

報 告

2024年度 日本スポーツ歯科医学会が提唱する標準的で適切に製作された マウスガードのコンセンサス

ワーキンググループ6：マウスガード等に各種センサを組み込んだデバイスには
どのようなものがあるか？ スポーツ歯科診療での問診・口腔内診査・検査項目は？

林 海 里^{1,2)} 田 邊 元³⁾ 吉 田 結梨子⁴⁾
外 川 海 斗^{1,2,3)} 中 禮 宏^{1,2)} 上 野 俊 明³⁾

Standardized, Properly-made Mouthguards Based on the Consensus Statements
Formed by the Japanese Academy of Sports Dentistry in 2024,
Working Group 6 : What Types of Devices Exist that Incorporate Various Sensors
into Mouthguards? What Items are Required at the Medical Interview,
Oral and Other Examinations in Sports Dentistry?

Kairi HAYASHI^{1,2)}, Gen TANABE³⁾, Yuriko YOSHIDA⁴⁾, Kaito TOGAWA^{1,2,3)},
Hiroshi CHUREI^{1,2)} and Toshiaki Ueno³⁾

Abstract : In this working group, mouthguards that incorporate various sensors, and required items at the medical interview, oral and other examinations, were discussed.

Key words : sensor (センサ), mouthguard (マウスガード), interview (問診), dental check (口腔内診査), examination (検査)

緒 言

2024年10月に大阪で行われた、第2回日本スポーツ歯科医学会ワークショップにおいて、当グループ6では「マウスガード等に各種センサを組み込んだデバイスにはどのようなものがあるか?」「スポーツ歯科診療での問診・口腔内診査・検査項目は?」という2つの臨床クエスチョン(CQ)を担当した。あらかじめ文献検索ならびに関連情報の収集と整理、分析を行い、それらの結果をとりまとめたうえで、コンセンサスの構築を目指して議論を行った。以下にその結果を示す。

CQ1：マウスガード等に各種センサを組み込んだデバイスにはどのようなものがあるか？

歯列に装着する口腔内装置(マウスピース、マウスガード)に、各種センサを組み込んだデバイスは有線のものから、技術やセンサ自体の精度向上とともに無線でデータ送信が可能なウェアラブルな形態のものへと移行しつつある。

今回、過去20年に報告された論文やガイドラインを検索し、題名や抄録から「各種センサを組み込んだ口腔内装置型デバイス」に関する内容が含まれている文献を94報抽出した。検索エンジンはPubMed, Medical Online, Google Scholar, 医中誌とし、検索単語は

¹⁾ 東京科学大学大学院医歯学総合研究科咬合機能健康科学分野

²⁾ 東京科学大学病院スポーツ歯科外来

³⁾ 明海大学歯学部社会健康科学講座スポーツ歯学分野

⁴⁾ 広島大学病院障害者歯科

¹⁾ *Department of Masticatory Function and Health Science, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Institute of Science Tokyo*

²⁾ *Clinic of Sports Dentistry, Institute of Science Tokyo Hospital*

³⁾ *Department of Sports Dentistry, School of Dentistry, Meikai University*

⁴⁾ *Department of Special Care Dentistry, Hiroshima University Hospital*

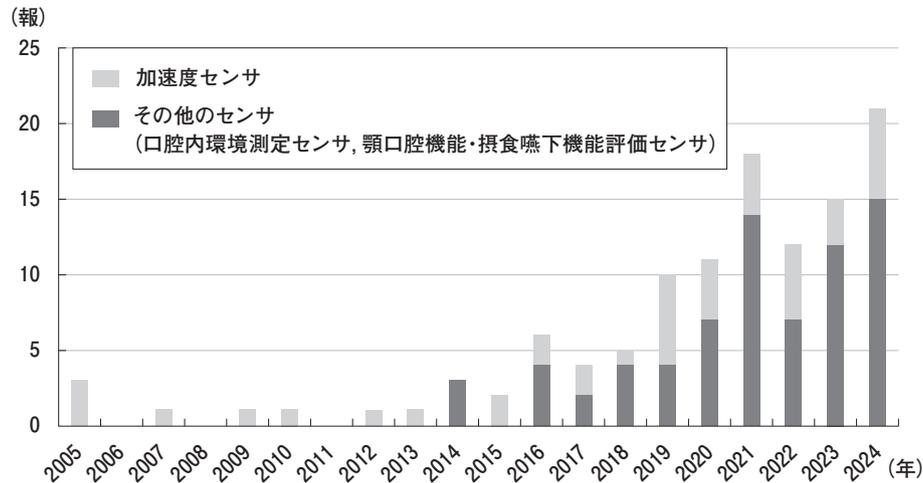


図1 「マウスガード等に各種センサを組み込んだデバイス」に関する論文報告数の変遷

「“Sensor” AND (“mouthpiece” OR “mouthguard”)」
 「(“マウスガード” OR “マウスピース”) AND “センサ”」
 とした。

抽出した論文から、これまで報告されているセンサを、計測項目を基に、① 加速度・角加速度センサ、② 口腔内環境測定センサ、③ 顎口腔機能・摂食嚥下機能評価センサの3つに分類した。以下にそれぞれのセンサについて記載する。

① 加速度・角加速度センサ

加速度・角加速度のセンサを組み込んだデバイスは、口腔内装置に、有線の装置を組み込み外部装置と接続して使うタイプのもの、無線で外部装置にデータを送ることができるセンサを組み込んだ、いわゆるウェアラブルなものに大別された。2020年には、加速度・角加速度センサ内蔵ウェアラブルセンサが市販され、それを用いた臨床報告が急増しており(図1)、今後無線のウェアラブルタイプのデバイスが主流になっていくことが予想された。この市販されている加速度・角加速度内蔵ウェアラブルセンサは、交通事故時の頭部衝撃(模型)評価システム(頭部損傷基準値:HIC)や、映像解析システムとの併用評価などによる基礎的研究で、測定精度は担保されており、すでにラグビーの公式戦において競技中の頭部加速度を測定し、脳震盪発生の診断基準に用いるといった活用もされている。

このセンサは歯列もしくは作業用模型を光学スキャンし、その情報を基に作製されるが、作製マニュアルに咬合調整についての記載が全くなく、咬合関係の重要性に注意が払われていない。今後、センサ内蔵口腔内装置においても適合調整・咬合調整が重要であるということを歯科医療関係者以外にも広める必要がある。

② 口腔内環境測定センサ

咬合圧や唾液成分(グルコース濃度・pHなど)などを測定できる有線および無線のセンサが口腔内装置に組み込まれたものが報告されていた。しかし、無線のセンサを組み込んだものは、各研究者が自作したシステムしか報告されていないため、装置の精度に対する客観的評価は定まっておらず、まだ臨床現場での実装までにはいたっていない。今後、センサの精度向上によって、ウェアラブル装置が市販されるようになることが期待される。

③ 顎口腔機能・摂食嚥下機能評価センサ

口腔内装置に唾液流量・舌位置・呼吸数などを評価するためのセンサが組み込まれたものが報告されていた。歯列のみならず、口蓋を大きく被覆することで、舌圧を測定し、嚥下機能の評価などに使用される装置も報告されていた。これらの装置もまだ市販されるまではいたっておらず、今後さらなる改良が望まれる。

CQ2: スポーツ歯科診療での問診・口腔内診査・検査項目は?

スポーツ歯科診療における問診・口腔内診査・検査項目については、いくつかの競技団体や歯科団体から指針が出されている。主なものとしては2009年に国際オリンピック委員会(IOC)が出したConsensus Statement, 2019年に国際歯科連盟(FDI)が発表したガイドライン, 2023年にThe European Association for Sports Dentistry(EA4SD)・Academy for Sports Dentistry(ASD)・The European College of Sports and Exercise Physicians(ECOSEP)が共同で発表したUniversal Protocolなどが挙げられる。

これらのガイドラインは多くの識者の意見が盛り込まれ、必要項目もかなり網羅できており信頼度は高いが、

現場で使いやすいよう必要項目を絞ったバージョンの作成や、それぞれの指針における相違点の存在や国民性の影響を考慮するなど、まだまだブラッシュアップの余地が大いにある。

そこで当グループはこの課題をさらに「問診」「口腔内診査」「検査項目」に分けて、文献検索・ディスカッションを行った。

1. スポーツ歯科診療で必要な問診項目は？

過去 10 年に報告された論文やガイドラインを検索し、題名や抄録から「スポーツ歯科診療での問診項目」に関する内容が含まれている文献を 43 報抽出した。検索エンジンは PubMed, Medical Online, Google Scholar, 医中誌とし、検索単語は「“sports dentistry” AND (“interview” OR “questionnaire”)」, 「“sports” AND (“oral checkup” OR “dental checkup”)」, 「“sports” AND “dental checkup”」, 「“sports mouthguard” AND (“interview” OR “questionnaire”)」, 「“dental checkup” AND “questionnaire”」, 「“sports dentistry” OR “interview” OR “questionnaire”」, 「“sports” AND “dental checkup” OR “oral check”」, 「“スポーツ歯科” AND (“検診” OR “問診”)」, 「“歯科” AND (“検診” OR “問診”)」とした。

