどう糖、果糖、甘味料(スクラロース)	0.249	263	
アミノバイタル 電解質チャージウォーター〔味の素〕	7.4	1.4	ぶどう糖、砂糖、甘味料(アセスルファムK、アスパルテーム・L-フェニルアラニン化合物)	0.2		グルタミン
ジュース、牛乳						
普通牛乳〔100g〕 ²⁾	61	5.3	乳糖	0.1	約260 ⁵⁾	
果汁100%オレンジジュース〔100g〕 ²⁾	46	11.0	ショ糖、果糖、ブドウ糖	0		

* 食塩相当量 0.1g = ナトリウム 40mg

1) 各社ホームページ(2021年3月4日)、2) 文部科学省「日本食品標準成分表2020年版(八訂)」、3) 谷口英喜「経口補水療法を理解しよう。経口補水療法ハンドブック」日本医療企画、東京、60-82、2013、4) Kamijo Y. et al, Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 303, R824-R833, 2012、5) 一般社団法人日本流動食協会 ホームページ <https://www.ryudoshoku.org/report/shintoatsu>, 2019.11.15現在。

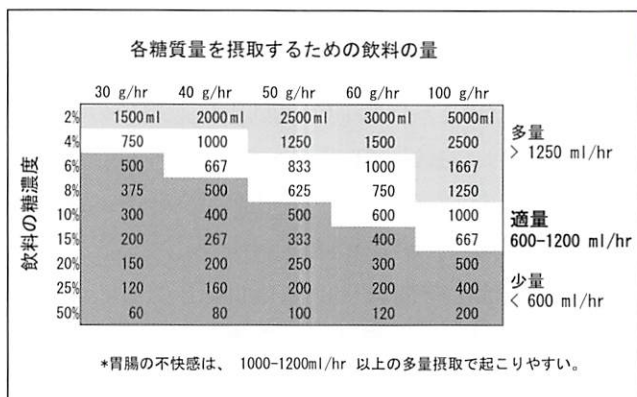


図3 1時間あたりの飲料の飲用量および糖質補給量と飲料の糖濃度の関係 (参考文献6より作成)

(2) 糖質の種類

運動時に摂取した糖質の体内での利用は、腸管から吸収される糖質量の影響を受ける。中～高強度の持久的な運動時に推奨される糖質量 (図2) を摂取する上で、腸管から効率よく吸収される糖質の種類を考慮する必要がある。小腸においてグルコースは SGLT1、フルクトースは GLUT5 という異なる輸送担体によって体内に吸収される (図5)⁸⁾。グルコース1種類を大量に摂取し、SGLT1のみを利用することになると飽和状態になり、糖の吸収が遅れることになる。それが消化器の不調につながることもある。そこで、同じ量の糖質量を摂取するとしても、その一部をフルクトースに置き換え、グルコースとフルクトースの混合物とすることで2つの輸送担体を利用でき、速やかに糖質が吸収されるようになる。長時間 (2.5時間以上) の運動で糖質が1時間あたり90g以上が必要な場合、グルコース：フルクトースを2：1で混合すると効率よく糖質を吸収でき、パフォーマンス向上につながる事が報告されている。図2においても糖質の種類を組み合わせることが勧められている。

市販されている主なスポーツドリンクの糖質濃度は4～6%程度、糖質の種類は甘味料以外に複数含まれており、各社ともに科学的知見を基に組成を決定していることが伺える (表1)。

4) 長時間運動時の糖質補給の問題

2時間を超える中～高強度運動時の糖質推奨量は1時間あたり60～90gと多い (図2)。運動強度が高け

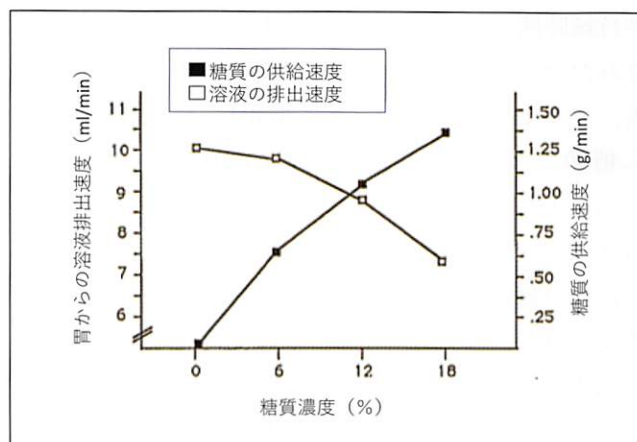


図4 溶液の糖質濃度と溶液の胃からの排出速度と糖質の供給速度 (参考文献7より引用改変)

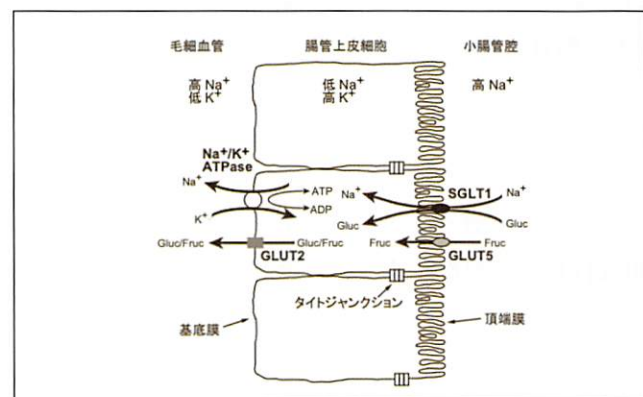


図5 小腸上皮における単糖の吸収 (b) 腸管上皮細胞における単糖の膜輸送 (参考文献8より一部引用)

Gluc: グルコース, Fruc: フルクトース

れば高いほど、糖質摂取量も推奨される範囲の高めの量で設定することになる。例えば、3時間のレースにおいて1時間あたり90gの糖質を補給する場合、レース中に糖質量270gを摂取することになる。この量はエネルギーゼリー (1袋180g入り) だけで摂取するならば6個に相当する。おにぎり (1個110g) なら6.6個、スポーツドリンク (1本500mL) であれば9本、果汁100%オレンジジュースは2.4Lである (表1)。現場では推奨量を摂取するために、競技のルールや個人の嗜好に合わせて、これらの糖質を多く含む食品を組み合わせる提案することになるが、現実的には推奨量レベルの多量の糖質を摂取することは難しい。実際のレース中における糖質摂取状況を調査した数少ない研究では、Isiharaら⁹⁾ が走行距離165kmのウルトラ

マラソンに出場した選手について炭水化物（糖質と食物繊維の合計）の摂取量を報告しており、1時間あたりの摂取量を平均体重を用いて算出すると16.2～56.1gであり、そのおよそ6割を飲料およびゼリー類から摂取していた。このとき、エネルギーおよび炭水化物の摂取量が多い選手ほど走行速度が速かったことを示した。トレーニングされた選手であっても図2の推奨量レベルの糖質を摂取することが難しい一方で、高強度長時間運動時の糖質摂取量がパフォーマンスと関連することが示された。運動時に推奨量レベルの糖質を摂取できない理由の一つには、運動時に栄養補給をすることによって生じる消化器症状が挙げられる。

運動時に自覚される消化器症状（むかつき、吐気、下痢、胸痛、腹痛）は高強度運動や長時間運動の際に生じやすく、運動環境や運動前の食事または水分摂取状況、内臓血流量減少や運動に伴う脱水、さらには機械的振動が関与すると考えられている。運動中にこれらの消化器症状が出ないようにするための方法として、普段の運動から消化・吸収機能をトレーニングしておくことが勧められている（図2）。具体的には、「胃を鍛えるために多めの飲料を摂取しながら運動を行う」、「食事の直後に運動を行う」、「運動中に多めの糖質を摂取する」、「レース本番の栄養補給プランを普段の運動時に試す」、「食事時の糖質摂取量を増やす」であり、普段から腹痛が生じやすいような状況をあえて作り出して運動を行い、そのような状況に適応させておくというものである¹⁰⁾。例えば、食事時の糖質量を増やすことで、動物では糖質の消化吸収に関わる酵素や輸送担体が増加することが認められており¹⁰⁾、ヒトではATP合成に関わる酵素活性や運動中の糖質利用量が増加するなどが報告されている³⁾。この現象は、摂取した糖質をエネルギー源として最大限に利用するために消化・吸収能力を適応的に高めようとするものと考えられる。消化・吸収機能のトレーニングによる効果は、特に持久系競技のアスリートのパフォーマンス向上の面で期待されている。

近年では「ハイドロゲル技術」を用いて、糖質を高濃度に含有しながら胃に長く留まることなく体内に速く吸収されることを謳ったスポーツドリンクが話題となっている。国内外の一流マラソン・長距離選手が

レースや練習で摂取していたことで注目された製品で糖質とペクチン（水溶性食物繊維）やアルギン酸（海藻由来の高分子化合物）を組み合わせた飲料である。この飲料は、胃酸など低pHの溶液と接触するとゲル化し、糖質を内包したハイドロゲルとなる。pHが上昇するとハイドロゲルが溶解し糖質が溶出する（図6）¹¹⁾。小腸で胃に最も近い部位である十二指腸には浸透圧受容体が存在し、浸透圧が上昇すると胃からの内容物の排出を抑制する。そのため、高濃度の糖質溶液は胃から小腸への移動速度が遅くなるが、ハイドロゲルは胃で停滞することなく速やかに小腸に達し、糖質を供給することが可能である。パフォーマンス向上についてはさらに検討が必要だが¹¹⁾、運動時に消化器症状が生じやすいアスリートにとってはその予防や軽減の可能性もあるかもしれない。

2. 運動中の水分補給

1) 水分摂取量の目安

暑熱環境下での運動時には、主に発汗によって体温調節が行われる。夏季にマラソンや、サッカーなどの高強度運動時に発汗によって失われる水分量は、1時間あたり2Lを超え、2～3時間程の競技終了時には5～6L以上に及ぶこともある。運動時に大量の発汗により一定閾値を超える脱水が起こると、血液量が顕著に減少し心拍出量や筋血流量を低下させて持久性運動能力が低下する。日本人を対象として夏季に行われた研究では運動による脱水が2%を超えたとき持久性



図6 糖質ハイドロゲルの形成と小腸への輸送のメカニズム
（参考文献11より作成）

運動能力が低下した。脱水による運動能力低下は環境温度が高いほど大きい。また、血流量の減少と血液浸透圧上昇は協同して皮膚血流と発汗による熱放散を減少させて深部体温の上昇を導き、これが過度になると持久系運動能力と無酸素性運動能力のいずれも低下する。さらに筋血流の減少は疲労物質の蓄積とエネルギー供給の減少につながり、筋内水分量の減少は細胞内電解質濃度を変化させ筋収縮を阻害して無酸素性運動能力を低下させる可能性がある。実際、ストレングス・パワー系パフォーマンスも持久系ほどではないものの脱水の影響が確認されている。このように脱水と運動能力・体温調節能力は密接に関係するため¹²⁾、水分補給は重要である。

発汗量は、遺伝的な要素や体格に加え、環境、暑熱順化、ウェア（衣服）、体力的要素などの影響を受ける。アスリート一人ひとりに適した水分補給計画を提案するためには、運動時の脱水の程度や普段発汗量をどれだけ補うことができているかを把握しておく必要がある。水分補給量を評価する方法のなかでも、運動前後の体重測定は実用性の高い方法である。

スポーツ現場での体重を用いた水分補給状態の評価方法を表2に示した。夏季の運動時には体重減少率（脱水率）を2%以内にとどめることは熱中症の発症を回避させるだけでなく、運動能力を低下させないためにも重要である¹³⁾。一方で、低ナトリウム血症を予防する点から、運動後に体重が増えるほどの水分補給

を行うべきではない。体重測定時の着衣は、衣服の重量が体重減少率等に影響しないよう運動前後ともに同様であり、軽装、裸足であることが望ましい。また、体重測定前には身体の汗を拭き取り、とくに運動後は衣服に汗が含まれていないよう注意が必要である。体重減少率や発汗量を過小評価することになるからである。野球のユニフォームや剣道、柔道の道着など身体を覆う部分が大きく、汗の保持性が高い衣服は誤差を生じやすい。また、水泳などの水中運動後では水着や頭髮に含まれる水分量が大きいため、運動前の体重測定をプールに浸かってから行うなど、発汗や飲水以外の要因をできるだけ排除する工夫が必要である。体重減少率や発汗量（率）とともに、気温や湿度、WBGT（暑さ指数）などの環境条件や摂取した飲料の種類を調査しておく、条件に合わせた水分補給法の検討に役立つ。

脱水によるパフォーマンス低下や熱中症を予防するためには、運動中の水分補給に配慮するだけでなく、運動開始時に脱水していない状態であることも重要である。尿の色は良い指標であり、淡黄色（pale yellow）であれば適度に水分補給ができていると判断できる^{14,15)}。図7¹⁵⁾の尿の色番号では1～3であれば水分補給量は適度～十分であり、7～8は水分摂取量が特に不足しており積極的な水分摂取が必要と評価する。

また、熱中症が疑われる自覚症状を確認することに

表2 スポーツ現場での体重を利用した水分補給状態の評価

体重減少率^{*1}(脱水率) $= ((\text{運動前体重(kg)} - \text{運動後体重(kg)}) / \text{運動前体重(kg)})$ *1 体重1kgの減少は、体水分1kg減少分に相当する。しかしながら、長時間に渡る高強度運動の場合、エネルギー基質の酸化と代謝水の産生による体重の変化(減少)を無視することになり、脱水量を過大評価することになる。
発汗量(g) $= (\text{運動前体重(kg)} + \text{飲水量}^{*2}(\text{kg})) - \text{運動後体重(kg)} - \text{尿量(kg)}^{*3}$ *2 運動前後で飲料の容器重量を測定し、その差を飲水量とする。 *3 運動中に排尿を行った場合は、排尿前後に体重を測定し、その差を尿量とする。
水分摂取率(%)^{*4} $= (\text{飲水量(kg)} / \text{発汗量(kg)}) \times 100$ *4 水分補給で発汗量をどれだけ補うができているかを確認することができる。
発汗速度(kg/時) $= (\text{発汗量(kg)} \div 60(\text{分})) / \text{運動時間(分)}$
※上記の指標と合わせて、気温、湿度、WBGTなどの環境条件や摂取した飲料の種類を調査しておく、後の水分補給計画の参考になる。

尿色の判定評価用紙

④ 練習直前の尿の色を裏面の評価表と比較し、最も近い色の番号にチェックをしてください。

記入日: 月 日 時 分

① 尿の色:

1・2・3・4・5・6・7・8

② 今朝または練習前に栄養ドリンク、薬（風邪薬等）、ビタミン剤のいずれかを飲みましたか。

はい いいえ

③ 女子の方は以下の質問に回答してください。

現在、生理中ですか。 はい いいえ

※上記で「はい」と回答した方は、尿の評価は未記入で結構です。

尿色の判定評価表

※尿色を判定するときの注意事項※

- 練習直前にトイレに行った時の尿の色を判定してください。
- 下図の判定評価表を参考にし、自分の尿に最も近い色の番号に丸をしてください。

1
2
3
4
5
6
7
8

※裏面の番号に丸をしてください※

図7 尿のチャート（参考文献15より作成）

より、暑熱環境下で起こる熱中症の潜在的なリスクを知り、水分補給が適切に行えているかを確認することができる。その13項目は、頭痛、めまい、筋肉の痙攣、吐き気、失神、脱力感や倦怠感、唇のしびれ、口の中が乾く、集中力の低下や考えがまとまらない、脈が速く・弱くなる、呼吸が異常に速くなる、幻覚が見える、言動がおかしくなる、である。暑熱環境下での運動時に一つでも経験があれば熱中症であった可能性がある¹⁶⁾。

2) スポーツドリンクに含まれるナトリウム(塩分)

汗は皮膚付近の血漿から作られるため、汗の主成分は塩化ナトリウム、つまり塩分である。汗腺では分泌管で血漿から汗の原液が作られ、その後皮膚表面に分泌される間にナトリウムイオンが再吸収され、汗には再吸収されなかったナトリウムイオンが含まれる。汗の塩分濃度は、血漿の塩分濃度(0.9%)の1/5～1/2程度(0.1～0.4%程度)と血漿よりも低張である。すなわち、発汗によって血漿水分量が減少し、血漿のナトリウム濃度が増加する。このように血漿の浸透圧が上昇すると細胞内から細胞外へ水が移動し、細胞内液の浸透圧も上昇する。

図8は運動時の水分補給にナトリウムが必要な理由を示す¹⁷⁾。発汗により血液の水分(血漿)とナトリウムともに減少するが、ナトリウムを含まない飲料を摂取すると血漿量は増加する一方でナトリウムは増加しないため、血漿浸透圧が低下する。血漿浸透圧の低下

は生体にとって危険であるため無意識のうちに飲水しないようになり、浸透圧の低下が防止される。さらに、血液中の余分の水分を尿として排泄し、血漿浸透圧を維持する。この機構を自発的脱水という。一方、ナトリウムを含む飲料を摂取すると、血漿とナトリウムの両方が補給されるため、血漿浸透圧が低下することなく血液量が増加し脱水から回復する。

スポーツドリンクに含まれる食塩濃度は、動物実験において脱水後、体液バランスおよびイオンバランスの回復が良好であった条件と、飲みやすさの点から0.1%(100mLあたり0.1g)程度のものが多い(表1)。

発汗による塩分損失量は、2時間を超える長時間の運動時や発汗速度が高い場合に多い。発汗速度が1時間あたり1.2Lを超えると、汗腺でのナトリウムイオンの再吸収が発汗速度を上回るために汗のナトリウム含量は高くなる¹⁴⁾(表2)。このように1時間以内の運動であっても多量に発汗する場合には注意が必要である。発汗によるナトリウム損失の程度を把握する簡便な方法は、黒色など濃い色のTシャツを着て運動を行った後、脇の下や胸の部分にできる白い汗染みをチェックすることである。また、運動時の脱水と多量のナトリウム損失は筋痙攣(足がつる、筋肉のこむら返り)の原因となる。運動時の筋痙攣の有無も指標になる¹⁸⁾。汗のナトリウム量が多い選手や環境は、食塩相当量が高い経口補水液(表1)や塩分を含む食品の積極的な摂取が勧められる。また、暑熱環境に順化すると汗腺の再吸収能力が向上し、汗のナトリウム濃度は低くなる。暑熱への順化は健常人であれば10日程度で起こるといわれており、適応するまでの夏季の初めや気温が急に高くなった場合には、特に注意が必要となる。

3) スポーツドリンクの小腸での吸収に関わる因子 ～浸透圧と成分～

飲料の小腸での吸収に影響を及ぼす要因に浸透圧がある。スポーツドリンクの浸透圧は含有する成分の濃度が関係し、浸透圧が体液(290 mOsm/L)と等しいものを等張(アイソトニック)、高いものを高張(ハイパートニック)、低いものを低張(ハイポトニック)という。図9のように、等張のものはそのまま吸収さ

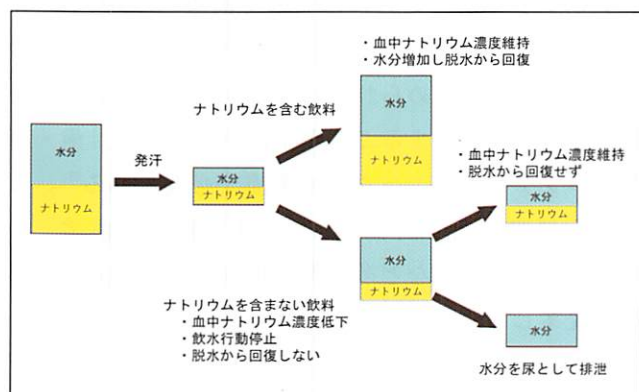


図8 自発的脱水・血液の浸透圧を維持するための仕組み(参考文献17より引用)

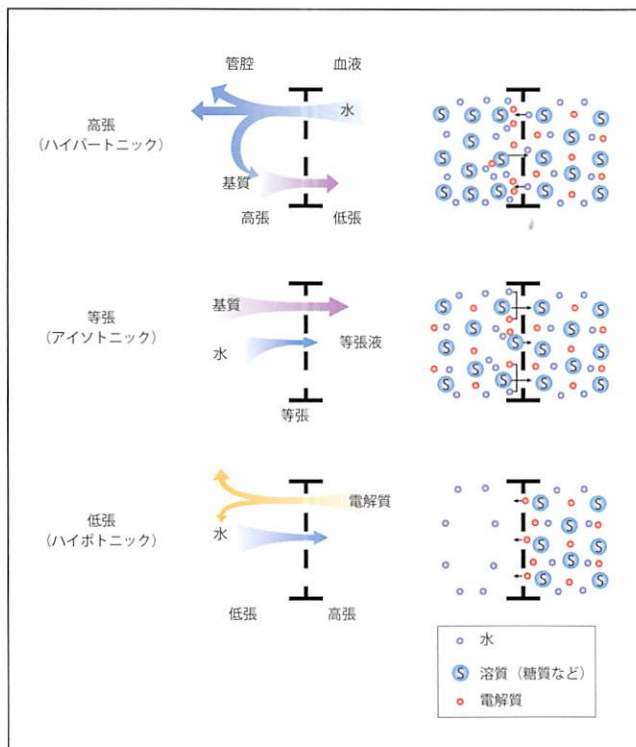


図9 腸管での飲用物の浸透圧の調整と吸収（参考文献19より作成）

れる¹⁹⁾。これに対して高張のものを摂取すると管腔側へ水が分泌されて浸透圧が低下し、低張のものを摂取すると管腔側へナトリウムなどの電解質が分泌され、飲料の浸透圧が調節され、管腔内が等張になった状態で吸収される。飲料の浸透圧が高すぎたり、低すぎたりすると吸収に時間がかかるため、市販のスポーツドリンクは等張付近に調整されている（表1）。

