

矯正歯科治療の診療ガイドライン

過蓋咬合編 (案)

はじめに

日本矯正歯科学会は、“不正咬合と矯正歯科治療の正しい理解と、適切な矯正歯科治療が実施されることを通じて患者の健康に寄与すること、顎口腔機能を改善し生活の質を向上すること、矯正歯科治療の質を向上し、安心かつ安全な矯正歯科治療を提供すること”を目的として、本診療ガイドラインを策定する。

過蓋咬合はその定義について、これまで議論されてきた経緯はあるが、現在では咬頭嵌合位において、前歯部が正常被蓋を大きく超えて、深く咬合している状態を指すとされている。過蓋咬合は骨格的な要因、前歯の高位（過萌出）や臼歯の低位（萌出不良）などの歯性の要因、先天性欠如などが原因で起こる可能性がある。また、下顎前歯の過萌出を伴う過蓋咬合では、しばしばⅡ級不正咬合を伴う。そのため、治療方法と目的、治療によって得られる結果において様々なバリエーションが考えられる。そこで、本診療ガイドラインでは、過蓋咬合の矯正歯科治療に焦点を当てた指針を作成した。実際の過蓋咬合の治療をすべて標準化することは困難であり、個別の対応が重要である。すなわち、指針に沿った治療が治療の成否を決定づけるものでもなければ、歯科医師の裁量を限定するものでもない。ただし、標準的な矯正歯科治療から外れる場合には、術者はそれを認識し、患者には十分に説明することが重要である。

本ガイドラインは日本矯正歯科学会ガイドライン策定委員会が作成し、編集委員会と学術委員会から意見を募った。最終的に、これらの意見を集約し日本矯正歯科学会理事会による承認を経て発刊に至った。

ガイドライン策定委員は個々の臨床経験に基づいた概念や理念を排除するよう努めた。利益相反については委員の自己申告を審査し問題のないことを確認した。

本ガイドラインは2025(予定)年に発刊されたものであり、治療技術の進歩とエビデンスの蓄積に応じて随時改定される。

日本矯正歯科学会診療ガイドライン策定委員会委員一同

序章

【過蓋咬合の基本的特徴】

過蓋咬合の定義

高橋¹は、過蓋咬合を「上下顎前歯が高位をとった場合に被蓋の程度が著明となり、甚だしき場合は、下顎前歯は上顎前歯に依って全く被蓋せらるような状態を呈することがある。かかるものを過蓋咬合と称する。」と定義した。榎²は、正常な場合、上顎前歯は下顎前歯の唇面 1/4 から 1/3 を覆い、この正常被蓋を超えて深く咬合するものを過蓋咬合（deep overbite）とし、同時期に Graber³は、「“closed bite（近接咬合）”すなわち“deep bite（過蓋咬合）”という語は、下顎が習慣的咬合位あるいは中心咬合位にあるときの上下顎切歯切端間の垂直的距離が非常に大きい被蓋過度の状態を表す。」と定義している。

ただ、前歯の過度な被蓋とは、やや不明確な表現であり、Moyers⁴は、切歯の過度の垂直的被蓋があると適用される用語であるが、過度の被蓋とはどのようなものか困難ではある、とも述べている。同じ過蓋咬合でも水平的な被蓋（オーバージェット）の大きさと組み合わせによって様相は異なり、例えば Angle II 級 2 類に見られるようなオーバージェットの少ない過蓋咬合もあれば、大きなオーバージェットを伴う II 級 1 類に見られる過蓋咬合もある²。高度な場合には、上顎前歯は下顎切歯をすべて覆う場合⁷や、下顎前歯の切端が上顎前歯の口蓋側の歯肉に強く接触することもある²。Schulze⁶は、「咬み合わせた状態のとき、上顎切歯が 2～3 mm 以上、下顎切歯を覆って咬み合うと過蓋咬合と言われる。」とした上で、過蓋咬合は歯列の機能的障害において意味を持ち、オーバージェットが大きいかな否かによって切歯に機能的過剰や減退をきたすと述べている。

近年の記述では、飯田ら⁸は「過蓋咬合 deep bite とは上下顎歯列弓の垂直的咬合関係の異常の 1 つで、咬頭嵌合位において、前歯部が正常被蓋を大きく超えて、深く咬合している状態をいう。」と定義している。本診療ガイドラインでは『咬頭嵌合位においてオーバervait が 4mm 以上』を過蓋咬合とした。

過蓋咬合の成因

過蓋咬合と開咬はともに乳歯列期に起こる⁹。過蓋咬合には骨格性と歯性のものがみられ、骨格性過蓋咬合では下顎枝が長く、下顎角が小さい^{10, 11}ことから、下顎骨が前上方に回転し、短顔型の顔貌を呈する¹²。また、アングル II 級 1 類不正咬合で過蓋咬合を伴うものは、伴わない場合に比較して下顎骨体部が短いことも示唆されている¹³。過蓋咬合ではシンフィシスの面積が大きく、上下高が小さいとの報告もある^{11, 14}。これらの要因により下顔面高は短小化し、口唇の突出感や回転を呈することが多い¹²。