抽出した論文からスポーツ歯科診療で必要な問診項目を、① 基本情報、② 口腔内の状況、③ スポーツ関連、④ マウスガード関連、⑤ パラスポーツの 5 つに分類した。以下にそれぞれの評価方法について記載する。

① 基本情報

抽出した文献の多くで年齢、性別、身長、体重、および内服薬の聴取の必要性が言及されていた。これらの情報の聴取は、患者の発育段階やライフステージの把握、および投薬時に留意すべき事項の特定に不可欠であると考えられた。さらに、患者の基礎疾患を把握し、ドーピングを未然に防ぐ観点からも重要である。よって基本情報として以上の項目の聴取は本邦でも必須といえる。

加えて、報告例は限られるものの、問診時に考慮すべき項目として、アレルギーや全身的な現病歴・既往歴が挙げられた。アレルギーの聴取は、診療時に使用する医薬品や医療材料の選択、さらにはマウスガードやフェイスガードの作製時に適切な材料を選択するうえでも重要である。また、全身的な現病歴・既往歴の把握により、全身の健康状態を考慮した包括的な視点から口腔内の診査・診断を行うことが可能となり、口腔内疾患に対するリスク評価にも活用できる。スポーツ歯科に携わる者としてはここまで聴取しておくことが望ましい。

② 口腔内の状況

口腔内の状況、顎関節の自覚症状、食習慣・飲料摂取、歯科の最終受診日・受診頻度・過去の歯科治療歴に関し

ては、多くの文献において報告されていた。これらの情報は、適切な診査・診断を行い、歯科治療計画や口腔衛生指導計画を立案するうえで不可欠である。また、報告例はかぎられるものの、問診時に考慮すべき項目として、日常のブラッシング状況や喫煙習慣が挙げられた。これらの項目は、適切な口腔衛生指導計画を策定するうえで重要であり、口腔内疾患のリスク評価や口腔衛生指導を実施する際に必要な情報となるため、アスリートの問診においてはここまで聴取することが推奨される。

③ スポーツ関連

競技種目（ポジション）、競技経験年数、競技レベル、および競技中の顎顔面外傷受傷歴に関しては、多くの文献で報告されていた。これらの情報は、競技中における顎顔面外傷のリスクを評価する際に重要であり、さらにマウスガードやフェイスガードの適切な設計・作製を行ううえで必要な要素である。

④ マウスガード関連

マウスガードの使用経験、過去に使用していたマウスガードの種類、およびマウスガードの使用頻度は、マウスガードの設計を行ううえで重要な項目であり、多くの文献で報告されていた。また、報告例は限られるものの、問診時に考慮すべき項目として、競技中の噛みしめの自覚や過去に使用していたマウスガードに対する評価が挙げられた。これらの情報は、咬合性外傷や顎関節症のリスク因子の評価に有用であるとともに、マウスガードの材料選択や設計において重要な指標となるため聴取すべきだと考えられる。

⑤ パラスポーツ

パラアスリートを対象とした問診項目に関する報告例はかぎられていた。しかし、パラアスリートは健常者とは異なる特有の身体的課題を抱えていることが多く、歯科治療やマウスガードの作製に際して、適切な問診を行う必要があると考えられた。具体的には、障害の種類、障害の程度、障害の発症時期、麻痺の有無および部位（麻痺がある場合）などの情報が重要となる。特に、車椅子を使用する患者やベッドレストを要する患者においては、褥瘡の有無やその部位を把握し、状況に応じた適切な診療環境を整備することが求められる。

2. スポーツ歯科診療で必要な口腔内診査項目は？

過去 15 年に報告された論文やガイドラインを検索し、題名や抄録から「スポーツ歯科診療での口腔内診査項目」に関する内容が含まれている文献を 67 報抽出した。検索エンジンは PubMed, Medical Online, 医中誌とし、検索単語は「“sports” AND “dental check”」, 「“sports” AND “caries”」, 「“sports” AND “erosion”」, 「“sports” AND (“periodontitis” OR “periodontal disease”)」, 「“sports” AND “temporomandibular joint”」, 「“スポー

「スポーツ歯科」AND「検診」, 「「スポーツ歯科」AND「う蝕」, 「「スポーツ歯科」AND「酸蝕症」, 「「スポーツ歯科」AND「歯周病」, 「「スポーツ歯科」AND「顎関節」」とした。

抽出した論文から, 口腔内診査項目を①う蝕・酸蝕症, ②歯周病, ③顎関節症・咬合, ④その他の4つに分類した。以下にそれぞれの評価方法について記載する。

① う蝕・酸蝕症

う蝕の評価については, 多くの論文でDMFT (Decayed Missing Filled Teeth) もしくはDMFS (Decayed Missing Filled Surface) を用いた評価が行われていた。また, 近年では, 国際齲蝕検出および評価システムであるICDAS (International Caries Detection and Assessment System) を用いた評価も増えつつあった。その他, う蝕の有無, 本数のみで評価している報告もみられたが, 先行研究との比較や, 諸外国と比較した本邦のアスリートのう蝕状況の特徴の把握といった観点からも, 少なくともDMFTもしくはDMFSの形式で記録を取ることが最低限必須であると考えられる。

酸蝕症の評価は, 国内では酸蝕症の有無, 程度や本数を記録するという評価が一般的であったが, 国際的にはBEWE (Basic Erosive Wear Examination) を用いた評価が一般的になりつつあった。選手への具体的なフィードバックにおける有用性や, 得られたデータの国際的な比較といった観点からも, 今後本邦でもBEWEを用いた記録を行っていくことが望ましい。

② 歯周病

報告された歯周病評価項目は多岐にわたっていた。具体的には・BOP (Bleeding On Probing), PI (Plaque Index), GI (Gingival Index), CAL (Clinical Attachment Loss), PPD (Probing Pocket Depth), BPE (Basic Periodontal Examination), CPI (Community Periodontal Index), PCR (Plaque Control Record), 智歯の状態の評価が報告されていた。対象は若年層が主となるアスリートであるため, 歯周病の進行状態というよりは, 口腔衛生状態が反映される炎症性反応をみる評価が多い傾向であった。

③ 顎関節・咬合

質問票や問診のみで評価している報告が多く, 実際に診査を行った報告のなかには, 問診でスクリーニングをし, 対象者のみ診査している報告もみられた。診査項目としては関節雑音の有無の評価, 開口量の評価, 疼痛の有無の評価が報告されていた。

咬合に関しては不正咬合の有無・種類の評価が一般的であった。診査のために確保できる時間などを考慮すると, 顎関節や咬合の評価は, 質問票や問診, 雑音・疼痛の有無といった簡単な診査をまず行い, 必要に応じて,

より精密な検査を勧める, といった流れが現実的だと考えられる。

④ その他

その他の評価項目としては唾液の評価 (分泌量, 分泌速度, pH, 緩衝能, S-IgA, Cortisol, 細菌検査, ATP), 歯肉溝滲出液の評価 (IL-1, MMP, ROS) などが報告されていた。これらの検査はかかる時間やコストなどを考えると一般的な検査項目に含むのは難しい可能性があるが, オプションとして知識をもっておくことは有効だと考えられた。

また, 一般的な診査項目の観点からは逸脱するが, 知的障害をもつアスリートに対しては, スペシャルオリンピックで行われているHealthy Athlete Program (HAP) のスペシャルスマイルズ (Special Olympics Special Smiles : SOSS) で用いている診査項目に合わせて記録しておくべきだと考えられた。この項目は全世界共通で使われているため, この形式を充足できるだけの評価をしておくことは必須であるといえ, これは先行報告と合わせた結果の評価が可能になるだけでなく, 普段パラアスリートの診査に慣れていない検査者に対し測定基準を提示するという意味でも, 非常に役立つツールになると考えられる。

3. スポーツ歯科診療に必要な検査項目は?