ナトリウムとグルコースは小腸上皮にて輸送担体 SGLT 1 によって能動的に細胞内に取り込まれる（図5）⁸⁾。ナトリウムとグルコースそれぞれ単独に摂取するのに比べて、2つが共存したほうが水分の吸収が促進される。経口補水液は感染性腸炎の下痢など、水分と電解質を迅速に腸管で吸収することを目的に開発されており、その糖質濃度と浸透圧はスポーツドリンクより低い（表1）。水分補給を優先させる場合には経口補水液が有効である。

4) スポーツドリンクの新しい活用法 ～アイススラリー～

暑熱環境下における運動時には、体温の過度な上昇を抑え、熱中症を予防、持久性運動能力の低下を抑制するために積極的に身体を冷却することが勧められている¹³⁾。

近年、競技現場でも実施可能な身体冷却法の一つとして、アイススラリーの摂取に関する研究と現場での応用が報告されている²⁰⁾。アイススラリーとは、水と微小な氷がシャーベット状に混ざった氷飲料である。低温で流動性が高く、氷が水に溶ける際に体内の熱を多く吸収することができる。その冷却効果は冷やした飲料よりも高く、有用な暑熱対策となる。アイススラリーは製品としても販売されているが、スポーツドリンクを用いてアイススラリーと同程度の冷却効果をもつクラッシュドアイスを作製することが可能である。作り方は、氷:スポーツドリンク=3:1～2程度をミキサーにかければよい。氷の粒をより細かくするとさらに冷却効果が上がる²¹⁾。

おわりに

本稿ではパフォーマンス向上を目的とした運動中の栄養補給に焦点を当て解説したが、それはアスリートの生活の一部でしかない。トレーニング前・中・後はもちろんのこと、朝食から睡眠前まで一日を通じた食事や栄養補給の頻度、タイミング、内容などを検討することが重要である¹⁾。さらに、アスリートのパフォーマンス向上は競技面、健康面などの総合的なコンディションに支えられるものである¹⁾。本稿で紹介した運動時の糖質補給はパフォーマンス向上のための栄養戦略として勧められる一方、う蝕や酸蝕症など歯科疾患リスクが高まることが指摘されており、歯・口腔のコンディショニングにも配慮が必要である²¹⁾。このように栄養面の調整においても、医学、歯学、心理、スポーツ科学など多分野の視点を加えた最善の方法を提案していく必要があると考える。

* *

本稿に関連し、開示すべき利益相反はない。

参考文献

- 1) Kerksick CM, Arent S, Schoenfeld BJ, et al. : International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. J Int Soc Nutr, 14 (1) : 33, 2017.
- 2) Romijn JA, Coyle EF, Sidossis LS, et al. : Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise intensity and duration. Am J Physiol, 265 (3 Pt 1) : E380 ~ E391, 1993.
- 3) Jeukendrup A : A step towards personalized sports nutrition: carbohydrate intake during exercise. Sports Med, 44 (Suppl 1) : S25 ~ S33, 2014.
- 4) 長谷川 博, 鬼塚純玲, 小川景子 : 高濃度糖質溶液によるマウスリンスは持久性運動能力を向上させるか? - 認知機能および脳活動の観点から - . デサントスポーツ科学, 38 : 48 ~ 54, 2017.
- 5) Burke LM, Maughan RJ : The Governor has a sweet tooth - Mouth sensing of nutrients to enhance sports performance. Eur J Sport Sci, 15 (1) : 29 ~ 40, 2015.
- 6) Coyle EF, Montain SJ : Carbohydrate and fluid ingestion during exercise: are there trade-offs? Med Sci Sports Exerc, 24 (6) : 671 ~ 678, 1992.
- 7) Mitchell JB, et al. : Gastric emptying: influence of prolonged exercise and carbohydrate concentration. Med Sci Sports Exerc, 21 (3) : 269 ~ 274, 1989.
- 8) 野村紀通, 岩田 想 : 哺乳類フルクトース輸送体 GLUT5 の構造と分子機構. 日本結晶学会誌, 58 : 133 ~ 138, 2016.
- 9) Ishihara K, Uchiyama N, Kizaki S, et al. : Application of continuous glucose monitoring for assessment of individual carbohydrate requirement during ultramarathon race. Nutrients, 12 (4) : 1121, 2020.
- 10) 近藤早希, 寺田 新 : 2020年版スポーツ栄養学最新理論. 初版, 148 ~ 169, 市村出版, 東京, 2020.
- 11) King AJ, Rowe JT, Burke LM : Carbohydrate hydrogel products do not improve performance or gastrointestinal distress during moderate-intensity endurance exercise. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 30 (5) : 305 ~ 314, 2020.
- 12) 芳田哲也 : 高温環境とスポーツ・運動 - 熱中症の発生と予防対策 -. 第1版, 46 ~ 58, 篠原出版新社, 東京, 2007.
- 13) 日本スポーツ協会 (JSPO) : スポーツ活動時の熱中症予防ガイドブック. 公益財団法人日本スポーツ協会, 東京, 2019.
- 14) Thomas DT, Erdman KA, Burke LM : American college of sports medicine joint position statement. Nutrition and athletic performance. Med Sci Sports Exerc, 48 (3) : 543 ~ 568, 2016.
- 15) Armstrong LE, et al. : Urinary Indicators of Hydration States. Int J Sport Nutr, 4 (3) : 265 ~ 279, 1994.
- 16) 坂手誠治, 澤井睦美, 南 和広, 寄本 明, 星 秋夫 : 大学生におけるスポーツ活動時の熱中症に関する実態調査. 日本生気象学会誌, 49 (4) : 157 ~ 163, 2013.
- 17) 岡村浩嗣 編著 : 市民からアスリートまでのスポーツ栄養学. 第3版, 27 ~ 33, 八千代出版, 東京, 2021.
- 18) International Olympic Committee : Nutrition for Athletes: a practical guide to eating for health and performance. the nutrition working group of the international olympic committee, Lausanne, 2012.
- 19) Brouns F 著, 樋口 満 監訳 : スポーツ栄養の科学的基礎. 杏林書院, 2000.
- 20) 国立スポーツ科学センター : 競技者のための暑熱対策ガイドブック 実践編. 独立行政法人日本スポーツ振興センター ハイパフォーマンススポーツセンター, 国立スポーツ科学センター (JISS), 東京, 2020.
- 21) 上野俊明 : スポーツドリンクの飲み方について. 日本歯科医師会雑誌, 72 (11) : 16 ~ 17, 2020.

Water and nutrition replenishment during exercise

Kae YANAGISAWA

*Department of Nutrition and Health, Faculty of Nutritional Science,
Sagami Women's University*

Abstract

Nutritional intake for the purpose of enhancing sports competitiveness is more than just about what should be ingested and how much; timing is also important. And timing is not just a matter of pre-, during, and post-exercise, but has to be considered throughout the whole day, such as at breakfast time and before bed. This paper discusses the intake of carbohydrates and water, which plays an important role in nutrient replenishment during exercise. How carbohydrates and water are replenished differs according to the intensity and length of time of the exercise. It also discusses the comparatively new nutritional strategies represented by such products as mouth rinses containing a carbohydrate solution, and ice slurries containing a sports drink.

Keywords : Exercise, Water replenishment, Carbohydrate replenishment

最新の3 IN1 (CBCT、パノラマ、セファロ) システム



Aadva GX-100 3D

Aadva GX-100 3D ST / Aadva GX-100 3D MX



製品専用WEBサイト



Cephalometric

スキャンタイプ、ワンショットタイプの仕様から選択可能
ワンショットタイプは最短**0.2秒**、スキャンタイプは最短**2秒**
(Ultra fastモード)で撮影可能

One shot
type
0.2 秒

Scan
type
2 秒



Panoramic

「マルチフォーカス」機能で異なる**5つの**断層域の画像から
焦点が最適化されたパノラマ画像を選択
位置付けの失敗による再撮影のリスクを軽減



CT

最大φ**23×24cm***のマルチFOVを実現
用途に合わせて多様なFOVで撮影可能 ※MX仕様



正確な画像診断のための専用ソフトウェア

Aadva Station



発売元 **株式会社 ジーシー** / 製造販売元 **株式会社 ジーシー**
東京都文京区本郷3丁目2番14号 東京都板橋区蓮沼町76番1号

希望医院価格●本体価格一式(取付料別):
Aadva GX-100 3D ST一式=¥8,800,000
Aadva GX-100 3D MX一式=¥9,800,000
アーム型X線CT診断装置 Aadva X-Ray 3D シリーズ 管理医療機器 特定保守管理医療機器 302AMBZX0000200

カスタマーサービスセンター お客様窓口 ☎ **0120-416480**

受付時間 9:00a.m.~5:00p.m. (土曜日、日曜日、祝日を除く)
※アフターサービスについては 最寄りの営業所へお願いします。

www.gcdental.co.jp/

支 店 ●東京 (03)3813-5751 ●大阪 (06)4790-7333 営業所 ●北海道 (011)729-2130 ●東北 (022)207-3370 ●名古屋 (052)757-5722 ●九州 (092)441-1286

※掲載の情報は2021年10月現在のものです。写真は印刷の都合上、実際の色とは異なって見えることがあります。掲載のX線写真はイメージの一例です。X線写真は印刷によるディテールの低下にご了承ください。カタログ中のソフトウェア画面写真は、ハミ込み合成のため実際とは若干異なります。製品の仕様および外観は、改良のためお断りなく変更することがありますので、ご了承ください。掲載の製品写真は一部仕様が異なります。

※価格は希望医院価格です(価格には消費税は含まれておりません)。

医療費の動向

横浜ヘルスリサーチ 代表

広多 勤

厚生労働省は11月9日、「令和元（2019）年度国民医療費」を発表した。それによると、2019年度の国民医療費は44兆3,895億円で過去最大となった。前年度に比べ9,946億円、2.3%増加した。人口一人当たりでは35万1,800円で、前年度比で8,600円、2.5%の増加だった。

診療種別別にみると、内科診療医療費は31兆9,583億円（国民医療費に対する構成割合72.0%）、そのうち入院医療費は16兆8,992億円（同38.1%）、入院外医療費は15兆591億円（同33.9%）だった。また、歯科診療医療費は3兆150億円（同6.8%）で、初めて3兆円を超えた。薬局調剤医療費は7兆8,411億円（同17.7%）。対前年度増減率をみると、内科診療医療費は2.0%の増加、歯科診療医療費は1.9%の増加、薬局調剤医療費は3.6%の増加となっていた。

こうした現状に対して財務省の財政審議会は、2022年度から3年間の歳出改革の方向を示した「財政健全化に向けた建議」の中で、期間中の2022年度と2024年度の診療報酬改定について触れ、診療報酬（本体）改定率は2002年度改定、2006年度改定を除き「プラス改定」が続いてきたことから、「医療費適正化とは程遠い対応を繰り返してきたと言わざるを得ず、診療報酬（本体）の『マイナス改定』を続けることなくして医療費の適正化は到底図れない」として「躊躇なく『マイナス改定』をすべきである」と指摘した。また、地域医療構想やかかりつけ医を推進するなど、民間医療機関に働きかけて非効率な医療の現状を改革する必要性を示し、「医療提供体制改革なくして診療報酬改定なし」としている。

一方、8月31日に厚生労働省は医療保険・公費負担医療分の医療費を集計した概算医療費の2020年度集計結果を公表し

た。「概算医療費」は労災・全額自費等の費用は含まず、医療機関で傷病の治療に要した費用全体の推計値を示す速報値で、国民医療費の約98%に相当するとされる。

2020年度の概算医療費は42兆2,000億円で前年度比1兆4,000億円（3.2%）減少した。減少額、減少率ともに過去最大だった。診療種別では、入院3.4%減、入院外4.4%減、歯科0.8%減、調剤2.7%減。受診延べ日数（延受診患者数に相当）は入院5.8%減、入院外10.1%減、歯科6.9%減という結果だった。

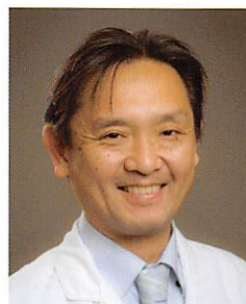
2020年度のこうした受診の大幅減少の背景には、COVID-19の感染拡大という特殊な事情があるものの、不要・不急の受診を控える余地が少なくないことを示しているとの指摘もある。

厚生労働省が11月24日に中央社会保険医療協議会（中医協）に次期診療報酬改定の基礎資料として報告した第23回医療経済実態調査の結果では、2020年度の一般病院全体の医業・介護損益率は、前年度のマイナス3.1%より悪化して6.9%の赤字だったものの、COVID-19関連の補助金を含めると0.4%の黒字となった。診療所は損益率は前年度より悪化した。個人、医療法人ともに黒字を維持した。

こうした結果について財務省は「経営実態は近年になく好調」とみているが、日本医師会など診療側は補助金なしでも安定した医療提供体制を維持するには「プラス改定」が必要と強調する。一方、支払い側の諸団体は、現今の経済情勢は「診療報酬を上げる環境にない」と主張している。

2025年に向けての医療提供体制づくりの実質的な仕上げともなる2022年度診療報酬改定。COVID-19対策という不確定要素を抱えながら、医療費の行方をめぐる議論が山場を迎えている。

日本と米国の大学における 矯正歯科学講座の違い



オハイオ州立大学歯学部矯正学講座教授

出口 徹

キーワード

オハイオ州立大学／米国矯正歯科学卒後教育／
研究・臨床の特徴

2013年よりオハイオ州立大学歯学部矯正歯科学講座に准教授として赴任して以来、すでに8年が経過しました。渡米する前は日本で2つの歯科大学に勤務していました。最初は岡山大学で、大学院を卒業後、インディアナ州立大学歯学部でマスターを取得し、教官として日本に戻りました。岡山大学で約6年間勤めた後、東北大学に移り、約5年間勤めました。インディアナでマスターを取得して以来、いつかは教わる立場から教える立場で米国に戻りたいという気持ちは常にありました。

そして、2011年3月に東北大地震を経験したことも自分の将来について改めて考えるきっかけとなり、2013年に渡米するに至りました。おそらく、日本と米国でこれだけ長く教官として、矯正歯科学講座で働いた経験がある日本人はいないと思います。そこで、私が今まで経験したことをもとに臨床、研究、教育およびその他における日本と米国の矯正歯科学講座の違いを述べていきたいと思っています。

効率性の臨床学

米国歯科大学の矯正歯科臨床において日本と最も異なる点は、効率性を重要視することです。日本の大学病院では、ドクターが診療室の運営や管理をす

でぐち とおる

▶オハイオ州立大学歯学部矯正学講座教授、プログラムディレクター
▶博士（歯学）▶米国矯正歯科学会認定医（American Board of Orthodontics）▶1992年愛知学院大学歯学部卒業、96年岡山大学大学院歯薬学総合研究科卒業、2001年米国インディアナ大学歯学部矯正学講座マスターコース卒業、08年岡山大学大学院歯薬学総合研究科講師、10年東北大学大学院歯学研究科准教授、13年米国オハイオ州立大学歯学部矯正学講座准教授、20年より現職 ▶愛知県出身、1968年生まれ

べて行わなければなりません。矯正歯科材料の購入、管理、歯科技工物の製作、患者様のデータ管理、診療室の収支報告等、基本的にドクターが行います。

一方、米国ではスタッフと称した人たちがそれぞれ前述の仕事を分担してドクターの代わりに請け負ってくれます。すなわち、自分たちは臨床教育に集中でき、他のことは指示を出すのみで実際にこれらの仕事をすることはありません。また、歯科技工物も外注で、スタッフがデータ管理や会計を行うので、レジデントもはじめてから、なぜ私たちがやらなければならないのか、というスタンスで来ています。オハイオ大学の矯正歯科では歯科衛生士が6人いるので、レジデントの頃から簡単な作業は衛生士にお願いし、やってもらっています。日本で院生が歯科衛生士に指示をすることは考えられないと思います。

さらに、臨床教育上最も異なる点は、米国では多くの非常勤講師の先生たちがレジデントと実際に、患者様を治療していくシステムです。当矯正歯科でも、現在13人の非常勤講師の先生に週1、もしくは隔週で来ていただき診療指導をお願いしています。もちろん、これだけ多くの開業医の先生方に診療指導していただくには、あらゆる矯正装置やシス

テムを準備していかなければなりません。日本ではおそらくブラケットは3~4種類、用いるワイヤーの種類も限られていると思います。

私の臨床教育のフィロソフィーは、「いかにレジデントの間に可能な限り様々な矯正装置や治療メカニクスを経験し、学んでもらうか」です。最も優れた矯正装置やテクニックは存在しません。様々な矯正テクニックが存在しますが、それらは単に用いる装置の差で、基本的なバイオメカニクスおよび歯の移動における物理生理学はどのテクニックでも変わらないということを理解しなければなりません。レジデントには常に疑わず、先生方の意見を受け入れて、“open minded”, 何事も経験するようにと教えています。日本の大学病院はいろいろな規制等があると思いますが、単なる講義だけでなく、院生が開業医の先生方から患者様を通じて実際の症例で学ぶことが必要であると強く感じます。

非常勤講師の先生方の存在は我々の仕事の効率化とも非常に関係しています。日本にいる時はほぼ毎日のように学生外来に行っていましたが、こちらでは週に半日のみです。このシステムのおかげで自分の教育や研究により多くの時間を費やすことが可能です。

実力主義の研究

米国の大学病院では毎年1回、医師の評価の査定が行われます。年間を通じて学生による自分が教えたすべての授業の評価や講座のChairmanからの評価が数値で査定されます。特にTenure*の教官にとっては研究の評価が重要で、論文や著書の数やIF（インパクトファクター）、グラント取得状況やジャーナルの編集者としての役割等の評価が行われます。この評価を基に、給料が決まります。

また5年に一度、昇進および再任の資格判定があり、評価が低いと再雇用されない場合もあります。日本の場合は余程のことがない限り再契約されないということはないと思います。米国では特にグラントを取得しないと、ポスドク（博士研究員）も雇えませんし、ラボの維持もできません。日本と異なり、レジデントが基礎研究をすることはほとんどありませんので、ポスドクを雇わないとIFが高い基礎研究を行うことはできません。そのような事情もあり、米国では一般的に日本に比べ、臨床講座の基礎研究のレベルは劣るような気がします。

一方、臨床研究においてはやはり米国が日本より進んでいるような気がします。特に新たな分野にお

いては日本では認可が下りるのに時間がかかり、臨床試験やトライアルが遅れる傾向にあると思います。日本の矯正歯科医は米国の矯正歯科医に比べ、器用で努力家であるにもかかわらず、規制のせいで他国の矯正歯科医に遅れをとっているのが現状です。例えば、現在では矯正歯科臨床医の間で最も使用される矯正装置の一つであるインプラントアンカーは、日本の矯正歯科医が初めて開発したにもかかわらず、厚生労働省の認可が下りるまで10年以上を要したため、その間日本の矯正歯科医は使えず（大学内で研究目的のみ）、他国の臨床研究が進んでしまったように思えます。さらに、現在ではアライナー矯正治療が普及していますが、日本ではアライナー治療や、アライナー矯正治療に必要な口腔内スキャナーや3Dプリンターの使用の認可が下りるまでかなりの時間を費やしているように思えます。したがって、日本矯正歯科学会と厚労省がより協力し合い、最先端の技術によりスピーディーに対応していければ、臨床研究レベルの向上につながると思います。

教育方針の統一性

米国の歯科大学では4年に一度、Accreditationといって、外部の先生より講座の臨床体制、研究内容、および教育内容、方針について細かに評価されます。特に教育についての評価が重要で、学生に必要な矯正歯科の基礎的な内容がすべて網羅されているか、どのような科目がどのくらい教えられて、その評価はいかにして行われているかがチェックされます。過去には評価基準を満たしておらず、何らかの指導や、中には教育機関として停止命令を受けた大学もあり、非常に厳しい内容となっています。ちょうど私も今年経験しましたが、このような全国的に統一されたカリキュラムが米国矯正歯科学講座の一定レベルの維持に貢献しているようです。日本では、各大学の方針により、教育内容が全く異なり、大学間における矯正臨床の差が顕著のように思われます。

また、先ほど研究の評価について述べましたが、教育の評価についても、米国ではマスターの学生が教官を評価する機会が多く、過去には学生から低評価を受け、辞職された教官もおられます。このシステムがあることにより、我々教官も真剣に授業の内容を毎回しっかりと吟味して準備するようになります。このような教官の質の向上性も日本では必要ではないかと思っています。

日本と米国歯科大学の違いを簡単に説明させていただきました。今後も米国でミニレジデンシーのような大学間の交流を通じて、お互いの矯正歯科学の発展のためにより努力をしていきたいと思っています。

* テニユア（終身在職権, Tenure）制度：教員の自由な教育研究活動を保障するため、心身に障害を負い、教育研究活動の継続が不可能になった場合を除いて、終身（定年まで）、当該大学の教員としての身分を保障する制度。



100年先にも輝く笑顔を
Bright smiles for another 100 years

Oral-B

BY **BRAUN**

オーラルB iO プロフェッショナル

リニアマグネティックシステム™を
採用した次世代の丸型電動歯ブラシ。

ストレスフリーな新しいブラッシングをご提供します。

オーラルB iO9 プロフェッショナル

標準医院価格 26,860円 (標準患者価格 31,600円)



価格は2021年3月現在の標準医院価格ならびに標準患者価格(消費税抜き)です。

製造元: **P&Gジャパン合同会社** 〒651-0088 神戸市中央区小野柄通7-1-18

P&G Professional Oral Health



世界の歯科医療に貢献する

株式会社 松風

●本社: 〒605-0983 京都市東山区福福上高松町11・TEL(075)561-1112(代)