一方、過蓋咬合の歯性の要因としては、前歯の高位¹¹、臼歯の低位¹³、強い Spee 彎曲¹¹が示唆されている。歯性過蓋咬合では下顔面高は正常値を示し、口唇の突出感や回転はみられず、前歯の高位（過萌出）や臼歯の低位（萌出不良）がみられる。

骨格性および歯性ともに臼歯関係は II 級を呈するものが多い¹²。オーバージェットが過大で、下顎切歯の切端が上顎前歯の基底結節と咬合しない場合、下顎中切歯は口蓋粘膜に接するまで挺出しやすいことが理由である⁵。Spee 彎曲が強い場合、I 級を呈するものもある。

一方、骨格性下顎前突においても臼歯部の低位および下顎前歯の舌側傾斜と過萌出による大きな Spee 彎曲がみられ、これにより過蓋咬合を呈する場合がある¹²。また、歯周組織の支持の喪失は、オーバースペースを過大にさせる要因となる¹⁶。

先天性欠如を伴う患者は過蓋咬合の傾向を示しやすい¹⁷ことが報告されているが、必ずしも過蓋咬合を伴うわけではない。さらに、過蓋咬合を伴う多くの症候群の例¹⁸⁻²⁹が、本邦において報告されている。

過蓋咬合による影響

過蓋咬合の為害性として、過度なアンテリアガイダンスによる上下顎前歯の摩耗や下顎の後退による顎関節部への障害が懸念される³⁰⁻³²。すなわち、過蓋咬合によって生じる障害として、下顎が運動する際に前歯部における接触が強いため、上下顎前歯に摩耗が生じる恐れがある。また、下顎の前方運動が障害されるとともに、下顎頭が後方に押し込められやすくなり、顎関節への障害が生じる恐れがある。また、前歯部の叢生、上顎歯のフレア、歯周組織の問題を引き起こす可能性がある³³⁻³⁷。また、過度なオーバースペースによる前歯部の外傷性咬合は、歯や歯周組織の損傷を引き起こす場合がある³⁸。過蓋咬合と発音との関連については、/s/、/z/、/j/、/ch/ の発音に影響を及ぼす可能性があり³⁹、とりわけ摩擦音/s/への影響が示唆されている⁴⁰。また、顔の見ために好ましくない影響を及ぼす可能性がある^{41,42}。

Moyers⁴³は、過蓋咬合の影響には多様性があり、口蓋の軟組織が損傷されたり、支持組織の健康を害する危険がある一方、全く障害を生じない場合もあると述べている。

過蓋咬合とともに存在する問題、特にオーバージェットおよび歯の接触関係の改善を行うためには、オーバースペースの改善が必要不可欠である。さらに、オーバースペースの改善を行わずに治療を終了すると、咬合運動時における力の不均衡が治療後の再発を引き起こす可能性がある⁴⁴。

疫学的特徴

2016 年に行われた厚生労働省の歯科疾患実態調査によると、日本人のオーバースペース 4 mm 以上は 12～15 歳で 29.9%、16～20 歳で 28.1%であったと報告されている⁴⁵。2011 年に行われた同調査では、日本人のオーバースペース 4 mm 以上は 12～15 歳で 16.3%、16～20 歳で 18.8%であったと報告⁴⁶されており、増加傾向にあることが挙げられる。日本の 4 つの地域の 11 歳から 14 歳児についての 2009 年の報告では過蓋咬合は 2.6%であった⁴⁷。本調査は、矯正歯科治療必要度(Index of Orthodontic Treatment Need: IOTN)を用いており、「口蓋部歯肉に外傷、圧痕を認め、過蓋咬合において「矯正治療必要性あり」(Grade4,5)」とされた割合を報告していることが、厚生労働省の歯科疾患実態調査との差異を生じていると考えられる。また、全国 9 地区の 1 歳 6 ヶ月～3 歳 6 ヶ月の半年毎の追跡では、1 歳 6 ヶ月時点の咬合状態は、萌出歯が少ないほど過蓋咬合が多く、1 歳 6 ヶ月～3 歳 6 ヶ月までの半年毎の断面調査では、各時期で 1/2 咬合に次いで過蓋咬合が多いことが報告されている。全例で個人別に 1 年毎の咬合変化をみると、過蓋咬合が 3 歳 6 ヶ月まで継続したタイ

ブが 10.6%であった。また、過蓋咬合は増齢と共に咬合が浅くなる傾向であった⁴⁸。

過蓋咬合の頻度に関するシステマティックレビューでは、乳歯列期においてアメリカ $12.80 \pm 8.2\%$ 、アフリカ 36%、アジア 63.70%、世界で見たときには $24.0 \pm 21.1\%$ であった。混合歯列期ではヨーロッパ $19 \pm 8\%$ アメリカ $20 \pm 16.2\%$ 、アフリカ 19%、アジア $35 \pm 0.7\%$ 、世界で見たときには $26 \pm 10.1\%$ 、永久歯列期ではヨーロッパ $14 \pm 28.1\%$ 、アメリカ 5 %、アフリカ $31 \pm 2.6\%$ 、アジア $27 \pm 19.6\%$ 、世界で見たときには $21 \pm 20.4\%$ であった^{50,51}。これらの所見から示されるように、過蓋咬合の発生については人種間において違いがある。そのため、過蓋咬合の治療を評価する際に、人種間や環境要因等の違いによる過蓋咬合の実態に対する配慮が必要かもしれない。