事前文献調査によって, スポーツ歯科診療で検査が必要と想定されるケースとして, アスリートや愛好家に対する一般歯科診療ケース, 外傷歯治療ケース, マウスガード治療ケース, やや頻度は減るものの顎関節症を含む口腔顎顔面痛ケース, 気圧性外傷ケース, 摂食障害ケース, 睡眠障害ケースがリストアップされた。これらのうち実際の臨床現場で頻度の高いケースと想定される一般歯科診療ケース, 外傷歯治療ケース, マウスガード治療ケースについて追加文献調査を行った。

過去10年に報告された論文やガイドラインを検索し, 題名や抄録から「スポーツ歯科診療での検査項目」に関する内容が含まれている文献を一般歯科症例について18報, 外傷歯治療ケースについて25報, マウスガード治療ケースについて9報抽出した。検索エンジンはPubMed, Medical Online, 医中誌とし, 検索単語は「“sports dentistry” AND “examination”], 「“sports dentistry” AND “guidelines”], 「“dental trauma” AND “case report” [pt]], 「“dental trauma” AND “examination” AND “case report” [pt]], 「“dental trauma” AND “examination” AND “Systematic Review” [pt]], 「“dental trauma” AND “guidelines”], 「(“mouthguard” OR “mouthpiece” OR “mouth protector”) AND “examination”], 「(“mouthguard” OR “mouthpiece” OR “mouth protector”) AND

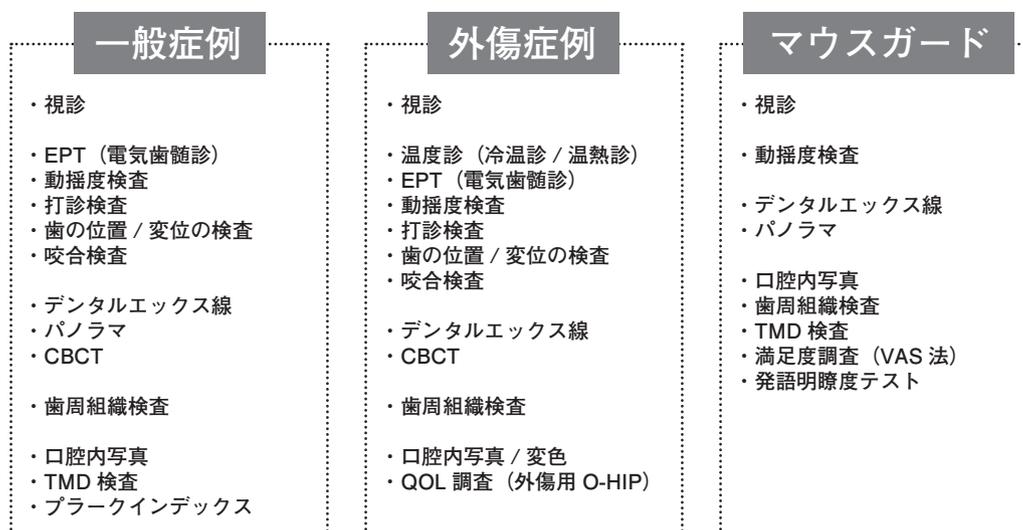


図2 スポーツ歯科診療で行われていた検査項目一覧

“guidelines”], [(“mouthguard” OR “mouthpiece” OR “mouth protector”) AND “case report” [pt]], [“歯” AND “外傷” AND “検査” AND “症例”], [“歯牙外傷” AND “症例”] とした。

文献検索によってリストアップされた検査項目一覧を、図2に示す。これらのケースにおいて、スポーツ歯科診療のみに適応される絶対的検査法はなく、ケースに応じたガイドラインやコンセンサス・ステートメントに沿って必要な検査が取舍選択されていた。特に、マウスガード治療症例については、その論旨から技工ステップに関する情報が中心であり、装置作製のための口腔領域検査に関する記載は少なかった。また、一般歯科診療ケース、外傷歯治療ケースに関するガイドラインやシステマティックレビューは多数存在するものの、マウスガード治療症例に関するものはなかったことから、マウスガード作製時に必要となる外傷リスク評価を含めた検査項目の標準化・基準化の必要性が示唆された。

結 論

グループ6では、マウスガード等に各種センサを組み込んだ口腔内装置型デバイスの現状と、スポーツ歯科診療における問診・口腔内診査・検査項目について文献的検索と整理を行い、ワークショップでの発表・討議を経て成果を取りまとめた。近年、センサ内蔵デバイスは無線化やウェアラブル化が進展している一方で、咬合関係や適合性といった歯科的観点が十分に考慮されていない課題が明らかとなった。スポーツ歯科診療に関する各種プロトコルには一定の有用性が認められるものの、競技特性や競技レベル、現場での実用性を踏まえた選択・整理および合理化には、なお検討の余地がある。今後、標

準的なガイドラインの策定に向けた継続的な取り組みが求められる。

〈参考文献〉

CQ1 : 1~94

- 1) Clansey, A. C., Bondi, D., Kenny, R., et al. : On-field head acceleration exposure measurements using instrumented mouthguards : Multi-stage screening to optimize data quality, *Ann. Biomed. Eng.*, 52 : 2666-2677, 2024.
- 2) Holcomb, T. D., Marks, M. E., Pritchard, N. S., et al. : On-field evaluation of mouthpiece-and-helmet-mounted sensor data from head kinematics in football, *Ann. Biomed. Eng.*, 52 : 2655-2665. 2024.
- 3) Venkatraman, J., Abrams, M. Z., Sherman, D., et al. : Accuracy of instrumented mouthguards during direct jaw impacts seen in boxing, *Ann. Biomed. Eng.*, 52 : 3219-3227, 2024.
- 4) Gellner, R. A., Begonia, M. T., Wood, M., et al. : Instrumented mouthguard decoupling affects measured head kinematic accuracy, *Ann. Biomed. Eng.*, 52 : 2854-2871. 2024.
- 5) Kim, K. R., Kang, T. W., Kim, H., et al. : All-in-one, wireless, multi-sensor integrated athlete health monitor for real-time continuous detection of dehydration and physiological stress, *Adv. Sci. (Weinh)*, 11 : e2403238, 2024.
- 6) Abrams, M. Z., Venkatraman, J., Sherman, D., et al. : Biofidelity and limitations of instrumented mouthguard systems for assessment of rigid body

- head kinematics, *Ann. Biomed. Eng.*, 52 : 2872–2883, 2024.
- 7) Bouvette, V., Petit, Y., De Beaumont, L., et al. : American football on-field head impact kinematics : Influence of acceleration signal characteristics on peak maximal principal strain, *Ann. Biomed. Eng.*, 52 : 2134–2150, 2024.
- 8) Picciariello, A., Dezi, A., Vincenti, L., et al. : Colorectal cancer diagnosis through breath test using a portable breath analyzer—Preliminary data, *Sensors (Basel)*, 24 : 2343, 2024.
- 9) Ichikawa, K., Iitani, K., Kawase, G., et al. : Mouthguard-type wearable sensor for monitoring salivary turbidity to assess oral hygiene, *Sensors (Basel)*, 24 : 1436, 2024.
- 10) Tooby, J., Till, K., Gardner, A., et al. : When to pull the trigger : Conceptual considerations for approximating head acceleration events using instrumented mouthguards, *Sports Med.*, 54 : 1361–1369, 2024.
- 11) Montazeri Ghahjaverestan, N., Chavoshian, S., Cao, X., et al. : The effect of simulated obstructive apneas on mechanical characteristics of lower airways in individuals with asthma, *Ann. Biomed. Eng.*, 52 : 1617–1624, 2024.
- 12) Gellner, R., Begonia, M. and Rowson, S. : Choosing optimal cutoff frequencies for filtering linear acceleration and angular velocity signals associated with head impacts measured by instrumented mouthguards, *Ann. Biomed. Eng.*, 52 : 1415–1424, 2024.
- 13) Kashima, Y., Onimaru, M., Isogai, R., et al. : The development of a measuring system for intraoral SpO₂, *Sensors (Basel)*, 24 : 435, 2024.
- 14) Barnes-Wood, M., McCloskey, H., Connelly, S., et al. : Investigation of head kinematics and brain strain response during soccer heading using a custom-fit instrumented mouthguard, *Ann. Biomed. Eng.*, 52 : 934–945, 2024.
- 15) Luke, D., Kenny, R., Bondi, D., et al. : On-field instrumented mouthguard coupling, *J. Biomech.*, 62 : 111889, 2024.
- 16) Field, B., Waddington, G., McKune, A., et al. : Validation of an instrumented mouthguard in rugby union—A pilot study comparing impact sensor technology to video analysis, *Front. Sports Act. Living*, 5 : 1230202, 2023.
- 17) Fetchko, T. J., Hart, G. J., Aderman, M. J., et al. : Measurement of head kinematics using instrumented mouthguards during introductory boxing courses in U.S. Military Academy cadets, *Mil. Med.*, 188 : 584–589, 2023.
- 18) Bartsch, A. and Rooks, T. F. : Head impacts in the top 1% by peak linear acceleration and/or work cause immediate concussion signs and ‘check engine’ responses in military service members and civilian athletes, *Ann. Biomed. Eng.*, 52 : 2780–2793, 2024.
- 19) Abbasi, A., Ahmad, K., Ferguson, C., et al. : Lack of effect of an in-line filter on cardiopulmonary exercise testing variables in healthy subjects, *Eur. J. Appl. Physiol*, 124 : 1027–1036, 2024.
- 20) Le Flao, E., Lenetsky, S., Siegmund, G. P., et al. : Capturing head impacts in boxing : A video-based comparison of three wearable sensors, *Ann. Biomed. Eng.*, 52 : 270–281, 2024.
- 21) Jones, C. M., Austin, K., Augustus, S. N., et al. : An instrumented mouthguard for real-time measurement of head kinematics under a large range of sport specific accelerations, *Sensors (Basel)*, 23 : 7068, 2023.
- 22) Zoch, S. R., Filben, T. M., Stewart Pritchard, N., et al. : Driver head kinematics in grassroots dirt track racing crashes : A pilot analysis, *Accid. Anal. Prev.*, 191 : 107184, 2023.
- 23) Matsumoto, H., Tomoto, K., Kawase, G., et al. : Real-time continuous monitoring of oral soft tissue pressure with a wireless mouthguard device for assessing tongue thrusting habits, *Sensors (Basel)*, 23 : 5027, 2023.
- 24) Clemente, M. P., Mendes, J., Bernardes, G., et al. : Oral rehabilitation of a saxophone player with orofacial pain : A case report, *J. Int. Med. Res.*, 51 : 3000605231161285, 2023.
- 25) de Almeida e Bueno, L., Walls, V. C. and Bergmann, J. H. M. : Evaluating the potential of an oral-based bioguard to estimate heart rate using photoplethysmography, *Biosensors (Basel)*, 13 : 533, 2023.
- 26) Holcomb, T. D., Marks, M. E., Stewart Pritchard, N., et al. : Characterization of head acceleration exposure during youth football practice drills, *J. Appl. Biomech.*, 39 : 157–168, 2023.
- 27) Menghani, R. R., Das, A. and Kraft, R. H. : A sensor-