●支社: 東京(03)3832-4366 ●営業所: 札幌(011)232-1114/仙台(022)713-9301/名古屋(052)709-7688/京都(075)757-6968/大阪(06)6330-4182/福岡(092)472-7595

www.shofu.co.jp

抗血栓薬を内服している 患者の抜歯

～抗血栓療法患者の抜歯に関する ガイドライン 2020 年版～

栗田 浩¹⁾，今井 裕²⁾



1)



2)

¹⁾ くりた ひろし

▶信州大学医学部歯科口腔外科学教室教授，同大学医学部附属病院副院長 ▶医学博士 ▶日本口腔外科学会専門医・指導医・評議員，日本口腔インプラント学会専門医・指導医，日本顎顔面インプラント学会認定医・指導医，日本顎関節症学会認定医・指導医，他 ▶1987年新潟大学歯学部歯学科卒業，2011年信州大学医学部教授 ▶1962年生まれ，長野県出身 ▶主研究テーマなど：口腔がん，いわゆる有病者歯科医療，歯科インプラント，顎関節

²⁾ いまい ゆたか

▶日本歯科専門医機構理事長，日本有病者歯科医療学会理事長 ▶獨協医科大学名誉教授 ▶医学博士 ▶1973年神奈川歯科大学卒業，85年千葉大学医学部講師，88年獨協医科大学講師，91年米北カリフォルニア大学歯学部客員研究員，2001年米カリフォルニア大学ロサンゼルス校歯学部客員研究員，03年獨協医科大学口腔外科学講座主任教授，13年日本歯科医学会副会長，14年獨協医科大学名誉教授・医学部特任教授，16年日本歯科医学会連合副理事長，17年同専務理事，同年日本歯科医学会総務理事，18年日本歯科専門医機構業務執行理事（総務担当） ▶1949年生まれ，東京都出身 ▶著書：歯科衛生士必須 有病者歯科学（監修），口唇口蓋裂の一貫治療（編集，分筆），有病者歯科学（監修） ▶受賞：日本歯科医学会会長賞，モンゴル国「北極星勲章」，日本癌治療学会優秀演題賞

要 約

本稿では、『抗血栓療法患者の抜歯に関するガイドライン 2020 年版』を紹介する。本ガイドラインでは，基本的に抗血栓薬を継続下に抜歯を行うこと，および確実な局所止血処置を行うことが提案されている。現在，抗血栓薬を内服している患者は多く，常に注意が必要である。

はじめに

～ガイドライン作成の経緯～

歯科治療の多くは基本的に外科処置であり，出血を伴うことが多い。抜歯は歯科医師が頻繁に行う外科処置であり，抜歯後に十分な止血効果が得られなかったり，後出血などが出現すると，患者および術者（歯科医師）にとっては大きな不安とストレスとなる。また，持続する出血は生命維持への影響も懸念される。

抜歯後の止血異常や後出血は全身および局所の原因で出現する。全身的な要因（表 1）^{1,2)} としては，血管，血小板，血液凝固系，線溶系の異常が知られているが，全身的な要因で抜歯後出血をきたす患者の頻度は比較的まれであった。しかしながら，超高齢社会の到来や近年の予防を含めた医療の進歩につれて，医原性の止血異常を有する患者が増加している。なかでも，抗血栓療法（抗血小板薬・抗凝固薬）を受けている患者の頻度は高く，これらの患者は歯科医療の現場でも日常的に遭遇する。

キーワード

抗血栓療法／抜歯／ガイドライン

先に述べたように、歯科医療の多くが出血を伴う処置であり、医療の中で最も観血的処置が行われているのは歯科医療と言っても過言ではない。このような状況で、抗血栓療法を受けている患者に対して歯科治療を行う際にどう対処するかは、われわれ歯科医師のみならず、処方する医師にとっても解決すべき課題であった。一般に抗血栓療法を受けている患者では止血時間が延長していることから、歯科医療の現場からは、できれば抗血栓薬を休薬し、止血時間が正常に近

い状態で観血的処置を行いたい。一方、処方する医師の側からは、抗血栓療法薬を中断することによって血栓症を惹起する可能性があるため休薬をしたくない。両者の立場は両端に位置しており、休薬の適否について一時期綱引きの状態があった。

1990年代から欧米を中心に EBM (Evidence Based Medicine : 根拠に基づく医療) の概念の浸透に伴い、診療ガイドライン (Clinical Practice Guideline : CPG) の作成が行われるようになった。日本において

も 1990 年代後半から診療ガイドライン作成に関する検討が行われ、2000 年以降に診療ガイドラインが作成、公開されるようになった。

そのような背景のもと、2004 年日本循環器学会が『抗凝固・抗血小板療法のガイドライン』³⁾ を作成し、その中で「拔牙はワルファリンを原疾患に対する至適治療域にコントロールした上で、継続下での施行が望ましい」と規定し、抗血栓薬内服下での拔牙が推奨された。しかしながら、その一方で、当時歯科臨床の現場では抗血栓療法を中止・減量することが習慣化されており、医師と歯科医師の間においてもこの問題に対する認識の乖離がみられていた。また、「継続」か「中断」かの選択は、施設間、医師、歯科医師によって異なっており、医科－歯科間、医療施設間でまだ十分なコンセンサスが得られていないというのが現状であった。さらに、この問題に関する歯科側からのアプローチも十分ではなかった。

これを受け、2008 年に日本有病者歯科医療学会が中心となり、日本口腔外科学会、日本老年歯科医学会の 3 学会で、抗血栓療法患者における普通拔牙に対するガイドラインの作成が企図され、先人の努力により

表 1 主な全身性出血性素因 (参考文献 1, 2 より作成)

血管壁の異常		単純性紫斑	
		老人性紫斑	
		アレルギー性紫斑病 (Henoch-Schönlein 紫斑病)	
		遺伝性出血性末梢血管拡張症 (Osler 病)	
		Ehlers-Danlos 症候群	
		Cushing 症候群	
血小板の異常	血小板減少症	特発性血小板減少性紫斑病 (ITP)	
		薬剤性血小板減少症	
		血栓性血小板減少性紫斑病 (TTP)	
		急性白血病	
		播種性血管内凝固症候群 (DIC)	
		再生不良性貧血	
		全身性エリテマトーデス (SLE)	
		脾腫	
	血小板機能異常症	血小板無力症	
		Bernard-Soulier 症候群 (BSS)	
		肝硬変, 劇症肝炎	
		尿毒症	
		多発性骨髄腫	
		抗血小板薬投与	
		薬剤性血小板機能異常症	
凝固因子の異常	先天性	血友病 A, B	
		von Willebrand 病	
		その他の先天性凝固因子欠乏症	
	後天性	ビタミン K 欠乏症	
		抗凝固薬投与	
		播種性血管内凝固症候群 (DIC)	
		肝硬変, 劇症肝炎	
線溶系の異常	先天性	先天性 $\alpha 2$ プラスミンインヒビター欠乏症	
		プラスミノゲンアクチベーターインヒビター 1 (PAI-1) 欠損症	
		前立腺癌, 急性前骨髄性白血病	
	後天性	重症肝障害	
		血栓溶解薬投与	
		播種性血管内凝固症候群 (DIC)	

『科学的根拠に基づく抗血栓療法患者の抜歯に関するガイドライン 2010 年版』⁴⁾ が作成、公表された。本ガイドラインは Minds ガイドラインライブラリに掲載され、多くの医療従事者が活用し、名実ともに抗血栓療法患者の抜歯に関する診療ガイドラインとして社会に認知され、安全で効果的な医療の推進に貢献している。その後、本ガイドラインは定期的なアップデートがなされており、2015 年版⁵⁾、そして昨年 2020 年版⁶⁾ が公開された。本稿では 2020 年版の内容を抜粋し、抗血栓療法患者の抜歯について概説する。

1. 血栓症，塞栓症

血管内で流動性を保つ血液が、血管内で異常に固まり血栓を形成する病態には、Virchow の 3 徴として知られる「血管壁の異常」、「血液性状の異常」、および「血液の鬱滞」が関与しており、血小板と凝固因子が重要な役割を担っている。血流の流れが速い動脈にできる動脈血栓は主に血小板が作用し、血栓の色が白色を呈することから「白色血栓」と呼ばれる。一方、血液の流れが遅い静脈内で起こる静脈血栓は赤血球とフィブリンからなり、赤く見えるので「赤色血栓」と呼ばれる。

図 1 に、動脈にできる血栓と静脈にできる血栓の模式図を示した⁷⁾。動脈硬化が進展しプラークや狭窄病変が生じ、それが自壊すると、血管内皮の抗血栓性が消失するとともに、血小板機能が活性化され血小板主体の白色血栓が形成される。高度狭窄病変の末梢では血流が鬱滞し、凝固系の関与の強い赤色血栓も形成されることもある（アテローム血栓）。長期の安静などにより血液が鬱滞すると、静脈内に赤血球とフィブリンからなる血栓が形成される（静脈血栓）。このように、血管内局所で形成された血栓により血流が障害されて虚血症状を呈する病態を「血栓症」と呼び、血管で形成された血栓が局所から剥がれ、血流に乗ってその末梢で閉塞し、虚血症状を呈する病態を「塞栓症」と呼ぶ。心房細動では心房頻拍の影響により血液が左心房内で鬱滞し血栓が形成される。その血栓が脳に流れて塞栓症を引き起こす（心房細動に伴う心原性脳塞栓症）。両者が混在する病態も少なくなく、血栓・塞

栓症と呼ぶこともある。

超高齢社会や生活習慣病の増加により、アテローム血栓症や心房細動に伴う脳塞栓症、さらには静脈血栓塞栓症などのさまざまな血栓性疾患が急増している。また、医療の進歩により生体内に各種デバイス（人工弁、ステント、人工血管、ペースメーカーなど）を装着した患者も増加しており、血栓症発症のリスクが高くなっている。これらの患者では血栓症の予防のために抗血栓療法が行われている。

2. 抗血栓療法

抗血栓療法（Antithrombotic therapy）とは、血栓症の発症を予防するための治療のことをいい、抗血小板療法（Antiplatelet therapy）と抗凝固療法（Anticoagulant therapy）の 2 つがある。さらに、血栓症の予防ではなく、すでにできてしまった血栓に対する治療法としての血栓溶解療法や血栓回収療法がある。表 2 に本邦の代表的な抗血栓薬を示す⁶⁾。

1) 抗血小板薬

血小板は動脈系の血栓形成に重要な役割を果たしており、抗血小板薬は主として動脈血栓症（脳梗塞、心筋梗塞、末梢動脈血栓症など）の治療や予防に使用

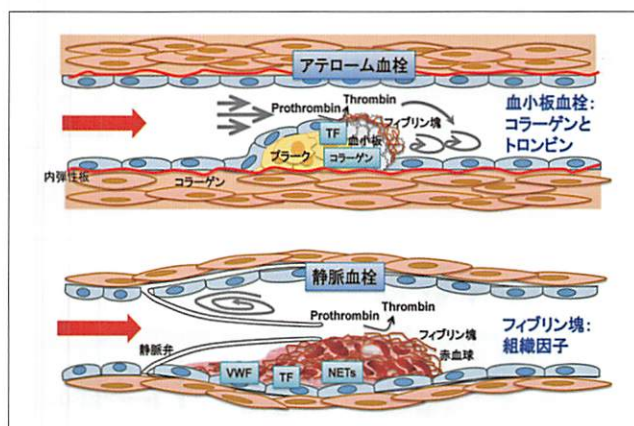


図 1 動脈血栓症と静脈血栓症の発生機序（参考文献 7 より引用）

動脈血栓はアテローム血栓であり血小板に富んでいる。一方、静脈血栓はフィブリンに富む血栓である。TF：組織因子、VWF：フォンビルブラント因子、NETs：neutrophil extracellular traps。

される。抗血小板薬は作用機序が異なる数種の製剤が使用されている（図2）。シロスタゾール、チカグレロル等を例外として、通常抗血小板薬の効果は不可逆的で血小板に直接作用し、原理的には血小板の寿命（10日）まで作用は続くと考えられており、休薬する場合には7～10日間の休薬期間が推奨されている⁸⁾。一方、シロスタゾールの作用は濃度に依存し可逆性であり、通常48時間以内には体外へ排出される⁹⁾。そのため休薬期間は短くて済む。

表2 本邦の代表的な抗血栓薬（参考文献6より作成）

抗血小板薬	
1. 従来からの抗血小板薬	アスピリン（バイアスピリン、バファリン81）、塩酸チクロピジン（パナルジン、チクロピジン）、硫酸クロピドグレル（プラビックス）、シロスタゾール（プレタール）、ジピリダモール（ヘルサンチン、アンギナール）、サルボグレラート（アンブラグ）、イコサペント酸エチル（エパデル、ロトリガ）、トラビジル（ロコルナール）、ペラプロストナトリウム（ドルナー、プロサイリン）、リマプロストナトリウム（オバルモン、プロレナール）
2. 最近の抗血小板薬	プラスグレレル（エフィエント）、チカグレロル（プリリント）
抗凝固薬	
1. 経口の抗凝固薬	ビタミンK拮抗薬：ワルファリン（ワーファリン、ワーファリンカリウム） 直接経口抗凝固薬（DOAC）： 抗トロンビン薬：ダビガトラン（プラザキサ） 抗Xa薬：リバーロキサバン（イグザレルト）、アピキサバン（エリキュース）、エドキサバン（リクシアナ）
2. 注射用製剤	ヘパリン類 未分画ヘパリン（ノボ・ヘパリン、カプロシンなど） 低分子量ヘパリンおよび類似薬：ダルテパリン（フラグミン、ヘパクロン）、エノキサパリン（クレキサン）、ダナパロイド（オルガラン） 合成抗トロンビン薬：アルガトロバン（スロンノン、ノバスタン、アルガトロバン注射液） 合成Xa阻害薬：フォンダパリヌクス（アリクストラ）
血栓溶解剤	
ウロキナーゼ型プラスミノゲンアクチベータ（u-PA薬）：ウロキナーゼ 組織型プラスミノゲンアクチベータ（t-PA薬）：モンテプラゼ（クリアクター）、アルテプラゼ（グルトバ、アクチバシン）	

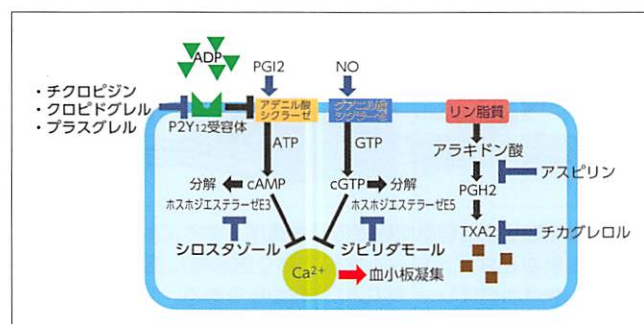


図2 抗血小板薬の種類と作用機序

2) 抗凝固薬

抗凝固薬は凝固因子の作用を抑制して効果を発揮するもので、主として静脈血栓症（深部静脈血栓症、肺血栓塞栓症など）の治療や予防、あるいは心房細動からの脳塞栓症の予防に用いられる。抗凝固薬には、経口の薬剤としてビタミンK拮抗薬（ワルファリン）と、DOAC（direct oral anticoagulant: ダビガトラン、リバーロキサバン、アピキサバン、エドキサバン）があり（図3）、注射用薬剤としてヘパリン類や抗トロンビン製剤などがある。

ワルファリンはビタミンKと拮抗することにより、ビタミンKが必要な凝固因子である第Ⅱ（プロトロンビン）、Ⅶ、Ⅸ、Ⅹ因子の働きを間接的に阻害することにより抗血栓作用を示す。一方DOACは、第Xa因子またはトロンビンを直接阻害することにより抗血栓作用を示す（図3）。長年ワルファリンのみが使用されてきたが、近年DOACが導入され、多く使用されるようになってきている。

ワルファリンはビタミンKを多く含む食材の摂取により、効果が減弱することなどからコントロールが難しいといった欠点があったが、DOACでは食事による影響はほとんどない。また、ワルファリンは効果に個人差が大きく、効果のモニタリング、定期的にプロトロンビン時間国際標準比（PT-INR）を測定し、疾患毎に定められた治療域内でPT-INRを維持するように用量調節が行われている。一方、抗血小板薬やDOACでは内服用量から抗血栓作用が推定され、安

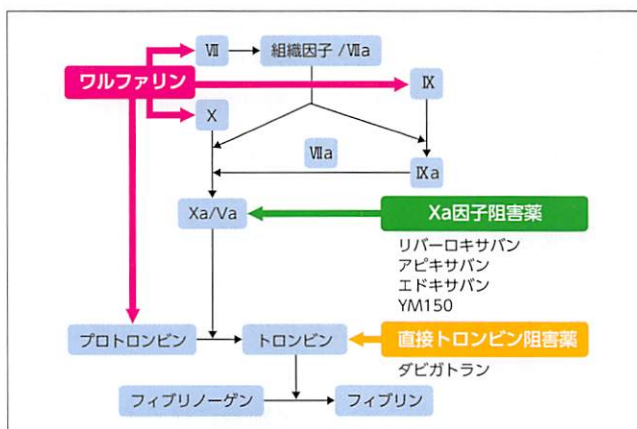


図3 経口抗凝固薬の種類と発生機序

全域も広く、基本的にモニタリングは不要とされている。

3) 抗血栓薬の併用

病態の重症度に応じて抗血小板薬が2剤投与されたり (DAPT: dual antiplatelet therapy), 抗凝固薬に加えて抗血小板薬が投与 (2剤・3剤併用) されたりすることがある。DAPTは、経皮的冠動脈形成術 (PCI) の術後にステント血栓症のリスクを低減させる目的で行われていることが多い。抗血栓薬を併用している患者では、抗凝固と抗血栓効果は高まるものの、出血性合併症の頻度が高くなるので注意が必要である^{10,11)}。

3. ガイドラインの要旨

『抗血栓療法患者の抜歯に関するガイドライン2020年版』の目次を表3⁶⁾に、本ガイドライン作成メンバーを表4に示す。総論では抗血栓療法について概説するとともに、抜歯処置や抜歯における止血について説明されている。各論では、抗血栓療法別にGRADEアプローチによって導かれた「推奨」と、各種情報から総合的に判断した「ガイドライン統括委員会の見解」、および、その判断に至る説明文が記載されている。また、行われたシステマティックレビュー (SR) の内容が「GRADEアプローチによる推奨とその根拠」という形で示されている。次に2020年版の概要を記載する。

1) 対象患者、用語の定義など

(1) 対象患者

本ガイドラインの対象患者は、本邦で内服薬による抗血栓療法を受けてお

表3 『抗血栓療法患者の抜歯に関するガイドライン2020年版』目次

総論	1. 抗血栓薬 2. 抗血栓療法 3. 歯科処置と出血リスク 4. 抜歯部の止血処置 (特に抗血栓療法患者において)
各論	1. 抗血栓療法患者への対応 (1) 従来の抗血小板薬 (アスピリン、チクロピジン、クロピドグレル、シロスタゾールなど) 単剤を服用している患者 (2) 新しい抗血小板薬 (プラスグレル、チカグレロル) 単剤を服用している患者 (3) 複数の抗血小板薬を服用している患者 2. 抗凝固療法患者への対応 (1) ワルファリン単剤を服用している患者 (2) 直接経口抗凝固薬 (DOAC) 単剤を服用している患者 3. 抗血小板薬と抗凝固薬の併用患者への対応 4. 抗血小板薬や抗凝固薬に影響を及ぼす薬剤との併用 (1) 抗血小板薬やワルファリンに対する鎮痛剤 (NSAIDs, COX-2阻害薬, アセトアミノフェン) の作用 (2) 抗血小板薬やワルファリンに対する抗菌薬の作用 (3) 直接経口抗凝固薬 (DOAC) に対する薬剤の相互作用 5. 効果的な止血方法 6. 抗血栓薬休薬時の対応
GRADE アプローチによる推奨とその根拠	

表4 日本有病者歯科医療学会 2020年版診療ガイドライン作成合同委員会

抗血栓療法ガイドライン推進選定部会委員会 (統括委員会)		
委員長	川又 均	獨協医科大学医学部口腔外科学講座
副委員長	森本佳成 安藤智博 大泰司正嗣 吉川博政	神奈川歯科大学大学院歯学研究科全身管理歯科学講座 東京女子医科大学医学部歯科口腔外科 日野市立病院歯科口腔外科 国立病院機構九州医療センター歯科口腔外科
抗血栓療法ガイドライン改訂ワーキンググループ (パネリスト作成グループ)		
グループ長	栗田 浩	信州大学医学部歯科口腔外科学教室
副グループ長	岩淵博史 足達淑子	神奈川歯科大学顎顔面機能再建学講座顎顔面外科学分野 東京医科歯科大学歯学部附属病院歯科衛生保健部
	五十嵐 隆	【日本歯科衛生学会推薦】 信州大学医学部附属病院臨床研究支援センター
	片倉 朗 川杉和夫	【薬剤師、患者代表】 東京歯科大学口腔病態外科学講座 帝京大学医療技術学部 学部長
	田中 彰 近津大地 津嶋映美 矢坂正弘	【日本医学会からの推薦 (日本血栓止血学会)】 日本歯科大学新潟生命歯学部口腔外科学講座 東京医科歯科大学口腔外科学分野 国際医療福祉大学三田病院【看護師】 国立病院機構九州医療センター脳血管・神経内科
システマティックレビューチーム (SR チーム)		
チームリーダー	佐藤一造 富原 圭 長谷川巧実 柳本悠市 山田慎一	東京歯科大学オーラルメディシン・口腔外科学講座 富山大学医学部歯科口腔外科 神戸大学医学部歯科口腔外科 長崎大学大学院歯医学部総合研究科展開医療科学講座口腔腫瘍治療学分野 信州大学医学部歯科口腔外科学教室
相談役	宮田 勝 矢郷 香 湯浅秀道	石川県立中央病院歯科口腔外科 国際医療福祉大学三田病院歯科口腔外科 独立行政法人国立病院機構豊橋医療センター歯科口腔外科
外部評価委員		
	高橋尚彦 長尾毅彦 小川 聡 横山敏秀 丸山高人	大分大学医学部 循環器内科・臨床検査診断学講座 日本医科大学多摩永山病院 脳神経内科 国際医療福祉大学三田病院 名誉院長 永松展横山法律事務所 弁護士 永松展横山法律事務所 弁護士