- enabled cloud-based computing platform for computational brain biomechanics, *Comput. Methods Programs Biomed.*, 233 : 107470, 2023.
- 28) Powell, D. R. L, Petrie, F. J., Docherty, P. D., et al. : Development of a head acceleration event classification algorithm for female rugby union, *Ann. Biomed. Eng.*, 51 : 1322-1330, 2023.
- 29) Kercher, K. A., Steinfeldt, J. A., Rettke, D. J., et al. : Association between head impact exposure, psychological needs, and indicators of mental health among U.S. high school tackle football players, *J. Adolesc. Health*, 72 : 502-509, 2023.
- 30) Bogdanoff, R. F., Kaiser, A. J. and Benam, K. H. : Protocol for the operation of a breathing and vaping biomimetic robot to delineate real-time inhaled particle profile of electronic cigarettes, *STAR Protoc.*, 3 : 101885, 2022.
- 31) Morikawa, K., Isogai, R., Nonaka, J., et al. : A new intraoral six-degrees-of-freedom jaw movement tracking method using magnetic fingerprints, *Sensors (Basel)*, 22 : 8923, 2022.
- 32) Marks, M. E., Holcomb, T. D., Pritchard, N. S., et al. : Characterizing exposure to head acceleration events in youth football using an instrumented mouthpiece, *Ann. Biomed. Eng.*, 50 : 1620-1632, 2022.
- 33) Huibregtse, M. E., Sweeney, S. H., Stephens, M. R., et al. : Association between serum neurofilament light and glial fibrillary acidic protein levels and head impact burden in women's collegiate water polo, *J. Neurotrauma*, 40 : 1130-1143, 2023.
- 34) Matera, L., Sajgalik, P., Fabian, V., et al. : Feasibility of brachial occlusion technique for beat-to-beat pulse wave analysis, *Sensors (Basel)*, 22 : 7285, 2022.
- 35) Kercher, K. A., Steinfeldt, J. A., Macy, J. T, et al. : Drill intensity and head impact exposure in adolescent football, *Pediatrics*, 150 : e2022057725, 2022.
- 36) Coyle, W. L., Wong, E. Y., Gabriel, J. D., et al. : Computational determination of transition times using the measured mouthpiece pressure from soprano and bass clarinet players, *JASA Express Lett.*, 1 : 053201, 2021.
- 37) Sarmiento, K. and Waltzman, D. : American football : Watch Your Head!, *Front. Young Minds*, 9 : 652519, 2021.
- 38) de Almeida e Bueno, L., Milnthorpe, W. and Bergmann, J. H. M. : Determining the performance of a temperature sensor embedded into a mouthguard, *BDJ Open*, 8 : 23, 2022.
- 39) Floyd, E., Oni, T., Cai, C., et al. : Validation of a high flow rate puff topography system designed for measurement of sub-ohm, third generation electronic nicotine delivery systems, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19 : 7989, 2022.
- 40) Raymond, S. J., Cecchi, N. J., Alizadeh, H. V., et al. : Physics-informed machine learning improves detection of head impacts, *Ann. Biomed. Eng.*, 50 : 1534-1545, 2022.
- 41) Patton, D. A., Huber, C. M., Fedonni, D., et al. : Quantifying head impact exposure, mechanisms and kinematics using instrumented mouthguards in female high school lacrosse, *Res. Sports Med.*, 31 : 772-786, 2023.
- 42) Tooby, J., Weaving, D., Al-Dawoud, M., et al. : Quantification of head acceleration events in rugby league : An instrumented mouthguard and video analysis pilot study, *Sensors (Basel)*, 22 : 584, 2022.
- 43) Kenny, R., Elez, M., Clansey, A., et al. : Head impact exposure and biomechanics in university varsity women's soccer, *Ann. Biomed. Eng.*, 50 : 1461-1472, 2022.
- 44) Filben, T. M., Pritchard, N. S., Miller, L. E., et al. : Header biomechanics in youth and collegiate female soccer, *J. Biomech.*, 128 : 110782, 2021.
- 45) Wang, T., Kenny, R. and Wu, L. C. : Head impact sensor triggering bias introduced by linear acceleration thresholding, *Ann. Biomed. Eng.*, 49 : 3189-3199, 2021.
- 46) Stitt, D., Draper, N., Alexander, K., et al. : Laboratory validation of instrumented mouthguard for use in sport, *Sensors (Basel)*, 21 : 6028, 2021.
- 47) Cecchi, N. J., Domel, A. G., Liu, Y., et al. : Identifying factors associated with head impact kinematics and brain strain in high school american football via instrumented mouthguards, *Ann. Biomed. Eng.*, 49 : 2814-2826, 2021.
- 48) Filben, T. M., Pritchard, N. S., Hanes-Romano, K. E., et al. : Comparison of women's collegiate soccer header kinematics by play state, intent, and outcome, *J. Biomech.*, 126 : 110619, 2021.
- 49) Gabler, L. F., Dau, N. Z., Park, G., et al. : Development of a low-power instrumented mouthpiece for directly measuring head

- acceleration in American football, *Ann. Biomed. Eng.*, 49 : 2760–2776, 2021.
- 50) Liu, Y., Domel, A. G., Cecchi, N. J., et al. : Time window of head impact kinematics measurement for calculation of brain strain and strain rate in American football, *Ann. Biomed. Eng.*, 49 : 2791–2804, 2021.
- 51) Neice, R. J., Lurski, A. J., Bartsch, A. J., et al. : An experimental platform generating simulated blunt impacts to the head due to rearward falls, *Ann. Biomed. Eng.*, 49 : 2886–2900, 2021.
- 52) Sarmiento, K., Waltzman, D., Devine, O., et al. : Differences in head impact exposures between youth tackle and flag football games and practices : Potential implications for prevention strategies, *Am. J. Sports Med.*, 49 : 2218–2226, 2021.
- 53) Domel, A. G., Raymond, S. J., Giordano, C., et al. : A new open-access platform for measuring and sharing mTBI data, *Sci. Rep.*, 11 : 7501, 2021.
- 54) Liu, H. Y., Chen, C. H., Kuo, C. H., et al. : A novel tongue pressure measurement instrument with wireless mobile application control function and disposable positioning mouthpiece, *Diagnostics (Basel)*, 11 : 489, 2021.
- 55) Kinjo, R., Wada, T., Churei, H., et al. : Development of a wearable mouth guard device for monitoring teeth clenching during exercise, *Sensors (Basel)*, 21 : 1503, 2021.
- 56) Waltzman, D., Sarmiento, K., Devine, O., et al. : Head impact exposures among youth tackle and Flag American Football athletes, *Sports Health*, 13 : 454–462, 2021.
- 57) Hou, X. and Bergmann, J. : A pedestrian dead reckoning method for head-mounted sensors, *Sensors (Basel)*, 20 : 6349, 2020.
- 58) Bartsch, A. J., Hedin, D., Alberts, J., et al. : High energy side and rear American football head impacts cause obvious performance decrement on video, *Ann. Biomed. Eng.*, 48 : 2667–2677, 2020.
- 59) Gabler, L. F., Huddleston, S. H., Dau, N. Z., et al. : On-field performance of an instrumented mouthguard for detecting head impacts in American football, *Ann. Biomed. Eng.*, 48 : 2599–2612, 2020.
- 60) Arakawa, T., Tomoto, K., Nitta, H., et al. : A wearable cellulose acetate-coated mouthguard biosensor for in vivo salivary glucose measurement, *Anal. Chem.*, 92 : 12201–12207, 2020.
- 61) Tierney, G. J., Kuo, C., Wu, L., et al. : Analysis of head acceleration events in collegiate-level American football : A combination of qualitative video analysis and in-vivo head kinematic measurement, *J. Biomech.*, 110 : 109969, 2020.
- 62) Tiernan, S., Meagher, A., O’Sullivan, D., et al. : Concussion and the severity of head impacts in mixed martial arts, *Proc. Inst. Mech. Eng. H*, 234 : 1472–1483, 2020.
- 63) Kercher, K., Steinfeldt, J. A., Macy, J. T., et al. : Subconcussive head impact exposure between drill intensities in U.S. high school football, *PLoS One*, 15 : e0237800, 2020.
- 64) Colinot, T., Guillemain, P., Vergez, C., et al. : Multiple two-step oscillation regimes produced by the alto saxophone, *J. Acoust. Soc. Am.*, 147 : 2406, 2020.
- 65) Pais Clemente, M., Mendes, J., Cerqueira, J., et al. : Integrating piezoresistive sensors on the embouchure analysis of the lower lip in single reed instrumentalists : implementation of the lip pressure appliance (LPA), *Clin. Exp. Dent. Res.*, 5 : 491–496, 2019.
- 66) Faragó, P., Gălătuș, R., Hintea, S., et al. : An intra-oral optical sensor for the real-time identification and assessment of wine intake, *Sensors (Basel)*, 19 : 4719, 2019.
- 67) Coyle, W. L. and Gabriel, J. D. : A method for automatic detection of tongued and slurred note transitions in clarinet playing, *J. Acoust. Soc. Am.*, 146 : EL238, 2019.
- 68) Rich, A. M., Filben, T. M., Miller, L. E., et al. : Development, validation and pilot field deployment of a custom mouthpiece for head impact measurement, *Ann. Biomed. Eng.*, 47 : 2109–2121, 2019.
- 69) Matthé, E., Schlieff, M. C., Georgii, S., et al. : Central retinal venous pressure is higher than intraocular pressure during amateur trumpet playing, *Graefes. Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.*, 257 : 1467–1472, 2019.
- 70) Zonner, S.W., Ejima, K., Bevilacqua, Z.W., et al. : Association of increased serum S100B levels with high school football subconcussive head impacts, *Front. Neurol.*, 10 : 327, 2019.
- 71) de Castro, L. F., de Freitas, S. V., Duarte, L. C., et al. : Salivary diagnostics on paper microfluidic devices and their use as wearable sensors for glucose monitoring, *Anal. Bioanal. Chem.*, 411 : 4919–4928, 2019.