(所属は委員主任時 順不同)

り、抜歯が必要であると診断された患者(主に日本人)に設定されている。

(2) 抜歯について

抜歯と言っても、大きく普通抜歯と難抜歯に分かれる。本ガイドラインでは、断りがなければ基本的に普通抜歯が想定されている(表5)。

(3) 出血について

抜歯で問題となる出血に関しては、表6のように定義している。

表5 抜歯について

普通抜歯：粘膜骨膜弁を剥離翻転することなく、歯槽骨の削除も必要なく、抜歯できた処置。欧米の論文で simple extraction, non-surgical extraction にあたる。
難抜歯*：粘膜骨膜弁を剥離、翻転し歯槽骨を削除し、抜歯した処置。欧米の論文で surgical tooth extraction, complex procedures, third molar surgery にあたる。
*埋伏智歯の抜歯も基本的には難抜歯に含まれるが、解剖学的要因等から術後に起こる合併症が重篤になる場合があり、別項目として議論した。
*歯根嚢胞の摘出、歯根端切除術、歯槽骨形成術、歯科インプラントの埋入などの歯槽骨に局限した手術における出血リスクは、難抜歯や埋伏歯の抜歯と同様と考えられる。場所によっては止血処置が困難であったり、また出血リスクの高い大血管(大口蓋動脈、下歯槽動脈、舌動脈、後上歯槽動脈、頬動脈など)があり、これらの血管の走行には十分に配慮した手術操作が求められる。

表6 出血について

術中出血：手術中の出血。
術後出血：止血処置(30分の圧迫止血を含む局所止血)が終了した後に再度出血したもの。遅発性出血は、抜歯のおおむね数日後(a few days)に出血したもの。
重篤な出血性合併症：ヘモグロビンが 2g/dl 以上低下する出血、入院処置が必要な出血、もしくは輸血を要する出血。抜歯部位などからの局所出血やその他の全身性出血(頭蓋内、腹腔、消化管出血など)を含む。
*抜歯により歯肉および抜歯窩から出血がみられる。また、不適切な処置操作や偶発的に周囲組織を損傷する場合もあり、血管の破綻や歯槽骨、顎骨の骨折等により出血をきたすことがある。抜歯の原因となった炎症、不良肉芽組織、病変の存在により出血や止血障害のリスクは高くなる。抜歯本数や歯種に関連した出血リスクに関してはエビデンスが少ない。
*止血処置：多くは毛細血管からの出血であり、圧迫止血で止血可能である。その他の局所止血法として、血管収縮薬が添加されている局所浸潤麻酔薬の局注、ボスマンの併用、電気メスによる凝固・レーザー焼灼、局所止血材(ゼラチンスポンジまたは酸化セルロースなど)の填入、創縁(辺縁歯肉)縫合、止血シーネ、歯肉バックなどがある。

2) 抗血栓療法患者の抜歯における抗血栓薬継続/休止の益と害

抗血栓療法を受けている患者において観血的処置(ここでは抜歯)を行う際に、抗血栓薬を継続(非休薬)することによる害は、止血困難や術後出血が増加することである。一方、継続することによる益は、血栓・塞栓症の減少である。逆に抗血栓薬を休薬することの害は血栓・塞栓症の増加であり、益は止血困難や術後出血の減少である。2020年版のガイドラインを策定するにあたり行われたSRでは、以下のような結果が得られている。

(1) 抗血栓療法患者の抜歯における術後出血

抗血小板単剤に関しては、「継続により後出血の頻度はわずかに増加する」としている論文が多かったが、継続と休止で有意差はみられないとするものが多かった。抗血小板薬複数剤については、後出血のリスクが多いとするエビデンスはなかったが、複数剤継続は単剤継続に比べて「後出血の頻度は差がない」、「後出血の頻度は増加する」との結果が混在していた。ワルファリンに関しては、継続下(用量調整を含む)での抜歯で「臨床的に問題とならない軽微な出血を含めた術後出血のリスクは増加している」ことが示されたが、臨床的に問題となる中等度の出血(医療機関への受診が必要な出血、もしくは縫合等の処置や事前計画にない介入を要する出血)は増加しないとの結果であった。DOAC 継続と休薬を直接的に比較したものはなかったが、「DOAC とワルファリンとの比較結果から継続下の後出血はワルファリンと同様」と考えられるとの結果であった。以上の結果は普通抜歯に関する研究がほとんどであることには注意が必要である。

(2) 経口抗血栓薬の休止と血栓・塞栓症

本SRの結果では、エビデンスの確実性は低い、または非常に低いと判断されているものの、「抗血小板薬の休薬により血栓・塞栓症は増加する」という報告が多かった。脳梗塞の二次予防でアスピリン療法を中止すると、脳梗塞のリスクが3.4倍に上昇すると報告されている¹²⁾。一方で、心臓以外の手術時に抗血小板薬の継続や休薬の死亡率や虚血および出血イベントへの影響をレビューした総説によると、抗血小板薬の継続や休薬が、死亡率や虚血性イベント、および外科介

入を必要とする出血や、輸血を必要とする出血イベントに関連しなかったと報告されている¹³⁾。

ワルファリンに関しては、ワルファリンを中止した場合に血栓・塞栓イベントが増加することが示唆されていたが、そのエビデンスを明確に示すものはなかった。しかしながら、周術期にワルファリンを休薬すると、1%未満の頻度と考えられるが血栓症や塞栓症が発症し、その多くは重症で転帰不良となることが知られている^{14~16)}。DOACに関しては、ワルファリンとの比較した試験結果で、一時的な休薬によりワルファリンよりは頻度は低いものの、血栓・塞栓症が1%未満の頻度で出現することが報告されている^{17,18)}。

(3) 益と害のバランス

抗血栓療法の継続による益である血栓・塞栓イベントの減少はわずかであると考えられたが、休薬により発症率は少ないながら重篤な障害をきたす可能性が示唆された。一方、継続による害である後出血は増加するものの、局所止血で止血可能なものが多く、重篤は後出血発症のエビデンスはないとの結果であった。このため、本ガイドラインにおける結論として、「血栓・塞栓イベントの減少(益)は、局所止血で止血可能な小出血(害)と比較すると、益が優る」との結果に至っている。

3) ガイドライン (ガイドライン統括委員会の見解)⁶⁾

(1) 血小板療法患者への対応

①従来の抗血小板薬 (アスピリン、チクロピジン、クロピドグレル、シロスタゾールなど) 単剤を服用している患者

従来の抗血小板薬 (アスピリン、チクロピジン、クロピドグレル、シロスタゾールなど) 単剤を服用している患者に対して普通拔牙を行う際に、薬剤継続下で拔牙を行うことが提案されている。その際には、適切な局所止血処置を行うことが求められている。

②新しい抗血小板薬 (プラスグレル、チカグレロル) 単剤を服用している患者

プラスグレル、チカグレロル単剤投与患者に対して普通拔牙を行う際に、薬剤継続下で拔牙を行うことが提案されている。その際には、適切な局所止血処置を

行うことが求められている。

③複数の抗血小板薬を服用している患者

抗血小板薬2剤を併用している患者で普通拔牙を行う際に、薬剤継続下で拔牙を行うことが提案されている。ただし、併用患者では単剤投与患者に比べて全身的な出血性合併症の頻度、および、局所止血可能であるものの拔牙後出血の頻度は増加することから、十分な局所止血処置が必要であり、対応可能な医療機関に相談する等の慎重な対処が求められている。

(2) 抗凝固療法患者への対応

①ワルファリン単剤を服用している患者

ワルファリン単剤の服用患者において普通拔牙を行う際には、これら薬剤を継続投与下に拔牙することが提案されている。その際には、PT-INR が疾患における至適治療域にコントロールされているか確認するとともに、適切な局所止血処置を行うことが求められている。しかしながらPT-INR が至適治療域内であっても後出血をきたすことがあることを指摘し、PT-INR 値のみで合併症の可能性を判断することに警鐘をならしている。

②直接経口抗凝固薬 (DOAC) 単剤を服用している患者

DOAC 単剤による抗凝固薬投与患者に対して普通拔牙を行う際には、これら薬剤を継続投与下に拔牙することが提案されている。その際には適切な局所止血処置を行う必要があることとともに、後出血を減らすためには、DOAC 血中濃度の推移を念頭に入れて対処することを求めている¹⁹⁾。

なお、以上に記載した見解は、単数歯の普通拔牙に関して検討された結果である。拔牙可能な本数に関して検討した研究はほとんどなくエビデンスの高い結果は導き出せないが、多数歯の拔牙では対応可能な医療機関に相談する等の慎重な対応を求めている。難拔牙に関しては、検討された研究は少なくエビデンスの高い結果は導き出せないとしているが、適切な局所止血処置を行えば重篤な術中、術後の出血をきたすことはなく継続投与下に拔牙を行うことは可能であると記載されている。しかしながら、後出血の可能性は明らかに増加すると考えられる²⁰⁾ ことから、対応可能な医療機関に相談する等の慎重な対応を求めている。

(3) 抗血小板薬と抗凝固薬の併用患者への対応

抗凝固薬と抗血小板薬の併用療法を行っている患者においても、抗凝固薬と抗血栓薬を継続して抜歯を行い、局所止血で対応することが望ましいと考えられるが、両者の併用では後出血が重篤になる可能性があり、その害は血栓・塞栓症のリスクより大きくなる可能性があること、また、患者間のリスクにばらつきがあることから、対応可能な医療機関に相談する等の慎重な対応が必要であると記載されている。

(4) 抗血小板薬や抗凝固薬に影響を及ぼす薬剤との併用

① 抗血小板薬やワルファリンに対する鎮痛剤 (NSAIDs, COX-2 阻害薬, アセトアミノフェン) の作用

抗血小板薬やワルファリン投与中の患者においては、NSAIDs, COX-2 阻害薬, アセトアミノフェンの投与は最低必要量にとどめることが求められている。また、長期および大量に投与する場合には、出血性合併症の発生の可能性が高まる可能性があるため、注意深い対処が求められている。

② 抗血小板薬やワルファリンに対する抗菌薬の作用

抗血小板薬服用患者の抜歯では、抗菌薬を数日投与しても局所の止血処置が適切に行われていれば、抜歯後出血のリスクは低いと述べられている。一方、ワルファリン内服患者では抗菌薬の投与により PT-INR は上昇することから、出血リスクは高まるであろうと推察されている。明確なエビデンスはないものの、感染性心内膜炎予防ガイドラインのような抜歯前 1 回、および術後 3 日間程度の抗菌剤の投与では、局所の止血処置が適切に行われていれば、抜歯後出血のリスクは低いであろうとされている。

③ DOAC に対する薬剤の相互作用

DOAC 投与中の患者では、抜歯後の鎮痛剤 (NSAIDs, アセトアミノフェン)、およびマクロライド系を除く抗菌薬の投与は、重篤な出血性合併症の増加にはつながらないとされている。

(5) 止血方法

抗血栓薬を継続下に抜歯する場合には局所止血を行うことが推奨されている。どのような局所止血処置を行えば良いかに関するエビデンスはないが、十分な圧

迫止血に加えて、縫合やゼラチンスポンジ、酸化セロースなどの局所止血材の使用は止血効果を高めること、また、止血用シーネ (保護床) の使用が効果的であると記載されている。脆弱な炎症性肉芽組織の存在は、後出血の原因となると考えられることから、十分な抜歯窩の搔爬が求められている。

4. 局所止血について

前述のように、ガイドラインでは抗血栓薬服用患者において抜歯を行う際には、薬剤継続下に行うことが提案されている。この提案は局所止血処置を確実に行うことが前提となっている。有効な止血方法に関して比較検討した研究はなく、どの止血方法を行えば良いのか、どの止血方法が最善かに関する知見は得られていない。しかしながら、抗血栓薬服用下における抜歯の検討を行った多くの研究では、止血方法は圧迫止血が用いられており、圧迫止血が確実にできれば、止血困難や後出血の危険は少なく、また後出血も圧迫止血にて対処可能であるとの結果が多かった⁶⁾。

抜歯後の出血は毛細血管からの出血が多い。止血の要点は、①止血点を圧迫して止血する (直接圧迫止血) と、②抜歯窩内に形成される凝血塊の形成促進と保護である。抗血栓薬服用患者では、圧迫止血に要する時間が延長することと、血液凝固塊ができにくい点が問題となる。そのため、圧迫止血を確実に、かつやや長い時間行うことが必要となる。また、凝血塊の形成を促進かつ阻害しないために、抜歯窩内の血餅の保護が必要となる。そのため、一般的には抜歯窩を可能な限り閉鎖して、抜歯や一次閉鎖のために外科的侵襲をうけた歯周組織範囲を確実に圧迫することが必要となる (図 4)。また、歯槽骨の吸収や瘻孔形成が見られる場合や、広範囲に歯肉骨膜剥離が行われた場合などでは、そこを通路とした出血の可能性がある。そのような場合は、死腔 (デッドスペース) や出血の逃げ道をなくするため、圧迫範囲を拡大することや、止血用のシーネ (保護床) を使用することが必要となる (図 5)。

直接圧迫は止血の要点であり、一般的にガーゼを噛むことにより圧迫されるが、確実に圧迫力を与えるためには噛むための対合歯の状態が重要となる (図 6)。

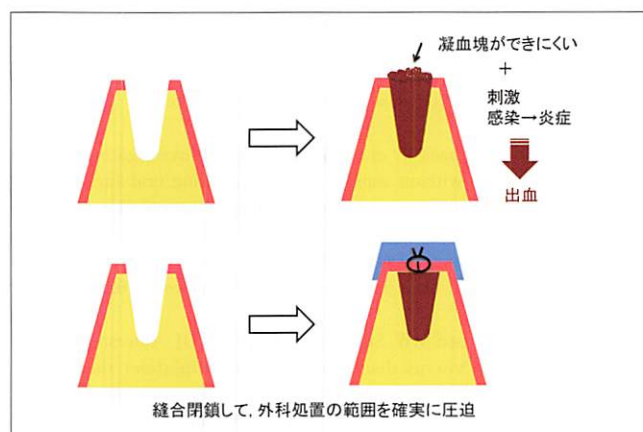


図4 抗血栓療法患者の抜歯における局所止血

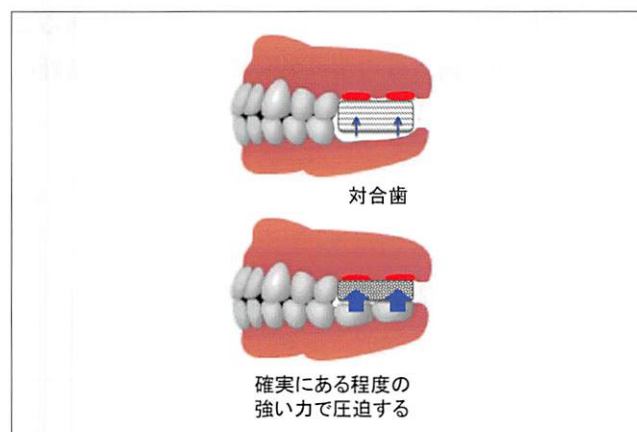


図6 抗血栓療法患者の抜歯における局所止血の要点②

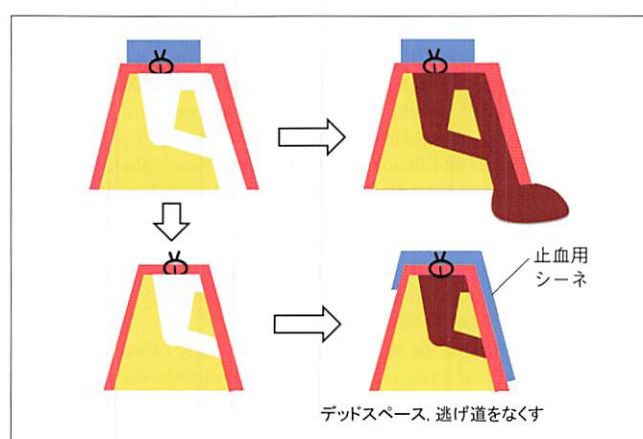


図5 抗血栓療法患者の抜歯における局所止血の要点①

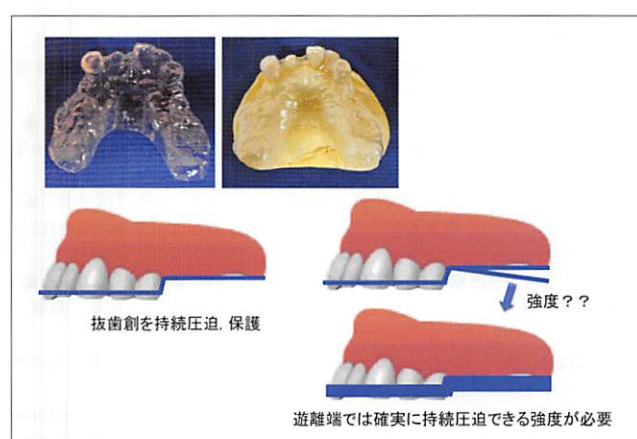


図7 抗血栓療法患者の抜歯における止血用シーネ

また、圧迫止血を持続的に行うために止血用のシーネが使用されることがある。シーネにより確実な力で、必要な範囲を圧迫するためにはシーネの強度も重要であり、特に遊離端の形となる場合にはシーネのたわみや強度に注意が必要である（図7）。

前記のように、抗血栓薬服用下に抜歯を行う際には確実な局所止血処置が肝要となる。その意味で、外科侵襲が大きく、かつ広範囲に及ぶ難抜歯や、智歯抜歯（特に埋伏智歯）では、圧迫止血の範囲、確実な圧迫力の確保、出血の通路、周囲の蜂窩織の存在などに問題が多く、注意深い確実な止血処置が必要となるため、これらの問題点に対する対応策の実施と、予期せぬ出血に対応できる医療機関での処置が必要であろう。

おわりに

本ガイドラインが2010年に作成され、広く歯科医療現場に周知されるにしたがって、抗血栓療法継続下での抜歯が一般的となった。これにより休薬下での抜歯時の血栓塞栓症などの重篤な合併症の発生頻度も低下していると考えられる。一方で、抜歯後に後出血をきたし、時間外等に歯科医療機関を受診する患者があるのも事実である。超高齢社会が進み、出血に不安を抱える患者や、すぐに歯科医療機関を受診することが困難な患者も増えている。

今後は、抜歯後の後出血を減らすような管理方法の検討（予見因子、止血方法、管理方法など）が必要である。また、これまでのガイドラインは、比較的低侵襲な外科処置である普通抜歯を想定したものであった。下顎埋伏智歯の抜歯では、後出血の頻度も高く²⁰⁾、

また、後出血がもたらす害は大きくなることもあることから、普通拔牙以外の歯科外科処置に関する指針の検討も必要であろう。

* *

本稿に関連し、開示すべき利益相反はない。

参考文献

- 1) 日本臨床検査医学会ガイドライン作成委員会 編：診療群別臨床検査のガイドライン 2003—医療の標準化に向けて—, p.167～171, 2003.
- 2) 日本臨床検査医学会ガイドライン作成委員会 編：臨床検査のガイドライン JSLM2018 検査値アプローチ／症候／疾患, p.199～203, 2018.
- 3) 循環器病の診断と治療に関するガイドライン (2008年度合同研究班報告)：循環器疾患における抗凝固・抗血栓療法に関するガイドライン2004年度版, Circulation Journal, 68 (Suppl IV) : 1153～1219, 2004.
- 4) 日本有病者歯科医療学会, 日本口腔外科学会, 日本老年歯科医学会 編：科学的根拠に基づく抗血栓療法患者の拔牙に関するガイドライン2010年版, 学術社, 東京, 2010.
- 5) 日本有病者歯科医療学会, 日本口腔外科学会, 日本老年歯科医学会 編：科学的根拠に基づく抗血栓療法患者の拔牙に関するガイドライン2015年版, 学術社, 東京, 2015.
- 6) 日本有病者歯科医療学会, 日本口腔外科学会, 日本老年歯科医学会 編：抗血栓療法患者の拔牙に関するガイドライン2020年版, 学術社, 東京, 2020.
- 7) 宮田敏行, 樋口 (江浦) 由佳, 杉本充彦：血栓形成機序の新概念と次世代型抗血栓療法, 生化学 89 (3) : 333～342, 2017.
- 8) Baron TH, Kamath PS, McBane RD : Management of antithrombotic therapy in patients undergoing invasive procedures, N Engl J Med, 368 : 2113～2124, 2013.
- 9) Yasunaga K, Mase K : Antiaggregatory effect of oral cilostazol and recovery of platelet aggregability in patients with cerebrovascular disease, Arzneimittelforschung, 35 : 1189～1192, 1985.

- 10) Toyoda K, Yasaka M, et al., Bleeding with Antithrombotic Therapy (BAT) Study Group : Dual antithrombotic therapy increases severe bleeding events in patients with stroke and cardiovascular disease: a prospective, multicenter, observational study, Stroke, 39 (6) : 1740～1745, 2008.
- 11) Dewilde WJ, Oirbans T, et al., WOEST study investigators : Use of clopidogrel with or without aspirin in patients taking oral anticoagulant therapy and undergoing percutaneous coronary intervention: an open-label, randomized, controlled trial, Lancet, 381 (9872) : 1107～1115, 2013.
- 12) Maulaz AB, Bezerra DC, et al. : Effect of discontinuing aspirin therapy on the risk of brain ischemic stroke, Arch Neurol, 62 (8) : 1217～1220, 2005.
- 13) Lewis SR, Pritchard MW, Schofield - Robinson OJ, Alderson P, Smith AF : Continuation versus discontinuation of antiplatelet therapy for bleeding and ischaemic events in adults undergoing non-cardiac surgery, Cochrane Database Syst Rev, 18 (7) : CD012584, 2018.
- 14) Wahl MJ : Dental surgery in anticoagulated patients, Arch Intern Med, 158 (15) : 1610～1616, 1998.
- 15) Garcia DA, Regan S, et al. : Risk of thromboembolism with short-term interruption of warfarin therapy, Arch Intern Med, 168 (1) : 63～69, 2008.
- 16) Yasaka M, Naritomi H, et al. : Ischemic stroke associated with brief cessation of warfarin, Thromb Res, 118 (2) : 290～293, 2006.
- 17) Sherwood MW, Douketis JD, et al. : Outcomes of temporary interruption of rivaroxaban compared with warfarin in patients with non-valvular atrial fibrillation: results from the rivaroxaban once daily, oral, direct factor Xa inhibition compared with vitamin K antagonism for prevention of stroke and embolism trial in atrial fibrillation (ROCKET AF), Circulation, 129 (18) : 1850～1859, 2014.
- 18) Garcia D, Alexander JH, et al. : Management and clinical outcomes in patients treated with apixaban vs warfarin undergoing procedures, Blood, 124 (25) : 3692～3698, 2014.
- 19) Yoshikawa H, Yoshida M, Yasaka M, et al. : Safety of tooth extraction in patients receiving direct oral anticoagulant treatment versus warfarin: a prospective observation study, Int J Oral Maxillofac Surg, 48 (8) : 1102～1108, 2019.
- 20) Yamada SI, Hasegawa T, Soutome S, et al. : Prevalence of and risk factors for postoperative hemorrhage after lower third molar extraction on warfarin therapy: a multicenter retrospective study in Japan, Odontology, 108 (3) : 462～469, 2020.

Tooth extraction in patients on antithrombotic drugs: — Clinical Practice Guidelines for Tooth Extraction in Patients Receiving Antithrombotic Therapy, 2020 —

Hiroschi KURITA¹⁾, Yutaka IMAI²⁾

¹⁾ Department of Dentistry and Oral Surgery, School of Medicine, Shinshu University

²⁾ Dokkyo Medical University

Abstract

The Clinical Practice Guidelines for Tooth Extraction in Patients Receiving Antithrombotic Therapy, 2020, were presented. The guidelines suggest that tooth extraction should be performed under continuous antithrombotic medication and that local hemostasis should be ensured. Currently, many patients are taking antithrombotic drugs, a matter that requires careful attention.

Keywords : Antithrombotic therapy, Tooth extraction, Clinical practice guideline

Dentronics

痛みが少ない、持ちやすい。

Cartri-Ace PRO

《歯科用電動注射器 カートリーエース・プロ》

無段変速・安全回路付き
1.8 ml/1 mlカートリッジ両用
伝麻ができるバック機能付き
伝統と実績のホールド感



使用した注射針を
その場で
「カット・収納」します。



《注射針安全処理具》

ハリーカッター

標準価格 8,500円(カートリッジ1個付き、税別)

[別売品]カートリッジ 1,500円(栓付き5個、税別)

標準価格 75,000円(本体・付属品一式、税別)

● 歯科麻酔用電動注射器 ● 管理医療機器/特定保守管理医療機器
● 医療機器認証番号302AGBZX00011000

発売元 株式会社 **デントロニクス**

〒169-0075 東京都新宿区高田馬場1-30-15 TEL (03)3209-7121 FAX (03)3232-6764

www.dentronics.co.jp

製造販売元 城田電気炉材株式会社(製造販売業13B2X00051) 〒165-0033 東京都中野区若宮2-55-3 TEL (03)3330-6370

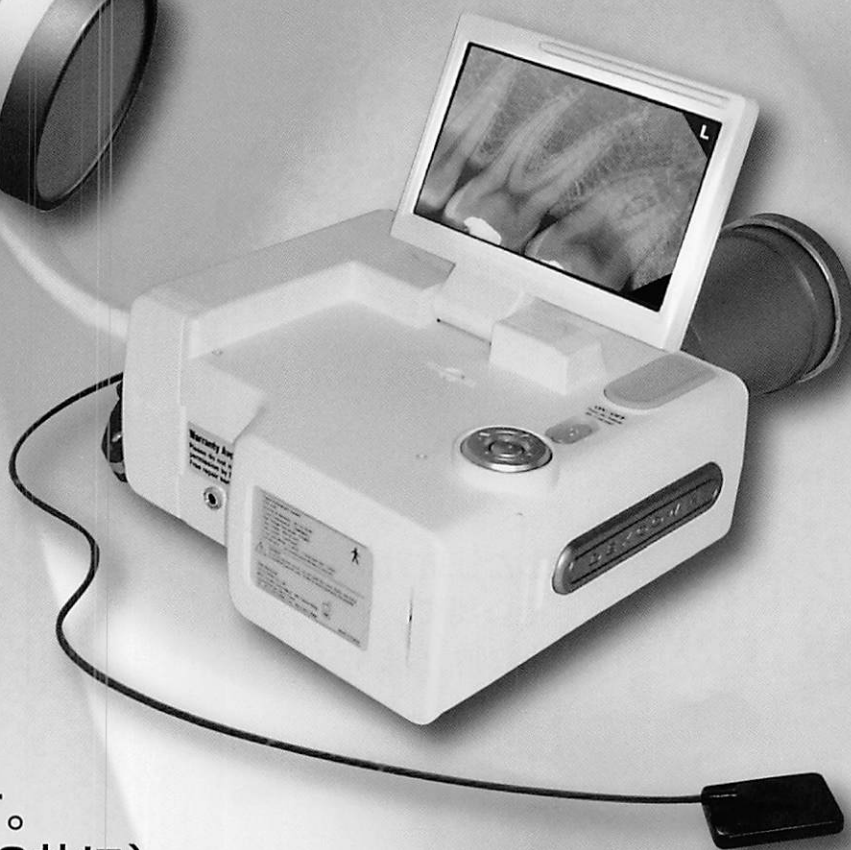
Dexco

バッテリー駆動 ポータブルX線撮影装置

デキシコ DX3000



デキシコ ADX4000W



着脱式バッテリー 2個、
キャリングケース付きです。
(ADX4000W・DX3000共に)

お問い合わせは(株)モモセ歯科商会、日本アイ・エス・ケイ(株)、長田電機工業(株)

CERTIFICATES



AWARDS



販売名	一般の名称	医療機器認証番号	標準価格(税別)
デキシコADX4000W	デジタル式口外汎用歯科X線診断装置	219ADBZX00200000	1,780,000円
デキシコDX3000	アナログ式口外汎用歯科X線診断装置	224ALBZX00033000	500,000円

管理医療機器、特定保守管理医療機器

製造販売元

デキシコウインジャパン株式会社

神戸市中央区港島南町 5-5-2 KIBC364

TEL 078-304-5311 FAX 078-304-5312

シリーズ 身近な臨床・これからの歯科医のための臨床講座¹³²日常臨床における外傷力
としての咀嚼力を考える

菅原 哲夫



すがわら てつお

▶西28 デンタルクリニック院長（北海道札幌市開業）、北海道大学歯学部臨床教授 ▶歯学博士 ▶日本歯周病学会専門医、日本臨床歯周病学会、日本補綴歯科学会、日本自律訓練学会 ▶1988年東日本学園大学（現・北海道医療大学）歯学部卒業、同年同歯学部補綴学第一講座病院助手、91年北海道医療大学付属医科歯科クリニック病院助手、92年同大学付属医科歯科クリニック助手、93年池田歯科クリニック副院長、2011年北海道大学歯学部臨床講師、13年より現職 ▶1962年生まれ、福島県出身 ▶論文：歯牙に対する外力から固定を考える（共著）、ブラキシズムと私の臨床診断法（共著）、ブラキシズムの基礎と臨床（共著）、咬合を考える vol.5咀嚼力について、他 ▶研究テーマ：外傷力（Bruxism、咀嚼力）の臨床研究を行い日本歯周病学会学術大会、日本補綴歯科学会学術大会などで計40回以上発表

要 約

筆者は長年の臨床を通して、Bruxismだけでなく咀嚼力も強い外傷力になることに気付いた。そして、咀嚼力を評価する方法として、上顎に熱可塑性レジンシートで作った咀嚼力評価用装置を臨床研究し開発した。咀嚼力は食べ物を噛み切った後に発揮されること、咀嚼力が強い人と弱い人の食べ物の硬さの内容にあまり差がないことなどが分かった。これより、咀嚼力のコントロール法は、食べ物を最低限の力で噛むことを覚えた後、噛み切らないで50回以上噛むことを提案し、良い臨床結果を得ている。

キーワード

外傷力／咀嚼力／咀嚼力のコントロール

はじめに

筆者は、1993年から20年間の勤務医時代に重度の歯周病に対し歯周基本治療のみ、もしくは歯周外科を含めた炎症に対する治療で良好な結果を得ることを経験してきた。しかし、炎症に対する治療を行っても予後の悪い症例があり、それらの症例では、咬合性外傷が関与しているのではないかと推測し、研究を行ってきた。

まず、咬合性外傷の中でも強い外傷力と思われるBruxism^{1, 2)}について、池田式Bruxism評価法^{3, 4)}（図1）や治療法を確立する^{5~8)}など多くの臨床研究を行い、その成果を内外の学会で発表してきた。そのような臨床経験の中で、外傷力が強いが、Bruxismの評価の強くない症例に遭遇し、それらの症例では咀嚼時の強い咬合力が原因ではないかと考えた。また、一般に咀嚼時の咬合力はそれほど強くないと想像されるが、実際はBruxism評価の強い場合と同程度か、より強い症例もあった。その後、咀嚼力の評価法や咀嚼力のコントロール法を確立し、学会で発表してき



B-1 ファセットのインクが軽度にはがれている状態
B-2 ファセットが削れている状態 通常の強さ
B-3 ファセットが著しく深くえぐれている状態

図1 池田式 Bruxismの評価法（睡眠時 Bruxism）
2週間使用したスプリントのファセットの削れ方で評価する。ファセットの深さは、B-1は計測不能、B-2は0.010mm~0.259mm、B-3は0.119mm~0.884mm。それぞれ300個計測。

た。開業後は咀嚼力をさらに検討して臨床を行っており、良好な結果を得ている。

今回、外傷力のなかで咀嚼力に焦点をあて、症例を通じて咀嚼力の重要性について触れてみたい。日常臨床のなかで、咀嚼力や咀嚼方法について議論する機会を提供できれば幸いである。

1. 外傷力の影響と対応

外傷力による影響（表1）は、外傷力が、力を受け止める側の能力を超えた場合に生じ、加齢やう蝕、歯周病など、力を受け止める側の状態の変化により異なると考える（図2）。たとえば10代では、力を受け止める側に健康な歯と歯周組織、正常な咬合関係があれば、外傷力が多少強くても、重篤な影響が現れることは少ない。しかし年齢を重ねるごとに、う蝕や失活歯の増加、歯周病の進行などにより、修復物が増え、歯が脆くなり、歯周組織が脆弱になると、外傷力が多少強ければ影響されやすくなる。さらに、加齢や治療の繰り返しによる歯の劣化や、多くの歯を失い少数残存歯になると、Bruxismや咀嚼力が中程度でも影響が出てくると思われる。つまり高齢になればなるほど、老齢による咀嚼筋の衰えや男女差を考慮したとしても、よく考慮した外傷力のコントロールが求められると考えられる。

外傷力の対応には、外傷力を受け止める側を補強する方法と外傷力を減少させる方法がある（図2）。両方を行うことが理想だと思われる。

表1 外傷力により引き起こされる可能性がある症状

- 残存歯 咬耗 摩耗 咬合痛 動揺 知覚過敏 楔状欠損 不正咬合
歯の破折 根尖病巣の悪化 修復物の脱落、破折 など
- 歯周組織 歯根膜腔拡大 垂直性骨吸収 歯周病の急速な進行 など
- 顎堤 骨隆起 歯槽骨の硬化 骨吸収 など
- 筋肉 筋筋膜痛 筋肥大 筋収縮性疼痛 など
- 顎頭 退行性関節疾患 クリック 顎関節痛 など
- 義歯、インプラント 破損 咬耗 など

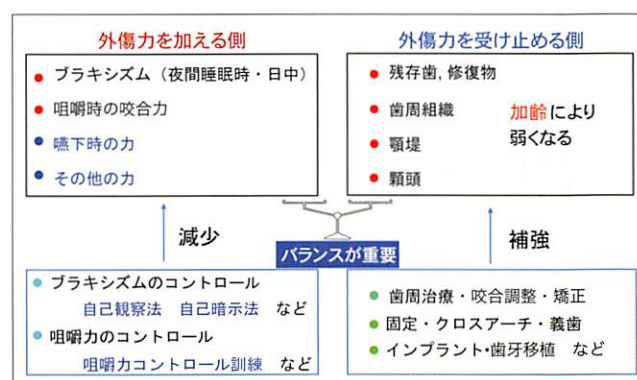


図2 外傷力に焦点をあて、口腔健康の維持を考える

2. 過度の“力”の咀嚼力と咀嚼力の強弱の気付き

症例1

筆者が咀嚼力の影響に気付いたのは、1995年である。歯が破折した患者からである。いきなり、咀嚼の影響に気付いたと言うと奇異に聞こえると思うが、実は外傷力の評価として、昼、夜の Bruxism を評価したところ、Bruxism が弱いにもかかわらず外傷力の影響があると診断したことにより、咀嚼力の影響が大きいのではないかと考えた（図3、4）。夜間睡眠時にも Bruxism から歯を守るため、上顎はオーバーデンチャーを用いていたにもかかわらず、3が破折した。そこで外傷力を評価するために、上顎義歯の上にオルソドンティックレジンのポリマーとアドファ（松風）のモノマーを合わせた（のちに同じ評価が可能なGC社製ファセットレジン⁹⁾を開発）Bruxism 評価用レジンを用いて製作したオクルーザルスプリントで、Bruxism の評価（池田式 Bruxism の評価法^{3,4)}を行った。しかし、ファセットはあまり見られず、夜間の

Bruxism の評価は予想に反して弱いという結果になった。この原因を咬合の変化や咬合高径が高くなったことで正確に評価できなかったためと考え¹⁰⁻¹³⁾、Bruxism 評価用レジンを用いてオーバーデンチャーの複製義歯を製作した。そして極力、咬合の変化や咬合高径の変化を少なくし、夜間睡眠時や日中咀嚼時以外に2週(14日)間ずつ装着させた。しかし、やはりファセットは見られず、夜間や日中の Bruxism は弱いという結果が出た。そこで、最後に同じように製作した複製義歯を、咀嚼時に使用させたところ、夜間の Bruxism が最も強い患者に匹敵するほどの強いファセット(図1・B-3相当)が見られた(図4)。

症例2

症例1を経験して、咀嚼力が外傷力として脅威にな

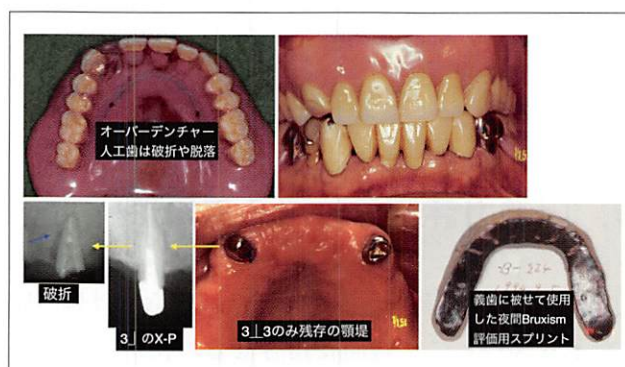


図3 <症例1> 咀嚼力の影響に気付いた症例

男性、1918年生まれ。池田式 Bruxism の評価法では B-1 程度(右下)。



図4 <症例1> Bruxism 評価用レジンで製作した複製義歯

夜、昼 Bruxism は、ファセットがほとんど見えなかったが、咀嚼時に使用したものは図1の B-3 に匹敵する強さだった(咀嚼力評価時77歳)。咀嚼力コントロール後は B-1 程度の強さになった(右下)。

る可能性を知ったが、咀嚼力が弱ければ本当にファセットができないのかという疑問があった。そこで、外傷力が弱い患者でデンチャー型の Bruxism 評価用レジンでの咀嚼力の評価を試みた(図5~7)。患者は、骨支持が極端に少ない71|123の5本の残存歯にもかかわらず固定式の補綴物を希望した。患者の希望をかなえるためにクロスアーチスプリントを検討した。

治療当初、上顎残存歯の根管治療の間はオーバーデンチャーを用いており、オーバーデンチャーを Bruxism 評価用レジンで製作した複製義歯を用いて咀嚼力が弱いのか検討した。2週間咀嚼時に使用させたがファセットはほとんどできなかった。昼も夜も Bruxism が弱かったこともあり、この咀嚼力の評価によりカンチレバーのフルブリッジ製作に踏み切った。複製義歯使用時の食べ物を記録させると、特に柔らかいものばかりだけではなく、肉や生野菜など、噛み切りづらいものや、硬いものも食べているのである(図7)。そこで、咀嚼力は食べ物の種類によるのではなく、「咀嚼時の癖」によるものではないかということが徐々に分かってきた。咀嚼力は誰でも強いのではなく、弱い者から Bruxism に匹敵するくらい力が強い者もいるということも分かった。

3. 咀嚼力評価用装置

多数歯欠損の義歯やオーバーデンチャーの患者には、咬合面に夜間 Bruxism 評価用レジンを用いた複製義歯で咀嚼時の力の評価ができることが分かった。しかし次に考えたのは、少数歯欠損の義歯や、有歯顎の患者の咀嚼力の評価である。

咀嚼力は咀嚼時の癖であると考えたため、違和感が少ない材質を介在させることで評価できるのではないかと考えた。そこで、熱可塑性のレジンシート(SCHEU DENTAL 社製)、BIOCRYL®C の1.5mm のシートを利用し、前歯部舌側約1.5mm 最後臼歯部咬合面約0.8mm に作ったスプリントタイプの咀嚼力評価用装置を製作し、約5年間試行錯誤の末、この装置が劣化して破折するまでの時間から咀嚼力を評価できると考えた(図8)。

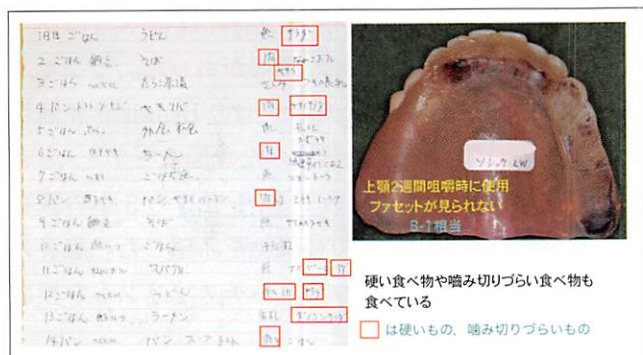


図5 <症例2> 外傷力が弱い症例

女性、1950年生まれ。上顎をブリッジ補綴する前に歯周基本治療や根管治療の間は残根上義歯で対応。スライドは残根上義歯をBruxism評価用レジンで製作した複製義歯と複製義歯を使用した時の食事記録（1998年7月）。複製義歯での咀嚼力の評価は図1のB-1程度。



図6 <症例2> 外傷力が弱い症例

上顎ブリッジ補綴終了時から7年3か月後のX-Pと口腔内写真。右下の咀嚼力評価用装置は180日使用した状態だが2週間では劣化しなかった（後述図8のM-1）。

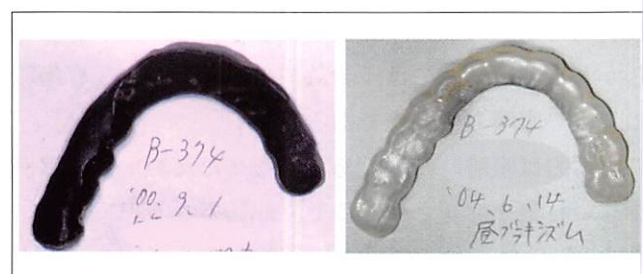


図7 <症例2> 夜、昼のBruxism評価用装置

左：夜間睡眠時2週間使用。睡眠時Bruxismは弱く、図1のB-1。

右：昼のBruxismの評価は、咀嚼力評価用装置と同じ材質で作ったものを、日中咀嚼以外で180日使用させた。180日で軽くひびが入る程度。昼のBruxismも弱い。

この症例から、図8の咀嚼力M-1の強さは図1のB-1程度と考えられる。

このことを確認するために、2004年まで咀嚼力が弱いと評価した患者（前述の症例2）に、咀嚼力評価用装置を歯を守ることと評価をかねて180日使用させた。

症例3

義歯の磨耗や破折、修復物の脱落を繰り返すなど外傷力の影響が強いがBruxismが弱い患者に、Bruxism評価用レジンを用いた複製義歯で咀嚼力を評価したところ、かなり強い（図1・B-3相当）と評価した。この患者に咀嚼力評価用装置を用いたところ、3日で破折した（図9～11）。

そこで、装置が破折するという評価基準で、咀嚼力の評価が必要な患者112人を評価しM-1～M-4までの4段階の咀嚼力評価基準を作り（図8）、2004年に日本歯周病学会で発表した¹⁴⁾（現在はBIOCRYL®Cの1.5mmシートは生産中止のため、2mmのものを1.5mmで製作時と同じ厚さになるように工夫している）。

4. 咀嚼力評価用装置の使用法

咀嚼力評価用装置をすべての咀嚼時（食事以外の間食なども含む）に2週間使用させる。使用に関しては、普段の噛む力を極力意識してもらう。また、使用した時の食事記録（食べ物の硬さ、量）を取らせる。咀嚼力評価用装置が壊れた場合、その時点で中止する。