- 72) Clemente, M., Mendes, J., Moreira, A., et al. : A prosthodontic treatment plan for a saxophone player : A conceptual approach, *Dent. J. (Basel)*, 6 : 33, 2018.
- 73) Kuo, C., Wu, L., Loza, J., et al. : Comparison of video-based and sensor-based head impact exposure, *PLoS One*, 13 : e0199238, 2018.
- 74) Hernandez, F. and Camarillo, D. B. : Voluntary head rotational velocity and implications for brain injury risk metrics, *J. Neurotrauma*, 36 : 1125-1135, 2019.
- 75) Wu, L. C., Kuo, C., Loza, J., et al. : Detection of American football head impacts using biomechanical features and support vector machine classification, *Sci. Rep.*, 8 : 855, 2017.
- 76) Kuo, C., Wu, L., Zhao, W., et al. : Propagation of errors from skull kinematic measurements to finite element tissue responses, *Biomech. Model. Mechanobiol.*, 17 : 235-247, 2018.
- 77) Kuo, C., Wu, L. C., Ye, P. P., et al. : Pilot findings of brain displacements and deformations during roller coaster rides, *J. Neurotrauma*, 34 : 3198-3205, 2017.
- 78) Bhattacharjee, M., Nemade, H. B. and Bandyopadhyay, D. : Nano-enabled paper humidity sensor for mobile based point-of-care lung function monitoring, *Biosens. Bioelectron.*, 94 : 544-551, 2017.
- 79) Williams, G. W., 2nd, George, C. A., Harvey, B. C., et al. : A comparison of measurements of change in respiratory status in spontaneously breathing volunteers by the ExSpirom noninvasive respiratory volume monitor versus the capnostream capnometer, *Anesth. Analg.*, 124 : 120-126, 2017.
- 80) Myer, G. D., Yuan, W., Barber Foss, K. D., et al. : Analysis of head impact exposure and brain microstructure response in a season-long application of a jugular vein compression collar : A prospective, neuroimaging investigation in American football, *Br. J. Sports Med.*, 50 : 1276-1285, 2016.
- 81) Kuo, C., Wu, L. C., Hammor, B. T., et al. : Effect of the mandible on mouthguard measurements of head kinematics, *J. Biomech.*, 49 : 1845-1853, 2016.
- 82) Arakawa, T., Kuroki, Y., Nitta, H., et al. : Mouthguard biosensor with telemetry system for monitoring of saliva glucose : A novel cavitas sensor, *Biosens. Bioelectron.*, 84 : 106-111, 2016.
- 83) Wu, L. C., Nangia, V., Bui, K., et al. : In vivo evaluation of wearable head impact sensors, *Ann. Biomed. Eng.*, 44 : 1234-1245, 2016.
- 84) Kim, J., Imani, S., de Araujo, W. R., et al. : Wearable salivary uric acid mouthguard biosensor with integrated wireless electronics, *Biosens. Bioelectron.*, 74 : 1061-1068, 2015.
- 85) Siegmund, G. P., Guskiewicz, K. M., Marshall, S. W., et al. : Laboratory validation of two wearable sensor systems for measuring head impact severity in football players, *Ann. Biomed. Eng.*, 44 : 1257-1274, 2016.
- 86) Hadley, A. J., Krival, K. R., Ridgel, A. L., et al. : Neural network pattern recognition of lingual-palatal pressure for automated detection of swallow, *Dysphagia*, 30 : 176-187, 2015.
- 87) Siegmund, G. P., Guskiewicz, K. M., Marshall, S. W., et al. : A headform for testing helmet and mouthguard sensors that measure head impact severity in football players, *Ann. Biomed. Eng.*, 42 : 1834-1845, 2014.
- 88) Prabhakar, A., Iglesias, R. A., Shan, X., et al. : Online sample conditioning for portable breath analyzers, *Anal. Chem.*, 84 : 7172-7178, 2012.
- 89) van der Tol, P. P., Schrader, W., Aernouts, B. : Pressure distribution at the teat-liner and teat-calf interfaces, *J. Dairy. Sci.*, 93 : 45-52, 2010.
- 90) Fuke, S., Miyamoto, K., Ohira, H., et al. : Evaluation of transcutaneous CO₂ responses following acute changes in PaCO₂ in healthy subjects, *Respirology*, 14 : 436-442, 2009.
- 91) Feiner, J. R., Severinghaus, J. W. and Bickler, P. E. : Dark skin decreases the accuracy of pulse oximeters at low oxygen saturation : The effects of oximeter probe type and gender, *Anesth. Analg.*, 105 : S18-S23, 2007.
- 92) Wurm, J., Dannenmann, T., Bohr, C., et al. : Increased safety in robotic paranasal sinus and skull base surgery with redundant navigation and automated registration, *Int. J. Med. Robot.*, 1 : 42-48, 2005.
- 93) Clarenbach, C. F., Senn, O., Brack, T., et al. : Monitoring of ventilation during exercise by a portable respiratory inductive plethysmograph, *Chest*, 128 : 1282-1290, 2005.
- 94) Verschuren, F., Heinonen, E., Clause, D., et al. : Volumetric capnography : Reliability and reproducibility in spontaneously breathing patients,