図8 咀嚼力評価用装置による咀嚼力の評価方法と評価基準 装置が劣化して破折するまでの時間で評価する。

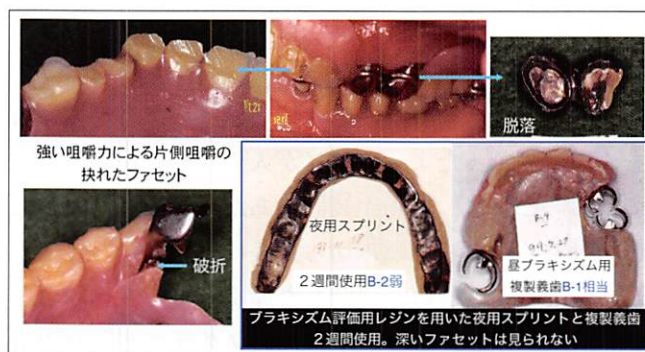


図9 <症例3> 外傷力(咀嚼力)が強い症例

男性、1920年生まれ、咀嚼力評価時(82歳)。外傷力強いと評価した義歯のファセット。破折を繰り返したため3度目の義歯を製作して約2年後。

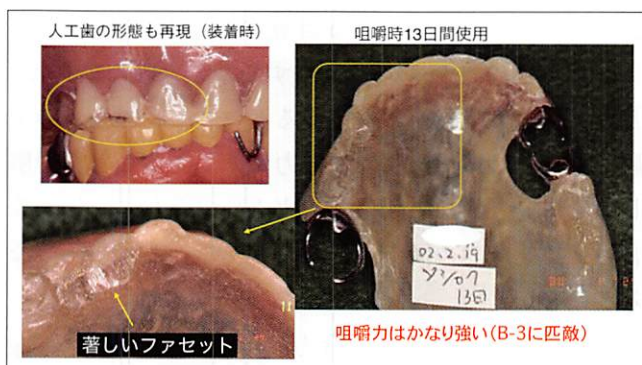


図10 <症例3> 複製義歯での咀嚼力の評価 図1のB-3(2002年2月)

5. 咀嚼力評価用装置での評価と、臨床症状の比較

この評価方法が臨床症状に一致するのを知るために、咀嚼力のコントロール前後の臨床症状の改善と咀嚼力評価用装置による咀嚼力の評価との関係を比較検討した¹⁵⁾。

咀嚼力は強いが、夜 Bruxism は弱い～中程度の者、15人を被験者にした。咀嚼力コントロール前後の臨床症状を比較すると、臨床症状が改善する傾向が見られた。このことから、咀嚼力評価用装置は、咀嚼力の評価に有効であることが示唆された(表2)。

6. 咀嚼力のコントロール

通常、咀嚼力が強い場合、コントロール法は「軟ら



図11 <症例3> 2週間の食事記録と咀嚼力の評価

咀嚼力評価用装置は3日で破折。この症例から図8の咀嚼力M-4の強さは図1のB-3程度と考えられる。

表2 咀嚼力コントロール前後の臨床症状の評価(咀嚼力の評価は咀嚼力評価用装置による)

被験者15人(男性6名・女性9名、33～81歳)のBruxismは咀嚼力のコントロール前後の時期に評価しているが変化は見られなかった。

(池田式 Bruxism の評価法による)

	コントロール前	コントロール後
プロビジナルレストレーションの破折や脱落、修復物の仮着状態のセメントの解け方や脱落	10日以内に破折や脱落	2か月以上脱落なし
歯や修復物の動揺	動揺度 1～1.5	生理的動揺
咀嚼力評価装置での評価	M-3 6名 (強い) M-4 9名 (かなり強い)	M-1 8名 (弱い) M-2 7名 (中程度)

かいものを食べたら良い」と考える。しかし、これでは若干咀嚼力が弱くなったとしても根本的には解決しない。なぜなら咀嚼力は、食物よりも、「食べ方」によるからである。

咀嚼力のコントロールは、患者の意志と行動が成功の鍵になる。そこで、当院では患者に、咀嚼力が問題になる話を以下の順番で話し、最後に咀嚼力のコントロール法を伝えている。

1) 食事記録と食物の硬さと咀嚼力の関係の評価

食事記録の評価を伝える。特に硬いもの、噛み切りづらいものを多く食べていないかチェックする。目安として、乾物など硬く噛み切りづらい物をよく食べている人には注意を促す。このような人は、咀嚼力が強

い人の中でも1割にも満たないが¹⁶⁾ 食べる回数を減らすことで、ある程度咀嚼力のコントロールに効果がある可能性がある。

しかし、表3、4¹⁶⁾ のように、咀嚼時の力が、最も強いグループと、咀嚼時の力が最も弱いグループの食事記録の分析を行った結果、9割以上の人に大きな差はない。患者は、食物の性状（軟らかい、硬い、噛み切りづらい、など）により咀嚼時の力の強さが決まるとは言いきれないと思われることを伝える。

2) 咀嚼力の結果と、噛み切った後の力が問題であることを患者が納得できるように伝える

評価後の咀嚼力評価用装置を装着し、咬合紙をタッピングさせ装置に印記する。このときに、多くの場

表3 咀嚼時における歯の外傷力と摂食した食物硬さの関連

咀嚼力の強いM-4は、トラブルが起きてからの評価だったため、硬い物や噛み切りづらい物は避ける傾向があった。また硬い噛み切りづらい物を食べたのは7人だが、よく食べた人はその中で4人だけだった。

咀嚼力の評価は咀嚼力評価用装置を使用			
(弱い) M-1 42人		(かなり強い) M-4 44人	
1人あたり1日に食べるポイント数			
スープ類	1. 0 4 4	0. 9 6 4	41人
軟らかい物	3. 0 1 0	2. 9 1 5	38人
硬い物	0. 8 7 9 (40人)	1. 0 8 2 (41人)	
噛み切りづらい物	1. 0 7 7 (41人)	1. 1 7 8 (38人)	
硬い噛み切りづらい物	0. 0 2 3 (8人)	0. 1 3 3 (7人)	後位差有り
() 内は食べた人数			

被験者：M-1（男性17名、女性25名、35歳～79歳、平均62.5歳）
M-4（男性30名、女性14名、44歳～87歳、平均68.5歳）

* ポイント算出方法は被験者が各項目1品目食べるごとに1ポイント加算し1日に食べる平均ポイントを算出。その後グループ全体の平均ポイントを算出した。パン、ご飯、麺などの主食は含まれていない。

表4 必要な噛む力の差による食事記録の分類例

1品目食べるごとに1ポイント加算		噛む力 小さい 噛む必要 ない
スープ類	スープ 味噌汁など	
軟らかい物	雑炊 おじや おかゆ もち 豆腐類 卵類 ひき肉類 温野菜 ヨーグルト ケーキ プリン パナナ みかん メロン いちご など	
硬いもの	生野菜 小魚(骨ごと) ナッツ類 せんべい類 りんご なし など	
噛み切りづらい物	たくあん 漬物類 おひたし きんぴらごぼう イカ類 たこ類(酢だこを除く) など	
硬くて噛み切りづらい物	乾物 酢だこ あわび つぶ貝 など	噛む力 大きい 噛む必要 あり

合、装置が破折、もしくはヒビが入った部位にそって印記されるのを見せる（図8）。

つまり、対合歯が噛み込んだ部分に、窓ガラスに石をぶつけて割ったようにヒビが入り、そこから破折している。これは、食物が装置にあたってヒビが入ったのではなく、食物を噛み切った後に出現したと考えられる。このことを直接研究した論文はないが、咬合力（咀嚼圧）に関する研究のシロナソグラフと咬合力計による咀嚼時のグラフ（図12）¹⁷⁾ は、「咀嚼力は、食物を噛み切った後に出現する」ことを裏付けている。このグラフを上記の内容と同時に紹介する。

3) なぜ強く噛んでいる自覚がないのか説明

ほとんどの人が「力を入れず加減して噛んでいる」と感じている。しかし加減するというのは、個人の主観であるため、加減した咬合力に差があることを理解してもらおう。次に主観に差が出る理由として、最大咬合力と、咀嚼力の間に大きな差があることが要因になることを伝える。

ちなみに、通常最大咬合力は男性60kg、女性40kgと言われているが、個人的に検証を行い女性の歯科衛生士3名の最大咬合力を計測したところ、（オクルーザルフォースメーター、モリタ社製を使用）2名が80kg、1名が60kgであった。男性ならさらに強い可能性がある。それに比較し、咀嚼時には6.8～26.7kg¹⁾

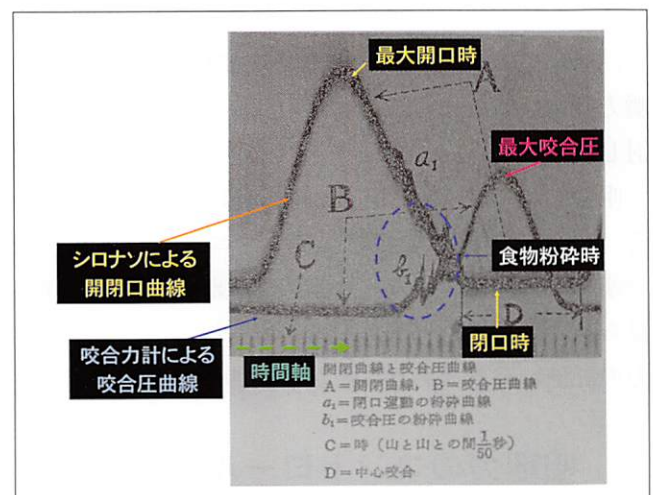


図12 シロナソと咬合力計による咀嚼時のグラフ（参考文献17より引用改変）

の咬合力がかかると言われているが、調べた研究は少なく、特に日本での有歯顎の咀嚼力の研究はほとんどない。研究された論文¹⁷⁾から引用すると、せんべい最大値14.2kg・平均値8.5kg/ピーナッツ最大値12.6kg・平均値8.5kg/スルメ最大値19.8kg・平均値12.4kg/カステラ最大値13.0kg・平均値7.0kgなどとなる。同じ食べ物でも、咀嚼力の強弱が、被験者によって異なるため最大値と平均値に差がある。咀嚼に必要な力はいっと小さい。前述したカステラよりも噛みごたえがあるスパゲッティを機械でつぶすと、1cmあたり(約大白歯と同じ大きさ)わずか500g前後の力でつぶれる¹⁸⁾。つまり、食物を噛み潰すには、平均的な人の咀嚼力の強さの1/10以下の強さしか必要ない可能性があり、咀嚼力が弱い人はこの程度の力で噛んでいる可能性があることを伝える。

4) 歯の劣化と咀嚼回数の問題

スルメイカを食べても、20kgぐらいの力なら咀嚼力はそんなに強くなく、歯に対する影響は少ないのでは、と考える人も多いと思われる。しかし、歯に咀嚼力が加わる回数を考えると、現代の1食の咀嚼回数は620回¹⁸⁾、1日3食では1,860回になる。一生歯を使う場合、現代の日本人の平均寿命から考えると、永久歯が萌出してから約70年以上使用しなくてはならない。70年でも咀嚼回数は4,700万回以上に達する。人の永久歯は生え変わりがなく、萌出した後は、歯の大部分の組織は経年的に劣化する。たとえば、咀嚼力が強い人と弱い人の力の差が数kgであったとしても、これだけ噛む回数が多ければ影響力に差が出てくると思われることを話す。

5) 現在の80歳の残存歯の状態

8020運動が目標になっているが、現在達成できているのは51% (平成28年歯科疾患実態調査) にしか過ぎない。今後さらに達成率を伸ばすためには、咀嚼力のコントロールも重要な要因になる可能性があることを伝える。

6) 咀嚼力のコントロール法の実際

(1) 咀嚼力のコントロール法〈第一段階〉

食物を噛む時に、一口ごとにどの程度の力で噛み切れるか確認させ、食べ物ごとに最低限の噛み切れる強さを覚えてもらう。また、噛み切りづらい物は、いっぺんに噛み切ろうとせず、硬い物を噛める最低限の力を許される最大の力とし、噛む回数を多くさせ、1回の噛む力を弱くさせる。

最初は食事時間が2~3倍に伸び、食事を味わうことも難しいかもしれないが、習得すると、歯や全身の健康にもよいことを伝える。前述の症例1は、患者の理解が高く第一段階目で成功した。

(2) 咀嚼力のコントロール法〈第二段階〉

患者が第一段階を実践しても、よく分からない場合や、TeC (テンポラリークラウン) や修復物の仮着や歯の動揺を評価して¹⁷⁾ (表2) 臨床症状が改善しない場合に行う。

ピーナッツなど、硬いがすぐ割れる食材を歯ではさみ、徐々に噛む力を強くさせる。少しでも欠け始めたら口を開けさせ、この動作を繰り返し食べてもらう。この時の咬合力の強さが、いつもより弱いことを認識させる。患者が弱い咬合力で噛めることが分からない場合、咬筋を両手で触らせながら前記の噛み方を行い、咬筋があまり動かないことを認識させる。また食物が細かくなった時、食べ始めより力が要らないのに、自分の噛み癖により再度咬筋が大きく動き出すことにも注意してもらう。

(3) 咀嚼力のコントロール法〈第三段階〉

第二段階でも咀嚼力が弱くならない場合、噛み切らずに50回以上噛むことを伝える。

患者にどの食べ物でも噛み切れる最低限の力で噛むように伝え、噛む回数が増え一口30回、50回噛んでいるとの患者からの報告が多く出てきた。実際に軟らかい物でも飲み込まずに50回以上噛んでいる人は、上下の歯がほとんど当たらずに咀嚼力が弱くなるのが分かってきた。多く噛むことは、食べ物が噛み砕けるだけでなく唾液が良く出て食物と混ざり、唾液の消化酵素の作用により、さらに消化が良くなる。澱粉などは口の中で分解され甘くなり、より美味しく感じる人が多くなる。筆者も50回以上噛むと食べ物の

味がどんどん変化し、美味しくなる食べ物が多いことを実感している。また、噛む回数が多いことは脳の活性化にも良く¹⁹⁾、痴呆症の予防にもなると思われる。

7. 咀嚼力治療症例

現在は、ブリッジなど多くの歯に TeC の装着が必要な場合、咀嚼力評価用装置を装着するのが難しいため (TeC が壊れた場合、装置が合わなくなる)、TeC の破折や脱落で、外傷力を評価している。外傷力のコントロールは、脱落した時の問診や、ファセットの特徴 (図13)、片側か両側かなどを考慮して、どの外傷力が強いかわかり評価を行い、咀嚼力か Bruxism が優先順位をつけてコントロールを先に行い、効果が少ない場合、他方のコントロールを行うようにしている。このシステムが確立したのは、筆者が開業してからで、まだ8年しか経っていない。以下に挙げる症例は、開業してから治療したケースで、まだ補綴後7年の経過であるが、咀嚼力が問題な場合、コントロールするとどの程度臨床症状が改善するのか見ていただきたい。

症例4

咀嚼力のコントロールで義歯を免れた症例 (図14)
 患者：初診2013年11月、初診時71歳、女性。
 主訴：4年ぐらい前に装着した上のブリッジがグラグラする (図14a)。動揺度2の⑥⑤④ブリッジと動揺度3の③②① | ①②③④⑤⑥⑦クロスアーチブリッジが装着されていたが⑥③ | ⑤が破折していた。左右のブリッジを応急処置としてワイヤーとスーパーボンド[®]で固定するが、5日後に食事中に⑥⑤④ブリッジが脱落して来院 (図14b)。上顎は、ブリッジを希望。破折していた⑥の口蓋根を抜歯し③と⑤は破折部のみ除去し、クロスアーチの TeC にした後、3か月以上外れたり壊れたりしなければ、ブリッジが可能だと伝える (表2)。咀嚼時に脱落したことや、前歯部のファセットの評価から、咀嚼力のコントロールを第一段階からすぐに行うが最初は1週間も経たないうちにすぐに破折を繰り返した。しかし患者が真剣に努力して徐々に破折するまでの時間が伸びてきた。そこで、そのまま咀

嚼のコントロールのみ行った。1か月経過する頃には、第三段階の50回噛み切らないところまで伝える。歯周基本治療と根管治療は並行して行う。TeC が壊れるのは咀嚼時だったので、Bruxism の対応はせず、経過をみた。

半年後には TeC が壊れなくなり、9か月目に入り3か月以上破折したり脱離しないことを確認の後、⑦⑥⑤④③②① | ①②③④⑤⑥⑦クロスアーチブリッジを装着した。装着後、夜間 Bruxism は弱い (B-1) ことを確認、咀嚼力も弱くコントロールされている (図14d)。食べ物は特に硬さに偏りがなかったことを確認した (図14e)。補綴後7年経過したが、歯根膜腔がさらに改善し歯槽硬線も見られる。外傷力が強いためにできたと思われる口蓋隆起も小さくなっていることが確認される (図14g)。

おわりに

現在の歯科医療において、修復材料や、接着科学、インプラントなども進歩し、筆者が咀嚼力に取り組み始めた25年前に比べると治療内容は進歩したように感じる。ただ、身体の一部である「歯」は再生できず、「歯」そのものの強度は何も変わらない。しかし、咀嚼力を弱く維持すると、劣化した弱い歯まで長期に維持できる可能性がある。日本人の寿命が伸び、人生100歳と言われる今、咀嚼力のさらなる研究が残存歯を守る上で必要とされるのを感じる。筆者も、個人的に、室蘭工業大学ひと文化系領域 人間・社会ユニットの上村浩信准教授と、咀嚼力を簡単に評価できないか、基礎実験を行っている。

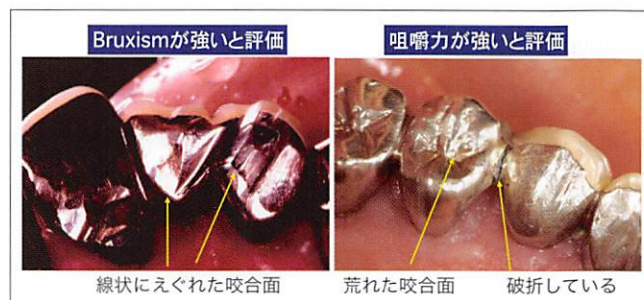


図13 強い外傷力である Bruxism と咀嚼力が補綴物に影響した場合、それぞれの症状が異なる

また、回数を多く噛む咀嚼方法は、全身の健康を守れる可能性がある。例えば佐藤らは、朝食を40回噛めばインシュリンが分泌される量が多くなり、血糖値

を下げる効果があると発表している²⁰⁾。今後、咀嚼力や咀嚼方法に関してさらに研究が進むことを期待し、今回示した内容がそのきっかけになれば幸いに思う。

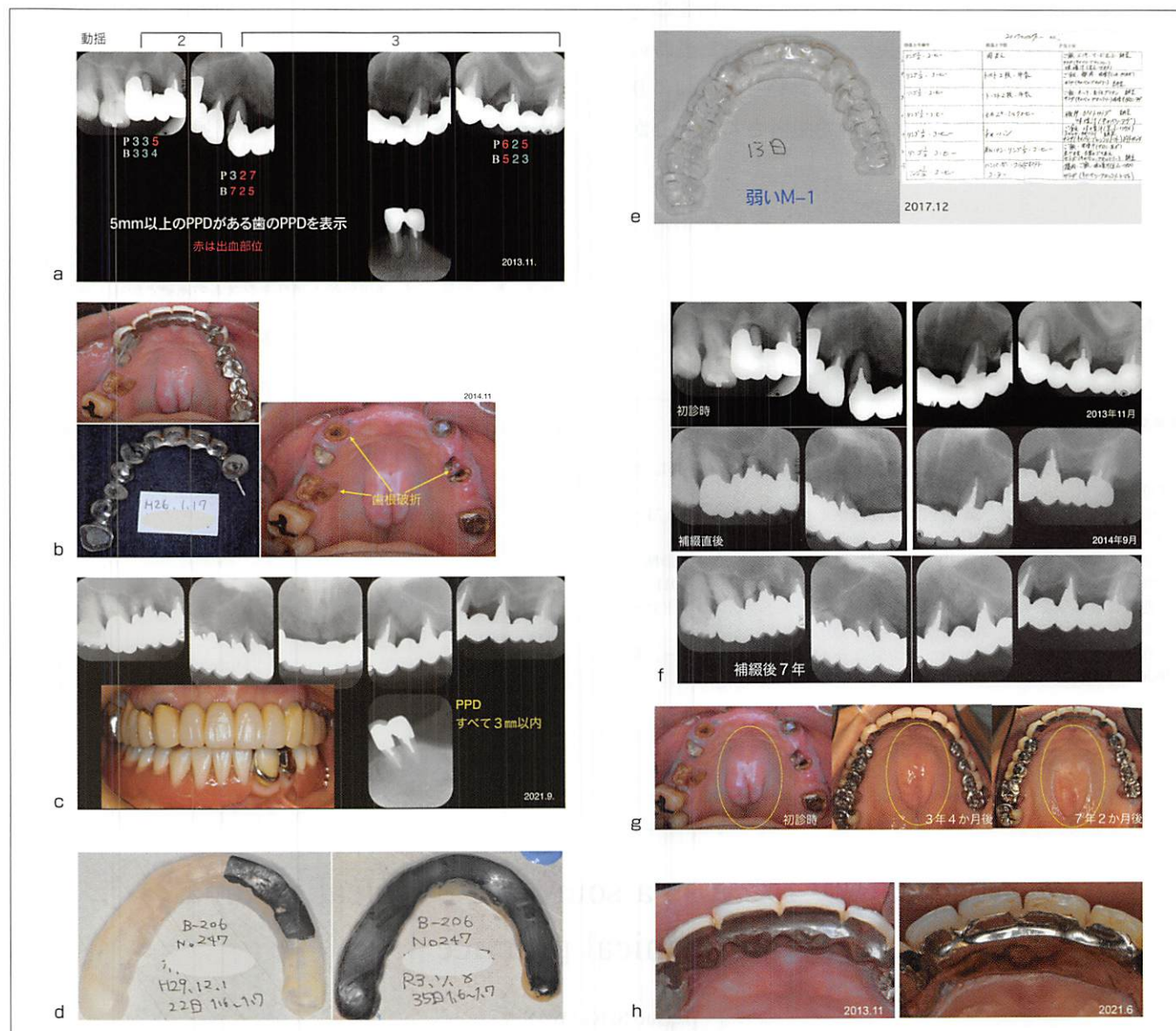


図14 <症例4> 咀嚼力治療症例

- a：咀嚼力治療症例：初診時のX-P。視力が弱く、食べることが唯一の楽しみだが、以前下顎が大きな義歯になった時に味が半減したことを実感したため、上顎は再度ブリッジ修復を強く希望された。初診時に43をワイヤーとスーパーボンドで固定。
- b：初診から5日後⑥⑤④ブリッジが脱落。
- c：補綴後7年のX-Pと口腔内写真。
- d：Bruxism 評価スプリント。Bruxismは元々弱く（弱いB-1）、弱い状態が維持され外傷力の影響は少ないと思われる。
- e：咀嚼力評価用装置（左）食事記録（右）。食物の硬さに特に偏りはなく硬いものも柔らかいものも食べているが、咀嚼力は弱くコントロールされ外傷力の影響は少ないと思われる。
- f：上顎の歯周組織の変化。上段：初診時、中段：補綴直後、下段：補綴後7年。
- g：咀嚼力のコントロール後の経過。左：初診時、中：3年4か月後、右：7年2か月後、口蓋隆起が時間経過とともに小さくなっている。
- h：初診時と補綴後6年10か月の咬合部位の金属の差。左：初診時。他院で装着して約4年後。咀嚼力が強いと思われ、金属が荒れている。右：補綴後6年10か月。咀嚼力が弱くコントロールされ、金属は補綴時からほぼ変化しない。

謝 辞

今回の発表に関し、歯周病治療の基本から外傷力への対応まで多大なる教示をいただき、勤務医時代の症例の発表も快く承諾していただいた恩師の池田雅彦先生（池田歯科クリニック院長）、勤務していた当時のスタッフ、ならびに当院のスタッフ、そして、何よりこのような経験をさせていただいた患者さんに、心から感謝申し上げます。

* *

本稿に関連し、開示すべき利益相反はない。

参考文献

- 1) Carranza FA Jr.: グリックマン臨床歯周病学 第6版. p.448 ~ 451. 西村書店, 東京, 1993.
- 2) Gross M 著, 古谷野 潔 監訳: 咬合のサイエンスとアート. p.75 ~ 78, 453 ~ 476, クインテッセンス出版, 東京, 2019.
- 3) 池田雅彦: New Concept 治りやすい歯周病と治りにくい歯周病 - 診断・治療・経過 -, p.79 ~ P95, ヒューロン・パブリシャーズ, 東京, 2011.
- 4) 池田雅彦: “力” のマネージング “力” のコンプレックス, シンドロームを超えて, p.18 ~ 21, 医歯薬出版, 東京, 2015.
- 5) 菅原哲夫, 池田雅彦: Bruxism の治療法 - 自己暗示法について -, 第98回日本歯科補綴学会学術大会: 抄録, p.34, 1997.

- 6) 池田雅彦, 菅原哲夫, 岡村 謙: ブラキシズムの治療 特に自己暗示法について (上), 日本歯科評論, 62 (2): 113 ~ 121, 2002.
- 7) 池田雅彦, 菅原哲夫, 岡村 謙: ブラキシズムの治療 特に自己暗示法について (中), 日本歯科評論, 62 (7): 135 ~ 142, 2002.
- 8) 池田雅彦, 菅原哲夫, 岡村 謙: ブラキシズムの治療 特に自己暗示法について (下), 日本歯科評論, 62 (8): 147 ~ 157, 2002.
- 9) 菅原哲夫, 池田雅彦, 畢 良佳, 岩井伸一, 熊谷知弘, 広田一男: 新しく試作したオクルーザルスプリント用のレジンの特性について, 日本歯周病学会第42回春季学術大会: 抄録, p.156, 1999.
- 10) 菅原哲夫, 池田雅彦, 加藤 熙: 夜間のブラキシズムに与える咬合性因子と中枢性因子の役割に関する研究, 日歯保存誌, 43 (6): 1220 ~ 1227, 2000.
- 11) 菅原哲夫, 池田雅彦: オクルーザルスプリントによる Bruxism の臨床診断 - 咬合高径の影響 -, 第96回日本歯科補綴学会学術大会: 抄録, p.23, 1996.
- 12) 菅原哲夫, 池田雅彦, 畢 良佳: Bruxism の原因論における咬合性因子の役割に関する研究, 第100回日本歯科補綴学会学術大会: 抄録, p.91, 1998.
- 13) 小林義典: ブラキシズムの発現メカニズムにおける咬合性因子の役割 / 加藤 熙, 押見 一, 池田雅彦: ブラキシズムの基礎と臨床, 歯科評論臨時増刊, p.141 ~ 163, 日本歯科評論社, 東京, 1997.
- 14) 菅原哲夫, 池田雅彦, 加藤 熙: 咀嚼時の咬合力の臨床評価方法, 日本歯周病学会誌 46, 秋期特別号, p.178, 2004.
- 15) 菅原哲夫, 池田雅彦, 関 滋之, 友永章雄, 大畑 昇: 咀嚼力の臨床評価と臨床症状, 補綴誌, 48, 112回特別号, p.54, 2004.
- 16) 菅原哲夫, 池田雅彦, 関 滋之, 友永章雄, 有馬太郎, 大畑 昇: 咀嚼時における歯の外傷力と摂食した食物硬さの関連について, 補綴誌, 1.118回特別号, p.154, 2009.
- 17) 三浦不二夫, 角田正明: 咬合圧 (咀嚼圧) に関する研究, 日本歯科医師会雑誌, 7 (7) P293 ~ 298, 1954.
- 18) 斎藤 滋: 咀嚼とメカノサイトロジー, p.115 ~ 129, 風人社, 東京, 1987.
- 19) 小野塚実, 渡邊和子, 藤田雅文, 斎藤 滋: 噛んでボケは予防できるか: 咀嚼機能不全と脳の高次精神機能, 日本咀嚼学会雑誌, 11 (2): 109 ~ 116, 2002.
- 20) Sato A, Ohtsuka Y, Yamanaka Y: Morning mastication enhances postprandial glucose metabolism in healthy young subjects. The Tohoku Journal of Experimental Medicine, 249 (3): 193 ~ 201, 2019.

Masticatory force as a source of physical trauma in clinical practice

Tetsuo SUGAWARA

West 28 Dental Clinic, Sapporo-shi, Hokkaido

Abstract

Over many years of clinical practice, I have observed that not only bruxism but masticatory force, too, can be a source of physical trauma. I therefore engaged in clinical research and developed a device for measuring masticatory force, consisting of a thermoplastic resin sheet molded on the maxilla. Masticatory force is manifested only once food has been bitten through, and there is little difference in the hardness of food eaten by both people with strong and weak masticatory force. These and other observations led me to propose to patients that they observe and remember the minimum force it takes them to bite food and to then bite it more than 50 times without biting through it: an exercise that achieved good clinical results.

Keywords : Source of physical trauma, Masticatory force, Masticatory force control

治療が楽になる！患者さんもリラックスして治療を受けることができる！
ラバーダムを日常臨床のルーティンワークに！

写真でマスターする

簡単・効率的な

ラバーダムテクニック

実はやったことありません……という先生方へ

著 秋本尚武 神奈川県横浜市・秋本歯科診療所

■ラバーダムは、無菌的処置や術野の明示、防湿、軟組織の保護、治療器具の誤嚥防止、感染予防対策などに有用なことから、歯内治療はもとより修復治療においても、安全性・確実性を高めるために積極的に用いることが求められています。

■本書では、ラバーダムの基本から応用的な上顎多数歯露出や残根のラバーダムまで、写真と動画でステップの1つひとつを徹底解説しています。

■初めての先生も、学び直したい先生にも最適の1冊です！

内容紹介

第I章 まずはやってみよう

第II章 ラバーダムクランプはどう選ぶ？

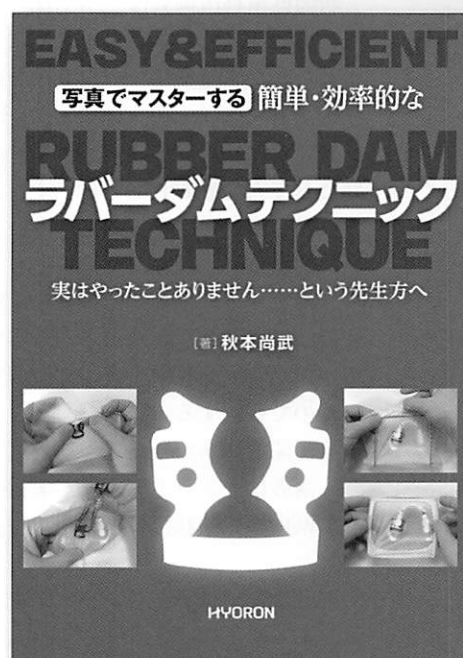
第III章 応用編① 下顎臼歯部4歯露出のラバーダム(臼歯隣接面修復を想定)

第IV章 応用編② 上顎8歯露出のラバーダム(前歯隣接面修復を想定)

第V章 応用編③ 特殊な症例におけるラバーダム



A4判・100頁・オールカラー・定価6,050円(本体5,500円+税10%)



適切な診断・処置と健全な永久歯交換のために！

HYORON ブックレット

乳歯の歯内療法 健全な後継永久歯との交換につながるには？

編著 新谷誠康

A4変判・72頁・オールカラー・定価5,280円(本体4,800円+税10%)



難症例を克服した成功症例には大きなヒントが隠されている！

歯内療法 成功への道

治療に導くエンドの秘訣 難症例克服のための歯内療法ケースブック

編著 興地隆史・木ノ本喜史・中田和彦ほか

A4変判・208頁・オールカラー・定価9,900円(本体9,000円+税10%)



CR修復のベストセラー 待望の増補改訂版！

そうだったのか！

CR修復 CR修復に悩んでいる人に読んでほしい本 増補改訂版

著 須崎 明

A4変判・200頁・オールカラー・定価9,240円(本体8,400円+税10%)



株式会社 **ヒョーロン**・パブリッシャーズ

〒162-0041 東京都新宿区早稲田鶴巻町531-5 OKADOビル
Tel.03-6709-6771 Fax.03-6709-6774
<https://www.hyoron.co.jp>

新潟県

令和3年度研修事業の企画と運営報告

山川 尚人

新潟県歯科医師会は、本年度の研修事業をオンライン配信で開催している。コロナ禍によりオンライン研修元年となった昨年度は、会員支援を第一として施設基準研修等を中心に企画・開催した。そのため同年に日歯Eシステムの利用が施設基準研修に認められたことは運営側として大変感謝している。また、同じく昨年度に発出された「歯科助手資格認定講習会における動画による講義に関する時限的な取り扱い」も会員支援の一環と考えられたが、当初は実習時の感染予防対策が整わず、講習会の開催は見送られた。しかし本年度は地元大学の協力をいただき、歯科助手資格認定講習会を2年ぶりに開講したので報告する。

まず開催にあたり感染予防対策として少人数制を採用し、講義はオンライン研修、実習は大学施設の利用、そして県内の感染状況により中止や延期を視野に入れて実施した。

講義の配信はZoomミーティングを用い、受講者はカメラONにし受講確認を行った。各講座ではグループ

ワークや事前送付した質問用紙を用いた質疑応答のほか、受講後の確認テストやその解答解説も支障なく行われた。実習は受講者数が収容人数の半分以上となるように、明倫短期大学より実習室や控室などを余裕を持ってご提供いただいたほか、実習用マネキンもご用意いただき飛沫等を極力抑えられるよう感染予防対策にご協力いただいた。また受講者には当日の体調や行動履歴の確認をし、各自に感染予防対策に努めるよう指示の上、実施した。受講者からは、オンライン研修により移動の負担や感染に対する不安の軽減につながったなど、おおむね好意的な意見をいただいた。

今後、新型コロナウイルス感染症の収束を迎えた場合、従来通りの対面形式の研修となることが予想される。次年度については、今回の経験を踏まえ、開催時の感染状況にもよるが、オンライン・対面いずれの開催形式にも対応できるように事業計画を立案する所存である。

岡山県

コロナ禍での学術活動の報告

森田 巨樹

岡山県歯科医師会では、他の都道府県と同様、様々な学術活動がコロナ禍の影響を受けた。特に学術講演会は、従来のように会場のみでの開催は困難なため、ハイブリッド形式（会場では来場者数を制限し、オンラインでも聴講可）で対応している。

本年は、まず1月17日（日）に糖尿病専門医の西田互先生による「内科医から歯科医に伝えたい糖尿病のこと」と題した講演会を開催した。6月13日（日）には、歯内療法専門医の寺内吉継先生に「最新のエンドの世界潮流を知る－retreatmentの勘所－」をテーマに、講演いただいた。

特に、西田先生の講演時は緊急事態宣言発令下であり、また我々を含めた多くの参加者もワクチン接種前であったため、講演では西田先生が作られたDVDを流し、質疑応答時は先生にオンライン参加で答えていただくなど様々な工夫が必要であった。

また本会ではこれまで、会員およびスタッフの緊急時対応力向上を目指して、①ベーシック救急蘇生講習（胸

骨圧迫、AEDなど）、②緊急薬品使用の実習および講義、③チームで行う二次救急蘇生実習（ISLS）を行ってきた。これらの講習の①と②は、実習を含むため密を避けられず、現在コロナ禍収束まで延期としている。しかし②に関しては理論編と銘打ち、岡山大学医歯薬学総合研究科救命救急・災害医学分野教室の中尾篤典教授を招聘し、ハイブリッド形式の講習を行った。同講習会では、壇上の教授の実技実演をカメラで追うなどの工夫をしたため、リモート参加者にも臨場感の感じられる講演会となったと思う。中尾教授には、歯科医師によるワクチン接種の講習でも解説、実技指導にご尽力いただき、会として非常に感謝している。

以上のように、コロナ禍での活動は大変な面もある一方、ハイブリッド講演会は県北など遠方の会員が参加しやすく、実際、従来の講演会より参加者が増えたことから、会員にとってメリットもあったと思う。これからもより会員の益となる学術活動を行っていきたい。

栃木県歯科医師会は、会員による日々の臨床研究の発表の場として、そして新たな歯科医療知識を習得する機会として、毎年11月3日に栃木県歯科医学会を開催している。令和2年度は新型コロナウイルス感染症拡大のため中止を余儀なくされたが、今年度は初の試みとしてWebexを用いたオンライン学会の開催準備を行っている。例年同様の会員の研究発表に加え、日本歯科大学生命歯学部五十嵐勝教授による、「成功する歯内療法のポイント」と題した特別講演を予定しており、学会終了後、当会ウェブサイト上でオンデマンド配信し、繰り返しの視聴が可能となるよう準備を行っている。

また、下記の学術研修会を開催した。

◆県央ブロック

演者：明海大学歯周病学分野教授 申 基祐 先生

演題：審美と清掃性を考慮した、ペリオ・インプラントのソフトティッシュ・マネージメント

◆県南ブロック

演者：東京歯科大学口腔顎顔面外科学講座名誉教授 柴原孝彦 先生

演題：今こそ知りたい！ 口腔がん – 歯科医院で救える命がある –

県央ブロックはZoomを用いたオンライン研修会、県南ブロックは感染予防対策を行った会場で少人数に限定したうえで、ともに研修会後にオンデマンド配信を行うことで、多くの会員の研修に役立てたと思われる。

また、コロナ収束には、ワクチン接種の担い手として歯科医師も必要とされており、当会では、日本歯科医師会Eシステムを用いたEラーニングについて、会報誌に解説を掲載した。知識習得後に実技指導を受けた一部会員は現場で活躍し、地域に貢献している。

現在のコロナ禍と言われるような状況の中でも、様々な媒体を用いて、会員の歯科医療知識向上に役立てるよう模索しており、オンライン学会開催のノウハウを生かした、会員を対象としたウェブセミナーを検討している。なお、講師は外部または会員が担当し、日々の臨床に直結し役立つような歯科基礎系の講義を配信したいと考えている。

英国のリンダ・グラットンらは、2007年生まれの子が先進国では103歳まで、日本では107歳まで生きると推計し、人生100年時代の提唱とマルチステージ化を説き、世界に反響を呼んだ。

本年は、健康長寿社会の実現を核とし「人生100年時代の医療・介護・歯科医療」をメインテーマに福岡県歯科医学会をオンラインにて開催した。講師は、社会政策課題研究所の江崎禎英所長と大阪大学歯学部の村上伸也教授が務めた。

江崎所長は、2020年より内閣府審議官として健康・医療戦略のグランドデザイン策定に関わった。それは、「予防」（病気にならない）、「進行抑制」（重症化させない）、「共生」（切り離さない）に力点を置き、セルフケアを基本としたサービス確立を目指すものであった。そのためには、高齢者のリタイア後の余生に存在意義が不可欠とし、穏やかな経済活動への参加機会や社会的役割と自由の確保による生涯現役を軸に据えた。また、医療・介護保険はあくまで自律をサポートする仕組みと位置付け、公的保険外のヘルスケアサービスと連携を加速

させ、シームレスな健康医療介護情報システムの構築を急務とした。今後はヒトの生物学的寿命を120年（大還暦）と仮定し、二週目の人生での「幸せのかたちづくり」には、すべからく「食べる」、「話す」、「笑う」ことが絶対条件と結論付けた。どれも口腔保健に関わることから、私たちは歯科界の職責と捉え貢献するほかはない。

村上教授は、高齢者の歯周病罹患率の上昇について、制圧困難な背景にハイリスク因子の喫煙と糖尿病の存在を挙げ、2018年発出「歯周病新分類」の診断基準への明記に言及した。また、平均寿命の更新によって、歯の寿命も更新を求められるが、一度失われた歯周組織は回復困難なため、再生療法を重要な選択肢とした。そのサイトカイン療法として世界初の再生誘導剤リグロス（FGF-2）は幹細胞を増加させ、血管新生を促し、歯周組織種々の細胞への分化を可能にした。当剤は先般保険収載されており、本邦での育薬が望まれる。

上記講演に先駆け会員、会員診療所および在宅医療連携室勤務歯科衛生士、本県大学研究者が8題のポスター発表を行い、本学会の高揚感を強く支えた。

2021 年 FDI World Dental Congress (WDC) はオーストラリア Special Edition で、年次総会もすべてオンラインで開催される！

日本歯科医師会国際渉外委員会委員長

FDI 教育委員会委員 平野 裕之

はじめに

2021 年の FDI World Dental Congress (WDC) ならびに年次総会はすべてオンラインで開催された。通常、およそ 10 日間、日本を離れて参加していた日歯派遣団が、今年は各自、自宅や日歯会館から参加した。9 月 1 日から始まり、五月雨式ではあるがすべてのプログラムが一旦終了したのは 9 月 30 日と、日本時間では夜半に開催される会議も含め長丁場の大会参加となった。

1. 昨年は中止された FDI WDC

FDI World Dental Congress はその名の通り FDI が主催する世界を冠した大会であり、国際的に高名な講師陣を揃え、歯科のあらゆる分野の講演が繰り広げられる。本年 9 月に開催された日本歯科医学会学術大会の FDI 版と考えると分かりやすいが、どちらかというと開業医に興味深い内容が多い。その規模は 500 ～ 1,000 人前後が入る講演会場が 5 ～ 8 程度、同時進行形式でプログラムされ、通常 4 日間開催される。現在はフランチイズでの開催形式がとられ、開催地には、自国の歯科医療関係者はもちろん、近隣諸国から多くの参加者が集う大変賑やかな大会である。昨年、深圳の最新の会場で開催予定であった上海大会はコロナ禍で中止を余儀なくされ、いつもは同時に開催される年次総会（後述）も最低限の決議がネット投票で行われるにとどまった。

2. 初めてのオンライン開催

2021 年の WDC シドニー大会こそ、現地でみんなに会える大会になる、そんな淡い期待は 4 月に開催された FDI 年次会議で霧消した。今年の世界のコロナ感染拡大状況はご存知の通りで、シドニーへの移動が可能な地域も限りなくゼロに近く、オンライン開催へと舵が切られた。

すべての講演は事前にレコーディングされることとなり、講師はプログラムされた自身の講演時間に合わせて、

ライブの質疑応答に答えるという形態がとられた。研究発表もすべてオンラインで、e-ポスター発表と口頭発表ともに演者はレコードを提出し、当日の質疑を受けた。つまり、講師、演者は世界中から昼夜を問わずに質疑に応じたわけである。運営上仕方がないと判断されたものであったが、大変なご苦勞をされたと思う。日本からは、東京医科歯科大学の興地隆史先生、大阪大学歯学部の実美加子先生に講師としてご参加いただいた。なお、講演はオンデマンド配信も実施され、10 月いっぱい視聴可能であった。

実際に視聴してみると、同じ時間にプログラムされた講演もオンデマンドならいつでもいくつでも視聴でき、ライブ参加に比べて多くの講演に参加できる。当然繰り返し視聴も可能なので利用勝手は非常によい。デメリットはやはり質疑応答が難しいことであろう。事前質問も受け付けていたが、講演抄録を見ただけでは分からない部分もあり、ライブでの質問を希望する参加者のなかには、時差の関係で諦めた人も多かったかもしれない。