- Clin. Physiol. Funct. Imaging, 25 : 275-280, 2005.
CQ2 : 95~225
- 95) Matheson, G., Meeuwisse, W., Meijboom, E., et al. : The International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on periodic health evaluation of elite athletes March 2009, Br. J. Sports Med., 43 : 631-643, 2009.
- 96) Ljungqvist, A., Jenoure, P. J., Engebretsen, L., et al. : The International Olympic Committee (IOC) consensus statement on periodic health evaluation of elite athletes, March 2009, Clin. J. Sport Med., 19 : 347-365, 2009.
- 97) FDI World Dental Federation : FDI policy statement on Sports dentistry : Adopted by the FDI General Assembly, September 2016, Poznan, Poland, Int. Dent. J., 67 : 18-19, 2017.
- 98) FDI World Dental Federation : Guidelines for dentists and sports medicine physicians, https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/2020-11/sports_dentistry-guidelines_dentists.pdf (Accessed on 2025.3.20)
- 99) Stamos, A., Mills, S., Malliaropoulos, N., et al. : The European Association for Sports Dentistry, Academy for Sports Dentistry, European College of Sports and Exercise Physicians consensus statement on sports dentistry integration in sports medicine, Dent. Traumatol., 36 : 680-684, 2020.
- 100) Inouye, J. and McGrew, C. : Dental problems in athletes, Curr. Sports Med. Rep., 14 : 27-33, 2015.
- 101) Ashley, P., Di Iorio, A., Cole, E., et al. : Oral health of elite athletes and association with performance : A systematic review, Br. J. Sports Med., 49 : 14-19, 2015.
- 102) Owtad, P., Shastry, S., Papademetriou, M., et al. : Management guidelines for traumatically injured teeth during orthodontic treatment, J. Clin. Pediatr. Dent., 39 : 292-296, 2015.
- 103) Needleman, I., Ashley, P., Meehan, L., et al. : Poor oral health including active caries in 187 UK professional male football players : Clinical dental examination performed by dentists, Br. J. Sports Med., 50 : 41-44, 2016.
- 104) D'Ercole, S., Tieri, M., Martinelli, D., et al. : The effect of swimming on oral health status : Competitive versus non-competitive athletes, J. Appl. Oral Sci., 24 : 107-113, 2016.
- 105) Nguyen, T. M., Hsueh, Y. S., Morgan, M. V., et al. : Economic evaluation of a pilot school-based dental checkup program, JDR Clin. Trans. Res., 2 : 214-222, 2017.
- 106) Parker, K., Marlow, B., Patel, N., et al. : A review of mouthguards : Effectiveness, types, characteristics and indications for use, Br. Dent. J., 222 : 629-633, 2017.
- 107) Antunes, L. S., Veiga, L., Nery, V. S., et al. : Sports drink consumption and dental erosion among amateur runners, J. Oral Sci., 59 : 639-643, 2017.
- 108) Lahari, B. and Kumar, P. R. : Athletes awareness on importance of oral health during sports performance, Int. J. Phys. Educ. Sports Health, 4 : 75-81, 2017.
- 109) Jeddy, N., Nithya, S., Radhika, T., et al. : Dental anxiety and influencing factors : A cross-sectional questionnaire-based survey, Indian J. Dent. Res., 29 : 10-15, 2018.
- 110) Yapıcı, H., Eroğlu, O., Ayan, S., et al. : The relation between performance and oral health in male athletes, Eur. Res. J., 5 : 1007-1013, 2019.
- 111) Kragt, L., Moen, M. H., Van Den Hoogenband, C. R., et al. : Oral health among Dutch elite athletes prior to Rio 2016, Phys. Sportsmed., 47 : 182-188, 2019.
- 112) Navarro Azevedo de Azeredo, F., Silva Guimarães, L., Azeredo A Antunes, L., et al. : Global prevalence of dental caries in athletes with intellectual disabilities : An epidemiological systematic review and meta-analysis, Spec. Care Dentist., 39 : 114-124, 2019.
- 113) Aravindha Babu, N., Sridevi Anjuga, E. P., Jayasrikrupaa, et al. : Sports dentistry—A current update, Indian J. Public Health Res. Dev., 10 : 3208, 2019.
- 114) Iwata, H., Shibano, K., Okazaki, M., et al. : Patient satisfaction with oral health check-ups at a community pharmacy and their effect on oral self-care habits and dental consultation behavior, Drug Discov. Ther., 14 : 319-324, 2020.
- 115) Mojarad, F., Farhadian, M. and Torkaman, S. : The prevalence of sports-related dental injuries and the rate of awareness of mouthguard use among child athletes, J. Pediatr. Res., 7 : 358-364, 2020.
- 116) Ono, Y., Tanaka, Y., Sako, K., et al. : Association between sports-related concussion and mouthguard use among college sports players: A case-control study based on propensity score matching, Int. J. Environ. Res. Public Health, 17 : 4493, 2020.

- 117) de la Parte, A., Monticelli, F., Toro-Román, V., et al. : Differences in oral health status in elite athletes according to sport modalities, *Sustainability*, 13 : 7282, 2021.
- 118) Opazo-García, C., Moya-Salazar, J., Chicoma-Flores, K., et al. : Oral health problems in high-performance athletes at 2019 Pan American Games in Lima: A descriptive study, *BDJ Open*, 7 : 21, 2021.
- 119) Kumar, G., Dash, P., Avinash, J., et al. : An insight into the world of sports dentistry, *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 61 : 1555-1561, 2021.
- 120) Gallagher, J., Fine, P., Ashley, P., et al. : Developing the role of the sports dentist, *Br. Dent. J.*, 231 : 544-546, 2021.
- 121) Sliwkanich, L. and Ouanounou, A. : Mouthguards in dentistry : Current recommendations for dentists, *Dent. Traumatol.*, 37 : 661-671, 2021.
- 122) Ohlendorf, D., Romdhane, M., Lehmann, C., et al. : Effect of a sports mouthguard on the functional range of motion of the spine and the upper body posture in taekwondo, *BMC Sports Sci. Med. Rehabil.*, 13 : 5, 2021.
- 123) Aranza, D., Nota, A., Galić, T., et al. : Development and initial validation of the oral health activities questionnaire, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19 : 5556, 2022.
- 124) Yoneyama, T., Utsumi, A., Ishizaki, A., et al. : Can dentists contribute to early screening for developmental disorders in five-year-old children during health checkups?, *Pediatr. Dent., J.*, 32 : 141-150, 2022.
- 125) Merle, C. L., Richter, L., Challakh, N., et al. : Orofacial conditions and oral health behavior of young athletes: A comparison of amateur and competitive sports, *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 32 : 903-912, 2022.
- 126) Hasibuan, R. R. : The impact of dental satisfaction questionnaire (DSQ) and word of mouth on patient satisfaction educational dental and oral hospital, *Telaah Bisnis*, 23 : 129-143, 2022.
- 127) Gougeon, K., Yasukawa, K. and Baudet, A. : Barodontalgia and dental barotrauma among scuba divers, *Aerosp. Med. Hum. Perform.*, 93 : 539, 2022.
- 128) Khan, K., Qadir, A., Trakman, G., et al. : Sports and energy drink consumption, oral health problems and performance impact among elite athletes, *Nutrients*, 14 : 5089, 2022.
- 129) Da Costa, M. P., Ribeiro-Lages, M. B., Soares, T. R. C., et al. : Global research trends of studies related to mouthguards and dental injuries in sports activities : A bibliometric analysis, *Gen. Dent.*, 71 : 32-40, 2023.
- 130) Stamos, A., Engels-Deutsch, M., Cantamessa, S., et al. : A suggested universal protocol for dental examination in sports, *Dent. Traumatol.*, 39 : 521-530, 2023.
- 131) Shmarina, E., Ericson, D., Götrick, B., et al. : Dental professionals' perception of their role in the practice of oral health promotion: A qualitative interview study, *BMC Oral Health*, 23 : 43, 2023.
- 132) Akter, S. and Alam, M. K. : Status of oral health screening of diabetes patients: A questionnaire study, <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2828879/v1> (available at Research Square)
- 133) Pinho, R. C. M., Campos, V. F., Pereira, C. B., et al. : Brazilian special olympics athletes: Oral health problems, *Spec. Care Dentist.*, 44 : 166-174, 2024.
- 134) Othman, N. H., Rajali, A., Zulkifeli, N. R. N., et al. : Sports-related dental injuries and oral health status among Malaysian para-athletes: A cross-sectional study, *Spec. Care Dentist.*, 44 : 221-230, 2024.
- 135) Schulze, A. and Busse, M. : Sports diet and oral health in athletes: A comprehensive review, *Medicina (Kaunas)*, 60 : 319, 2024.
- 136) Doré, A., Jacq, R. and Bas, A. C. : Athletes' medical preventive behaviors: the case of oral health and ultraendurance trail runners, *BMC Oral Health*, 24 : 777, 2024.
- 137) Mouhibi, A. and Elboussiri, K. : High-level athletes and oral health, *OAlib*, 11 : e12215, 2024.
- 138) Gallagher, J., Ashley, P., Petrie, A., et al. : Oral health and performance impacts in elite and professional athletes, *Community Dent. Oral Epidemiol.*, 46 : 563-568, 2024.
- 139) Frese, C., Wohlrab, T., Sheng, L., et al. : Clinical management and prevention of dental caries in athletes: A four-year randomized controlled clinical trial, *Sci. Rep.*, 8 : 16991, 2018.
- 140) Azeredo, F. N., Guimarães, L. S., Luís, W., et al. : Estimated prevalence of dental caries in athletes: An epidemiological systematic review and meta-analysis, *Indian J. Dent. Res.*, 31 : 297-304, 2020.
- 141) Tripodi, D., Cosi, A., Fulco, D., et al. : The impact of sport training on oral health in athletes, *Dent. J.*

- (Basel), 9 : 51, 2021.
- 142) Maeda, Y., Yang, T. C., Miyanaga, H., et al. : Mouthguard and sports drinks on tooth surface pH, *Int. J. Sports Med.*, 35 : 871-873, 2014.
- 143) Frese, C., Frese, F., Kuhlmann, S., et al. : Effect of endurance training on dental erosion, caries, and saliva, *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 25 : e319-e326, 2015.
- 144) Ali, M. S., Batley, H. and Ahmed, F. : Bodybuilding supplementation and tooth decay, *Br. Dent. J.*, 219 : 35-39, 2015.
- 145) Bryant, S., McLaughlin, K., Morgaine, K., et al. : Elite athletes and oral health, *Int. J. Sports Med.*, 32 : 720-724, 2011.
- 146) Sevindik, B., Şengül, F. and Kıyıcı, F. : Evaluation of oral and dental health results and competition stress levels of adolescent athletes in different winter sports branches, *Eurasian J. Med.*, 56 : 114-120, 2024.
- 147) Leroy, R., Declerck, D. and Marks, L. : The oral health status of special olympics athletes in Belgium, *Community Dent. Health*, 29 : 68-73, 2012.
- 148) Minty, M., Canceill, T., Lê, S. et al. : Oral health and microbiota status in professional rugby players: A case-control study, *J. Dent.*, 79 : 53-60, 2018.
- 149) Fernandez Rojas, C., Wichrowska-Rymarek, K., Pavlic, A., et al. : Oral health needs of athletes with intellectual disability in Eastern Europe: Poland, Romania and Slovenia, *Int. Dent. J.*, 66 : 113-119, 2016.
- 150) Fernandez, C., Declerck, D., Dedecker, M., et al. : Treatment needs and impact of oral health screening of athletes with intellectual disability in Belgium, *BMC Oral Health*, 15 : 170, 2015.
- 151) Needleman, I., Ashley, P., Petrie, A., et al. : Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: A cross-sectional study, *Br. J. Sports Med.*, 47 : 1054-1058, 2013.
- 152) Abdelrahman, H. H., Ammar, N., Hassan, M. G., et al. : Erosive tooth wear and salivary parameters among competitive swimmers and non-swimmers in Egypt: A cross-sectional study, *Clin. Oral Investig.*, 27 : 7777-7785, 2023.
- 153) Ferreira, R. O., Frazão, D. R., Ferreira, M. K. M., et al. : Periodontal disease and sports performance: A systematic review and meta-analysis, *Res. Sports Med.*, 32 : 767-786, 2024.
- 154) Oliveira, J. A., Hoppe, C. B., Gomes, M. S., et al. : Periodontal disease as a risk indicator for poor physical fitness: A cross-sectional observational study, *J. Periodontol.*, 86 : 44-52, 2015.
- 155) Botelho, J., Vicente, F., Dias, L., et al. : Periodontal health, nutrition and anthropometry in professional footballers: A preliminary study, *Nutrients*, 13 : 1792, 2021.
- 156) Oredugba, F. A. and Perlman, S. P. : Oral health condition and treatment needs of Special Olympics athletes in Nigeria, *Spec. Care Dentist.*, 30 : 211-217, 2010.
- 157) Park, H. S., Nam, H. S., Seo, H. S., et al. : Change of periodontal inflammatory indicators through a 4-week weight control intervention including caloric restriction and exercise training in young Koreans: A pilot study, *BMC Oral Health*, 15 : 109, 2015.
- 158) Fernandez, J. B., Lim, L. J., Dougherty, N., et al. Oral health findings in athletes with intellectual disabilities at the NYC Special Olympics, *Spec. Care Dentist.*, 32 : 205-209, 2012.
- 159) Starr, C. L. and McGrew, C. : TMJ disorders in athletes, *Curr. Sports Med. Rep.*, 22 : 10-14, 2023.
- 160) Bonotto, D., Penteado, C. A., Namba, E. L., et al. : Prevalence of temporomandibular disorders in rugby players, *Gen. Dent.*, 67 : 72-74, 2019.
- 161) Lobbezoo, F., van Wijk, A. J., Klingler, M. C., et al. : Predictors for the development of temporomandibular disorders in scuba divers, *J. Oral Rehabil.*, 41 : 573-80, 2014.
- 162) Bonotto, D., Namba, E. L., Veiga, D. M., et al. : Professional karate-do and mixed martial arts fighters present with a high prevalence of temporomandibular disorders, *Dent. Traumatol.*, 32 : 281-285, 2016.
- 163) Weiler, R. M., Santos, F. M., Kulic, M. A., et al. : Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in female adolescent athletes and non-athletes, *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, 77 : 519-524, 2013.
- 164) Yousef, M. K., Ibrahim, M., Assiri, A., et al. : The prevalence of oro-facial barotrauma among scuba divers, *Diving Hyperb. Med.*, 45 : 181-183, 2015.
- 165) Öçbe, M., Sümen, S. G., Altun, B. D., et al. : Barodontalgia during hyperbaric oxygen therapy of

- an 8-year-old male: A case report, *Undersea Hyperb. Med.*, 51 : 47-51, 2024.
- 166) Sharma, R., Verma, M. and Mehrotra, G. : Dental treatment at the Commonwealth Games, 23 September to 16 October 2010, Delhi, India, *Int. Dent. J.*, 62 : 144-147, 2010.
- 167) Gay-Escoda, C., Vieira-Duarte-Pereira, D. M., Ardèvol, J., et al. : Study of the effect of oral health on physical condition of professional soccer players of the Football Club Barcelona, *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal.*, 16 : e436-e439, 2011.
- 168) Chantaramanee, A., Siangruangsaeng, K., Chittaputta, P., et al. : Oral health status of the professional soccer players in Thailand, *J. Dent. Indones.*, 23 : 1-4, 2016.
- 169) Knight, A., Alsaey, M., Farooq, A., et al. : Alarming poor oral health in international athletes competing in the Middle East, *Br. J. Sports Med.*, 53 : 1038-1039, 2019.
- 170) Dellavia, C., Allievi, C., Pallavera, A., et al. : Oral health conditions in Italian Special Olympics athletes, *Spec. Care Dentist.*, 29 : 69-74, 2009.
- 171) Alshail, F., Aljohar, A. and Alshehri, M. : Periodontal status and serum creatine kinase levels among young soccer players: A preliminary report, *Niger. J. Clin. Pract.*, 19 : 655-658, 2016.
- 172) Tsukimura, N., Toyoda, J., Ishii, Y., et al. : Usefulness of pre-season dental checkups in contact team sports, *Int. J. Sports Dent.*, 3 : 21-26, 2010.
- 173) Yoshikawa, K., Yasuo, K., Komasa, R., et al. : The 2017 dental medical checkup of elite junior athletes at the Cerezo Osaka Academy: Results of saliva tests, *Int. J. Sports Dent.*, 13 : 61-67, 2020.
- 174) FDI World Dental Federation : Prevention in sports dentistry, *Int. Dent. J.*, 73 : 5-6, 2023.
- 175) Abbott, P. V., Tewari, N., Mills, S. C., et al. : The International Association of Dental Traumatology (IADT) and the Academy for Sports Dentistry (ASD) guidelines for prevention of traumatic dental injuries: Part 7: Orthodontics for the prevention of dental and oral trauma, *Dent. Traumatol.*, 40 : 16-17, 2024.
- 176) Tewari, N., O'Connell, A. C., Abbott, P. V., et al. : The International Association of Dental Traumatology (IADT) and the Academy for Sports Dentistry (ASD) guidelines for the prevention of traumatic dental injuries: Part 9: Role of dental professionals, *Dent. Traumatol.*, 40 : 20-21, 2024.
- 177) Merle, C. L., Wuestenfeld, J. C., Fenkse, F., et al. : The significance of oral inflammation in elite sports: A narrative review, *Sports Med. Int. Open*, 6 : E69-E79, 2022.
- 178) Fernandes, C., Allen, I., Pinto, L. S., et al. : Oral health among athletes at the Egas Moniz Sports Dentistry Practice, *Med. Sci. Forum*, 5 : 40, 2021.
- 179) Howard, J. P., Howard, L. J., Geraghty, J., et al. : Gastrointestinal conditions related to tooth wear, *Br. Dent. J.*, 234 : 451-454, 2023.
- 180) Sobiech, L., Dąbkowska, I., Bekiesz, W., et al. : Bruxism in a child with trisomy 21 (Down Syndrome)—Case report, *J. Clin. Med.*, 13 : 3679, 2024.
- 181) Udayamalee, I., Amarasinghe, H. and Zhang, P. : Oro-dental trauma burden and mouthguard usage among contact sports players: A call for sports dentistry initiatives in Sri Lanka, *Dent. Traumatol.*, 40 : 266-274, 2024.
- 182) Zaleckienė, V., Pečiulienė, V., Aleksejūnienė, J., et al. : Dental trauma experience, attitudes and trauma prevention in 11- to 13-year-old Lithuanian schoolchildren, *Oral Health Prev. Dent.*, 18 : 373-378, 2020.
- 183) Abbott, P. V., Tewari, N., Mills, S. C., et al. : The International Association of Dental Traumatology (IADT) and the Academy for Sports Dentistry (ASD) guidelines for prevention of traumatic dental injuries: Part 4: Faceshields for the prevention of dental and oral trauma, *Dent. Traumatol.*, 40 : 10-11, 2024.
- 184) O'Connell, A. C., Abbott, P. V., Tewari, N., et al. : The International Association of Dental Traumatology (IADT) and the Academy for Sports Dentistry (ASD) guidelines for prevention of traumatic dental injuries: Part 2: Primary prevention of dental trauma across the life course, *Dent. Traumatol.*, 40 : 4-6, 2024.
- 185) Tewari, N., Abbott, P. V., O'Connell, A. C., et al. : The International Association of Dental Traumatology (IADT) and the Academy for Sports Dentistry (ASD) guidelines for prevention of traumatic dental injuries: Part 5: Secondary prevention of dental injuries, *Dent. Traumatol.*, 40 : 12-13, 2024.
- 186) Levin, L., O'Connell, A. C., Tewari, N., et al. : The International Association of Dental Traumatology