今回、開催予定地であったオーストラリア歯科医師会の WDC 準備委員会から、企画段階にて、美容治療としてのボトックス注射、皮下フィラー埋入のシンポジウム開催の提案があった。しかし、FDI の名を冠して開催することで、世界各国の異なる医療法制をもつ歯科医師がこれらの処置を行っても良いと認めたかのような認識があっても良くないとの判断で、今回の講演トピックへの採用は見送られた。しかしながら、次回ムンバイ大会の準備協議でも同様の提案が提出されている。今後、歯科医療の範囲ならびに医療倫理を考える上でその動向が注視される。

3. 今後の WDC

今回、初めてオンライン開催したことで運営方法が大きく変更された。前述の通り、WDC は現在フランチイズ方式で開催されている。すなわち、開催費や参加費収益などは開催国歯科医師会におおむね委ねられ、FDI から

の資金提供は一部である。例えば、講師の招聘費用（日当85スイスフラン、前後一両日の宿泊費、エコノミークラスの航空旅費）について、WDCを担当するFDIのEducation Committee（全講師の約25%）が推挙するインターナショナルスピーカーに関してはFDI予算から、開催国の実行委員会が推挙するローカルスピーカー（全講師の約25%）は実行委員会予算から、残る約50%の講師は共同推挙になるので費用は折半される。

デンタルショーはWDCを盛り上げる大きな要素の一つであるが、今回は“Exhibition Showroom”や“Virtual Showbag”としてオンライン配信された。各社それぞれ趣向を凝らしていたが、やはり手に取ってみるのに比べ臨場感に欠ける感否めない。また、会場開催の場合は、参加者の人的動きにより、現地の経済にも大きなプラスの影響を及ぼすことであろう。

対面形式の大会がもつメリットはたくさんあるので、できるだけ対面形式の開催が望ましいと感じるが、コロナ禍のような状況に鑑みると会場／オンラインのハイブリッド形式の開催やオンライン単独開催も状況に応じて視野に入れざるを得ない。いずれにせよ、ムンバイ大会が順調に開催されるよう祈るばかりである。

4. FDI ビジネスミーティング

FDIのビジネスミーティングは例年WDCの日程直前に合わせて開催される。ここで、各種の議案の協議、投票による議決、各職選挙の投票などが行われる。昨年はオンラインにて最低限の議決が行われた。すなわち、オンライン議決可に関するものと政策声明に関するもの、昨任期が来た役員任期は1年延長され、本年に任期終了を迎える席と合わせて改選選挙を行うという処置が決められた。

その後FDIは1年かけて、いわゆるオンライン会議形式のポータルサイトFDI Portalを作成した（OnAir社）。特徴は、アカウントの有資格者のみがサイトへ入室でき、自分の参加が指名された会議へこのサイトから移動でき（多くの会議はZoomを使用している）、またオンライン参加型大会議システムと、議決に必要なセキュリティを担保された投票機能を有するKUDOというシステムへも移動できる点にある。

主となるビジネスミーティングは、総会議決までに各国の代表が意見を出し合うオープンフォーラム（総会ですべてを議論する時間がないので、その前に喧々諤々と意見をぶつけ合う場である）、採決議決を行う総会A、Bで構

成される。議案は60日前にメンバー国へ配布され、事前に修正案などの提出を受け付けているものの、やはり大会当日になると別の件が出て時折紛糾する。今回は、臨時総会の開催規定、委任状投票（コロナ禍の影響とCO₂エミッションの観点から）の可否について、予定時間を大きく超える議論があった。それぞれ重要で必要な定款の修正になるが、執行部案はすべて採択された。

続いて役員選挙である。今回は2年分の改選となったので非常に多くの空席ができた結果、各国から多くの候補が立った。今回、日歯からは2期目への改選となる小川祐司委員（公衆衛生委員会）、筆者平野の教育委員会2期目任期途中での理事立候補、ならびに岩崎万喜子委員の歯科開業委員会への初立候補の3名が立った。結果は小川委員はめでたくトップ当選し、平野、岩崎委員は残念ながら落選となった。日歯からは教育委員会2期目を継続する平野と公衆衛生委員会の小川委員の2名体制で、次年度まで臨むこととなった。

5. FDI 大会期間に開催される各種ビジネスミーティング

例年、FDI年次総会時に合わせて日歯は、①日米会議、②日独会議、③日仏会議の2国間協議会、④日米加豪韓英新による7か国会議（Perth group meeting）、⑤日豪新3か国によるAPA会議に参加する。それぞれ和やかに各国のトピックスの意見交換を行うのが通例であるが、今回はこれもオンライン開催となりビジネス色の強い会議となった。多くの話題は各国のコロナ禍における歯科医療提供体制、歯科医師のコロナ対応への協力体制などであった。例えば、日本では日歯の働きかけもあり歯科医師のワクチン接種が条件付きで認められたが、ヨーロッパ各国では認められていない国も多く存在していること、どんなPPEが感染予防に最も効果的であるかの検証を行っていること、などが各国から情報提供された。

おわりに

最近の技術革新が社会へ反映されると、例えばDXに代表されるように、一旦回りだした歯車はもう誰にも止められないことが多い。今般のコロナ禍により変更を余儀なくされたFDI WDCや年次総会も、以前の形態に完全には戻れないのではなかろうか。一昨年のサンフランシスコ大会がすでに“古き良き時代の……”として感じられるのは筆者だけであろうか？

会計現況

令和3年度 公益社団法人日本歯科医師会 収支計算書（正味財産増減計算書） 令和3年4月1日から令和3年9月30日まで

（単位：円）

科 目	当年度	前年度	増 減
I 一般正味財産増減の部			
1. 経常増減の部			
(1) 経常収益			
特定資産運用益	8,325,442,139	16,352,833,156	△8,027,391,017
学術大会積立金積立資産受取利息	3,200	16,043	△12,843
国際学術交流基金積立資産受取利息	226,919	226,925	△6
福祉共済保険基金受取利息	57,913,252	48,919,757	8,993,495
年金保険基金運用益	8,262,269,783	16,299,396,139	△8,037,126,356
退職給付引当資産受取利息	773,663	773,680	△17
歯科医師会館修繕資金積立資産受取利息	4,254,824	3,500,114	754,710
災害対策資金積立資産受取利息	498	498	0
受取入会金	6,250,000	6,880,000	△630,000
受取入会金	6,250,000	6,880,000	△630,000
受取会費	1,015,628,000	1,029,033,750	△13,405,750
受取会費	1,015,628,000	1,029,033,750	△13,405,750
受取特別会費振替額	0	0	0
受取補助金等	0	0	0
受取補助金等	0	0	0
保険料収入	3,956,266,500	4,073,413,000	△117,146,500
福祉共済保険料	2,640,941,500	2,693,038,000	△52,096,500
年金保険料	1,315,325,000	1,380,375,000	△65,050,000
受取負担金	0	0	0
他団体からの受取負担金	0	0	0
賛助金収入	0	0	0
賛助金収入	0	0	0
事業収益	80,041,278	75,382,316	4,658,962
専門分会分担金収益	1,650,000	0	1,650,000
認定分会分担金収益	300,000	0	300,000
広告収益	66,221,100	63,472,420	2,748,680
受託金収益	△600,000	0	△600,000
レセコンASPサービス コンサルティング収益	0	0	0
家賃収益	7,650,588	7,336,340	314,248
共益費収益	4,819,590	4,573,556	246,034
雑収益	5,251,850	9,707,203	△4,455,353
受取利息	804,635	805,239	△604
受取手数料	822,000	3,175,400	△2,353,400
雑収益	3,625,215	5,726,564	△2,101,349
他会計からの繰入額	186,220,000	0	186,220,000
他会計からの繰入額	186,220,000	0	186,220,000
経常収益計	13,575,099,767	21,547,249,425	△7,972,149,658
(2) 経常費用			
事業費	8,066,288,190	8,197,482,455	△131,194,265
役員報酬	0	0	0
給料手当	107,552,778	125,765,387	△18,212,609
臨時雇賃金	5,280,556	5,264,565	15,991
役員退職慰労引当金繰入額	0	0	0
退職給付費用	0	0	0
福利厚生費	0	0	0
法定福利費	17,523,184	20,676,706	△3,153,522
賞与引当金繰入額	0	0	0
会議費	1,112,416	244,780	867,636
旅費交通費	5,591,972	5,812,040	△220,068
減価償却費	0	0	0
通信運搬費	52,078,349	41,287,364	10,790,985
消耗什器備品費	3,297	0	3,297
消耗品費	108,307	2,898,020	△2,789,713
修繕費	0	0	0
印刷製本費	57,911,884	47,461,630	10,450,254
燃料費	0	0	0
光熱水料費	0	0	0
賃借料	2,528,843	257,365	2,271,478
保険料	4,610,920	4,624,828	△13,908
諸謝金	3,501,370	2,128,480	1,372,890
租税公課	0	20,000	△20,000
支払負担金	17,261,924	19,238,471	△1,976,547
支払助成金	17,935,033	19,209,729	△1,274,696
支払寄附金	400,000	3,000,000	△2,600,000
委託費	78,723,551	75,625,465	3,098,086

（単位：円）

科 目	当年度	前年度	増 減
新聞図書費	2,226,986	3,502,209	△1,275,223
渉外費	8,464,114	6,374,788	2,089,326
支払手数料	17,000	7,330	9,670
広告宣伝費	6,994,746	36,607,548	△29,612,802
福祉共済保険金	1,604,000,000	1,695,500,000	△91,500,000
年金保険給付金	6,072,460,960	6,081,975,750	△9,514,790
責任準備金繰入額	0	0	0
支払備金繰入額	0	0	0
貸倒引当金繰入額	0	0	0
雑費	0	0	0
管理費	271,668,616	211,945,389	59,723,227
役員報酬	54,250,000	54,250,000	0
給料手当	48,320,813	25,759,176	22,561,637
臨時雇賃金	14,917,900	14,400,259	517,641
役員退職慰労金	0	0	0
退職給付費用	0	0	0
福利厚生費	1,519,158	568,233	950,925
法定福利費	7,553,001	4,092,519	3,460,482
賞与引当金繰入額	0	0	0
会議費	1,087,511	672,088	415,423
旅費交通費	21,068,751	19,214,478	1,854,273
通信運搬費	6,905,632	6,813,257	92,375
消耗什器備品費	1,341,900	585,686	756,214
減価償却費	0	0	0
消耗品費	1,427,111	3,309,497	△1,882,386
修繕費	1,599,327	127,336	1,471,991
印刷製本費	3,631,470	2,480,663	1,150,807
燃料費	19,546	19,729	△183
光熱水料費	4,545,150	3,514,385	1,030,765
賃借料	2,534,323	2,450,781	83,542
保険料	6,567,189	7,207,234	△640,045
諸謝金	150,000	60,000	90,000
租税公課	5,368,920	5,742,653	△373,733
支払負担金	4,877,000	4,849,000	28,000
支払助成金	0	11,087,800	△11,087,800
支払寄附金	39,300,000	5,850,000	33,450,000
委託費	42,645,356	36,922,074	5,723,282
新聞図書費	586,402	584,799	1,603
渉外費	457,006	442,767	14,239
支払手数料	702,790	656,975	45,815
広告宣伝費	284,000	284,000	0
雑費	8,360	0	8,360
他会計への繰出額	186,220,000	0	186,220,000
他会計への繰出額	186,220,000	0	186,220,000
経常費用計	8,524,176,806	8,409,427,844	114,748,962
評価損益等調整前当期経常増減額	5,050,922,961	13,137,821,581	△8,086,898,620
特定資産評価損益等計	△867,931,299	△1,149,856,080	281,924,781
投資有価証券評価損益等計	11,939,750	43,250	11,896,500
評価損益等計	△855,991,549	△1,149,812,830	293,821,281
当期経常増減額	4,194,931,412	11,988,008,751	△7,793,077,339
2. 経常外増減の部			
(1) 経常外収益			
固定資産売却益計	0	0	0
経常外収益計	0	0	0
(2) 経常外費用			
経常外費用計	0	0	0
当期経常外増減額	0	0	0
税引前当期一般正味財産増減額	4,194,931,412	11,988,008,751	△7,793,077,339
法人税、住民税及び事業税	0	0	0
当期一般正味財産増減額	4,194,931,412	11,988,008,751	△7,793,077,339
一般正味財産期首残高	△25,041,706,954	△24,967,884,584	△73,822,370
一般正味財産期末残高	△20,846,775,542	△12,979,875,833	△7,866,899,709
II 指定正味財産増減の部			
一般正味財産への振替額	0	0	0
当期指定正味財産増減額	0	0	0
指定正味財産期首残高	594,148,798	617,927,406	△23,778,608
指定正味財産期末残高	594,148,798	617,927,406	△23,778,608
III 正味財産期末残高	△20,252,626,744	△12,361,948,427	△7,890,678,317

*前年度欄は前年同月の金額を記載。

会員の動き

会員数（令和3年9月30日現在）

北海道	2,982	千葉県	2,509	岐阜県	1,068	岡山県	1,034	佐賀県	405
青森県	546	埼玉県	2,624	富山県	509	鳥取県	273	長崎県	769
岩手県	659	東京都	7,519	石川県	560	広島県	1,597	大分県	612
秋田県	416	神奈川県	3,834	福井県	363	島根県	296	熊本県	883
宮城県	1,123	山梨県	451	滋賀県	578	山口県	720	宮崎県	521
山形県	518	長野県	1,070	和歌山県	566	徳島県	486	鹿児島県	803
福島県	932	新潟県	1,232	奈良県	655	香川県	504	沖縄県	446
茨城県	1,333	静岡県	1,696	京都府	1,300	愛媛県	729	準会員	673
栃木県	992	愛知県	3,903	大阪府	5,450	高知県	409	以上総計	64,464
群馬県	901	三重県	844	兵庫県	3,098	福岡県	3,073		

入会者（令和3年9月1日～30日受理分45名、令和3年度累計651名）

北海道 遠藤 真 宮城県 野崎直子 茨城県 中西伸夫 千葉県 阿部健志、中村潤二 埼玉県 赤倉毅彦 東京都 内藤俊也、丸尾勝一郎、手塚威宏、黒米俊輔 神奈川県 三宅公太郎、澤田秀之、黒澤一紀、尾木隼也 静岡県 川村夏輝 細川淳子 愛知県 山原 覚、伊藤健士、永田陽一郎、大原彌稀、林 洋平、浅井孔明、近藤千裕、前田道徳 三重県 足立真基 富山県 角谷 瞳 滋賀県 城山翔馬 京都府 中村航也 大阪府 小倉 秀、大本博樹、久山晃太郎 豊田俊恒、堀口有一、本家慶洋 兵庫県 松尾健司、前田健輔、大谷國喜 鳥取県 足立祐介 広島県 楠橋由規、田中靖洋 島根県 倉塚 啓 山口県 富金原邦子 徳島県 佐々木丘人 福岡県 草場 岳 熊本県 水野利彦

死亡者（令和3年9月1日～30日受理分62名）

北海道 江畑 浩、後藤恵一 岩手県 上島頼子 茨城県 進藤和夫、高田 憲 栃木県 宮川保範、飯野 茂、矢島俊助 千葉県 小松利典、渥美浩行 埼玉県 早川信夫、茂木喜兵衛、羽鳥 孝、嶋田祐次、根津正美 東京都 大石孝弘 前田和子、田外弘之、堀 哲也、木邑知義、市川昌平、清信弘雄、大場英知 長野県 依田元成、笠原真行 新潟県 岡田計也 静岡県 中島保徳、朝倉 勉 愛知県 辻築一字、加藤純司、池田一男 三重県 田中勇雄、水谷高明 東 英哉、中嶋昭雄 岐阜県 倉地 正、土田 貢 和歌山県 本多一郎 京都府 小川優子、郡司宜俊、岩崎重信 大阪府 赤根郁三 大野 榮、久保公一 久山晃司 柴田 潔 千葉和朗 坪井常美 東野信男 細見一仁 林 明雄 兵庫県 酒井健次郎、有末正敏 岡山県 橋本 譲 島根県 土田耕平、大畑 豊 高知県 上杉壽郎 福岡県 井上 肇 布施野饒生、宮園 昇 大分県 高倉賢志 宮崎県 愛甲秀樹

1月号 予告

◆地方都市における障害者歯科医療への取り組み

～連携から育まれる合理的配慮をもとに～ _____ 新潟労災病院 松井 宏

◆新型コロナウイルスパンデミックに対する有効な手指衛生消毒剤のエビデンス

～エタノール、次亜塩素酸水、オゾン水～ _____ 大阪歯科大学 王 宝禮

◆歯科治療時に特別な配慮を要する患者への新たな対応

～デジタルテクノロジーの応用など～ _____ 大阪歯科大学附属病院 田中佑人／小野圭昭

◆有髄歯における矯正的挺出 ～崩壊の進んだ歯をいかに補綴するか～ _____ 新潟県会員 山田浩之

※タイトル等は、変更になる場合もございますので、ご了承ください。

日歯の動き

- 10月5日(火) 第2回歯科学術用語委員会(日本口腔科学会との合同会議)
- 10月6日(水) 第1回役員報酬算定審議会, 第2回学術委員会, 災害歯科保健医療連絡協議会第28回WG
- 10月7日(木) 第7回常務理事会, 第4回歯科医療提供体制等に関する検討会, 第1回スポーツ歯科委員会, 第1回産業歯科保健ワーキンググループ
- 10月8日(金) 令和3年度社会保険指導者研修会
- 10月10日(日) 令和3年度労働衛生コンサルタント試験受験講習会
- 10月12日(火) 学会第4回四役協議会
- 10月13日(水) 歯と口の健康シンポジウム2021, 第1回会誌編集委員会
- 10月14日(木) 第8回常務理事会, 都道府県歯科医師連盟理事長・事務長会議

- 10月16日(土) 令和3年度四国歯科医師会役員連絡協議会(WEB会議)(10月16日~17日)
- 10月19日(火) 令和4年度「歯と口の健康週間」打合せ
- 10月20日(水) 地域保健委員会第1回正副打合せ
- 10月21日(木) 令和3年度関東地区歯科医師会役員連絡協議会(WEB会議), 第85回全国学校歯科保健研究大会(東京都)
- 10月24日(日) 生涯研修セミナー講演形式(近北地区/滋賀県)
- 10月27日(水) 第1回歯科医療機器委員会, 第1回図書管理運営委員会, 第2回地域保健委員会
- 10月28日(木) 第6回理事会, 記者会見
- 10月29日(金) 学会第2回英文雑誌編集委員会
- 10月30日(土) 第73回北海道歯科学術大会(北海道)(10月30日~31日)
- 10月31日(日) 生涯研修セミナー講演形式(中国・四国地区/岡山県)

あとがき

12月号の主要論文の話題は多岐にわたっています。

まずはマイクロスコープで一歯単位の世界へ(三橋晃先生)。ようやく拡大鏡に慣れてきた私にとってはもう少し未来の話としたいところですが, その有用性は普及率の上昇が示すとおりようです。続いて口腔単位に視野を広げて咀嚼力という未知の世界へ(菅原哲夫先生)。力の問題と言えば, ブラキシズムを連想しますが, 強い咀嚼力も外傷力として口腔内を破壊する可能性に触れ, 咀嚼力の評価やコントロールまで言及しています。「よく咬める」という機能回復の目標は, 人によって変えざるを得ないのかも知れません。続いて, 抗血栓薬を内服している患者の抜歯に関するガイドラインの解説です(栗田浩先生, 今井裕先生)。このガイドラインは2010年に初めて作成され, 抗血栓療法継続下での抜歯が一般的になったようです。今号では, 1990年代から欧米を中心に浸透したEBMの概念によって診療ガイドラインの作成が行われるようになり, その後, 日本でも盛んになった経緯も紹介されています。

コロナ禍で, 連日のように「エビデンス」という文言が報道され, 歯科医療者もEBMの話題は避けて通れなくなりました。その意味では, 「人間と科学」で始まった医療統計学リテラシーは, 論文を読み解く基礎知識としてタイムリーな情報です。2年に及ぶ自粛生活を思うとき, せめて本誌では, 未来への足がかりになる情報を会員の先生方にできる限り届けたいと願っています。

鷹岡竜一

会誌編集委員会	委員長	猪越重久
	副委員長	井出良子
	委員	伊藤智加
		鷹岡竜一
		根来武史
		高山真一
		田中順子
		齋藤淳
		松野智宣
		(所管・学術課)

日本歯科医師会雑誌

12月15日号 [第74巻第9号]

令和3年12月10日印刷 (毎月1回)
令和3年12月15日発行 (15日発行)
<昭和24年8月15日第三種郵便物認可・通巻878号>
定価 450円 1年概算 5,400円 (税・送料共)

編集兼発行人 尾松 素樹

発行所 日本歯科医師会
東京都千代田区九段北4丁目1番20号
〒102-0073 振替・00140-0-82744 番

印刷所 一世印刷株式会社
東京都新宿区下落合2-6-22

©2021 日本歯科医師会

本誌掲載記事の転載・複製の際は, あらかじめ日本歯科医師会(学術課 電話 03-3262-9213)にご連絡のうえ許諾をお求めください。

本誌論文では「日本歯科医学会 研究等の利益相反に関する指針」に準じて利益相反状態の開示を行っています。

総務課(03)3262-9321 地域保健課(03)3262-9211
広報課(03)3262-9322 学術課(03)3262-9213
会計・厚生会員課 (国際渉外関係)(03)3262-9212
(厚生会員関係)(03)3262-9323 (日本歯科医学会事務局)(03)3262-9214
(会計関係)(03)3262-9324 保険医療課(03)3262-9215
役員室(03)3262-9331 情報管理課(03)3262-9216
日本歯科総合研究機構(03)3262-9346 医療管理課(03)3262-9217
H 歯 F A X (03)3262-9885
ホームページアドレス <https://www.jda.or.jp/>