- (IADT) and the Academy for Sports Dentistry (ASD) guidelines for prevention of traumatic dental injuries: Part 1: General introduction, *Dent. Traumatol.*, 40 : 1-3, 2024.
- 187) American Association of Endodontists : The Recommended Guidelines of the American Association of Endodontists for The Treatment of Traumatic Dental Injuries, https://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2019/02/19_TraumaGuidelines.pdf (Accessed on 2025.3.20)
- 188) Bourguignon, C., Cohenca, N., Lauridsen, E., et al. : International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations, *Dent. Traumatol.*, 36 : 314-330, 2020.
- 189) Fouad, A. F., Abbott, P. V., Tsilingaridis, G., et al. : International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth, *Dent. Traumatol.*, 36 : 331-342, 2020.
- 190) Day, P. F., Flores, M. T., O'Connell, A. C., et al.: International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition, *Dent. Traumatol.*, 36 : 343-359, 2020.
- 191) Majewski, M., Kostrzewska, P., Ziółkowska, S., et al. : Traumatic dental injuries—Practical management guide, *Pol. Merkur. Lekarski*, 50 : 216-218, 2022.
- 192) Burns, B. and Malcolm, L. : A review of the iadt 2020 guidelines, *Prim. Dent. J.*, 12 : 22-27, 2023.
- 193) Kenny, K. P., Day, P. F., Sharif, M. O., et al. : What are the important outcomes in traumatic dental injuries? An international approach to the development of a core outcome set, *Dent. Traumatol.*, 34 : 4-11, 2018.
- 194) Berthold, C., Holst, S., Schmitt, J., et al. : An evaluation of the Periotest method as a tool for monitoring tooth mobility in dental traumatology, *Dent. Traumatol.*, 26 : 120-128, 2010.
- 195) Lima, T. F. R., Dos Santos, S. L., da Silva Fidalgo, T. K., et al. : Vitality tests for pulp diagnosis of traumatized teeth: A systematic review, *J. Endod.*, 45 : 490-499, 2019.
- 196) Ghouth, N., Duggal, M. S., BaniHani, A., et al. The diagnostic accuracy of laser Doppler flowmetry in assessing pulp blood flow in permanent teeth: A systematic review, *Dent. Traumatol.*, 34 : 311-319, 2018.
- 197) Gould, T. E., Piland, S. G., Caswell, S. V., et al. : National Athletic Trainers' Association Position Statement: Preventing and managing sport-related dental and oral injuries, *J. Athl. Train.*, 51 : 821-839, 2016.
- 198) Gialain, I. O., Kobayashi-Velasco, S., Caldeira, C. L., et al. : Dental trauma prevention with mouthguard in a nose fracturing blow to the face: Case report, *Dent. Traumatol.*, 33 : 410-413, 2017.
- 199) Altundasar, E. and Demiralp, B. : The importance of soft tissue examination in post-traumatic decision-making: A case report, *Aust. Endod. J.*, 39 : 35-38, 2013.
- 200) Antunes, A. A., Santos, T. S., Carvalho de Melo, A. U., et al. : Tooth embedded in lower lip following dentoalveolar trauma: case report and literature review, *Gen. Dent.*, 60 : 544-547, 2012.
- 201) Naudi, A. B. and Fung, D. E. : Tooth fragment reattachment after retrieval from the lower lip—A case report, *Dent. Traumatol.*, 23 : 177-180, 2007.
- 202) Musu, D., Bardini, G., Ideo, F., et al. : Management of the sequelae of a sport-related traumatic dental injury using ultrasound examination in the diagnosis and follow-up, *Dent. J. (Basel)*, 9 : 27, 2021.
- 203) Moraes, V. G., Guimaraes, L. S., Silva, E. A. B., et al. : Minimally invasive approach supported by the use of mouthguard in the treatment of sport-related root fracture: A case report, *Int. J. Burns Trauma*, 11 : 226-233, 2021.
- 204) Roberts, H. W. : Sports mouthguard overview: Materials, fabrication techniques, existing standards, and future research needs, *Dent. Traumatol.*, 39 : 101-108, 2023.
- 205) Abbott, P. V., Tewari, N., O'Connell, A. C., et al. : The International Association of Dental Traumatology (IADT) and the Academy for Sports Dentistry (ASD) guidelines for prevention of traumatic dental injuries: Part 3: Mouthguards for the prevention of dental and oral trauma, *Dent. Traumatol.*, 40 : 7-9, 2024.
- 206) Avgerinos, S., Stamos, A., Nanussi, A., et al. : Position statement and recommendations for custom-made sport mouthguards, *Dent. Traumatol.*, 41 : 246-251, 2025.
- 207) Hayashi, K., Chowdhury, R. U., Chowdhury, N. U.,

- et al. : Thickness change and deformation of custom-made mouthguards after two years of use by Bangladeshi field hockey players, *Dent. Traumatol.*, 37 : 617-622, 2021.
- 208) Hayashi, K., Churei, H., Shrestha, A., et al. : Fabrication technique of obturator-type sports mouthguard for a patient who had undergone maxillectomy and its speech intelligibility assessment: A case report, *J. Prosthodont. Res.*, 65 : 261-265, 2021.
- 209) Otsugu, M., Suehiro, Y., Hanaoka, I., et al. : Oral management with mouthguards during the mixed dentition period: A case report, *Dent. Traumatol.*, 37 : 531-536, 2021.
- 210) Unkovskiy, A., Huettig, F., Kraemer-Fernandez, P., et al. : Multi-material 3D printing of a customized sports mouth guard: Proof-of-concept clinical case, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18 : 12762, 2021.
- 211) Gialain, I. O., E Dias, R. B., Costa, B., et al. : Mouthguard: A new technique for the partially edentulous patient, *Dent. Traumatol.*, 30 : 411-414, 2014.
- 212) 浅川龍人, 金崎亜紀, 鈴木浩司, ほか: アマチュアキックボクシング選手の口腔外傷と歯科保健に関するアンケート調査, *スポーツ歯誌*, 21 : 1-10, 2017.
- 213) 白水雅子, 桑原涼子, 片野勝司, ほか: スポーツ歯学: 口腔の視点から考えるスポーツ選手健康管理と外傷予防, *スポ健科学誌*, 10 : 1-6, 2024.
- 214) 上原 任, 眞田淳太郎, 半谷美夏, ほか: 水泳日本代表チームの歯科疾患 ~2016年リオデジャネイロオリンピック派遣前メディカルチェックに基づく研究~, *水健医誌*, 24 : 59-68, 2023.
- 215) 杉本承子, 船登雅彦, 安部聡子, ほか: デンタルチェック時の歯科衛生士の指導はラグビー選手の口腔内状況に変化をもたらすか?, *スポーツ歯誌*, 26 : 1-7, 2022.
- 216) 豊島由佳子, 上野俊明, 岩崎圭祐, ほか: オリンピック日本代表候補選手の歯科保健状況, *日臨スポーツ医学会誌*, 29 : S186, 2021.
- 217) 豊島由佳子, 田中沙織, 藤野祥子, ほか: トップレベルアスリートの酸蝕症に関する予備的調査, *スポーツ歯誌*, 21 : 58, 2018.
- 218) 山本典子, 奈良宏人, 深川優子, ほか: スポーツ選手, スポーツジム定期利用者の酸蝕歯の状況調査, *日衛学誌*, 5 : 139, 2010.
- 219) 豊島由佳子: 水泳競技選手の酸蝕症の罹患状況について, *日衛学誌*, 11 : 139, 2016.
- 220) 好士理恵子, 好士亮介, 濱浦麗子, ほか: スポーツ選手に対する口腔衛生指導介入の有用性について, *日臨スポーツ医学会誌*, 27 : S230, 2019.
- 221) 上野俊明: スポーツデンティストによる歯科のコンディショニング, *臨床スポーツ医学*, 35 : 854-859, 2018.
- 222) 芳賀秀郷, 船登雅彦, 新田雅一, ほか: デンタルチェックの分析評価からみた大学アスリートの口腔内状況の実際, *スポーツ歯誌*, 24 : 138-139, 2021.
- 223) 芳賀秀郷, 船登雅彦, 新田雅一, ほか: デンタルチェックの分析評価から得たアスリートの口腔内の知見, *スポーツ歯誌*, 25 : 48, 2022.
- 224) 佐藤多美代, 船登雅彦, 芳賀秀郷, ほか: 大学ラグビー選手におけるスポーツマウスガードの使用頻度と顎関節症に関する調査, *スポーツ歯誌*, 23 : 90-91, 2020.
- 225) 杉山慎太郎, 平岡亜依子, 平岡道郎, ほか: 傷害リスク管理モデルを用いたプロサッカー選手に対する歯科検診の有用性の検討, *スポーツ歯誌*, 20 : 66, 2017.

[学会 HP に PDF を掲載予定]