参考文献

- 1 高橋新次郎, 矯正歯科学 理論と実際. 歯苑社. 1935. P47
- 2 榎恵. 歯科矯正学. 第 1 版. 医歯薬出版. 1974, 91-93.
- 3 グレーバー歯科矯正学—理論と実際—上 1976, T.M. Graber (原著), 中後忠男 (翻訳) 医歯薬出版 p246
- 4 Moyers RE. Handbook of Orthodontics. 3rd ed. Yearbook medical publishers, Inc. 1973, 313.
- 6 シュルツェの歯科矯正学 第一巻 1978/, Christian Schulze (原著), 山内和夫(翻訳) クインテッセンス出版 p103
- 7 日本小児歯科学会 | 3 歳児歯科健康診断における不正咬合の判定基準 (jspd.or.jp)
- 8 飯田順一郎, 葛西一貴, 後藤滋巳, 末石研二, 榎宏太郎, 山城 隆. 不正咬合の種類. 歯科矯正学. 第 6 版. 医歯薬出版. 2019, p93.
- 9 プロフィットの現代歯科矯正学 2004/6/10 ウィリアム・R. プロフィット (著), William R. Proffit (原著), 高田 健治 (翻訳) クインテッセンス出版 p218-219
- 10 The effects of overbite on the maxillary and mandibular morphology. Ceylan I, Eröz UB. Angle Orthod. 2001; 71(2): 110-5.
- 11 Deep overbite malocclusion: analysis of the underlying components. El-Dawlatly MM, Fayed MM, Mostafa YA. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2012;142(4):473-80.
- 12 飯田順一郎, 葛西一貴, 後藤滋巳, 末石研二, 榎宏太郎, 山城 隆. 不正咬合の種類. 歯科矯正学. 第 6 版. 医歯薬出版. 2019, p305.
- 13 Craniofacial morphology in children with Angle Class II-1 malocclusion with and without deepbite. Karlson AT. Angle Orthod. 1994; 64(6): 437-46.
- 14 Alveolar and skeletal dimensions associated with overbite. Beckmann SH, Kuitert RB, Prahl-Andersen B, Segner D, The RP, Tuinzing DB. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1998;113(4):443-52.
- 15 プロフィットの現代歯科矯正学 2004/6/10 ウィリアム・R. プロフィット (著), William R. Proffit (原著), 高田 健治 (翻訳) クインテッセンス出版 p232
- 16 Bernhardt O, Krey KF, Daboul A, Völzke H, Kindler S, Kocher T, Schwahn C. New insights

in the link between malocclusion and periodontal disease. J Clin Periodontol. 2019; 46(2): 144-159.

17 Dermaut LR, Goeffers KR, De Smit AA. Prevalence of tooth agenesis correlated with jaw relationship and dental crowding. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1986; 90(3): 204-10.

18 Cayler cardio-facial 症候群が疑われた患児の 1 例. 脇田 真紀, 上野 里絵, 井上 緋里, 副島 之彦, 小笠原 正 小児歯科学雑誌 60 巻 1 号 Page28-32, 2022.

19 不完全咬合状態での生活 Poland 症候群に罹患していた患児の予防的口腔ケアと所. Ghousia S., Uloopi K.S., Chandrappa Vinay Pediatric Dental Journal, 26 巻 3 号 Page129-132, 2016.

20 多発奇形症候群を伴う過蓋咬合症例の一例. 白土 麗子, 石井 武展, 野村 真弓, 坂本 輝雄, 茂木 悦子, 末石 研二. 歯科学報, 116 巻 4 号 Page309-320, 2016.

21 偏食のある Stickler 症候群への摂食指導の一例. 林 佐智代, 江口 采花, 遠藤 眞美, 野本 たかと 障害者歯科, 41 巻 4 号 Page332-339, 2020.

22 Noonan 症候群 1 症例報告. Emral Muhammet E., Akcam Mehmet O. Journal of Oral Science, 51 巻 2 号 Page301-306, 2009.

23 同胞に発症した Seckel 症候群患者の歯科矯正学的検討. 沼澤 起望子, 横田 麗子, 鈴木 謙介, 宮崎 晴代, 末石 研二. 歯科学報, 108 巻 4 号 Page337-345, 2008.

24 Pierre Robin Sequence の一治験例とその顎態変化. 白井 暁昭, 上松 節子, 栗原 三郎 Orthodontic Waves-Japanese Edition, 66 巻 1 号 Page17-25, 2007.

25 Russell-Silver 症候群 1 例の矯正学的観察. 川崎 馨嗣, 八木 孝和, 北井 則行 近畿東海矯正歯科学会雑誌, 41 巻 1 号 Page8-13, 2006.

26 Freeman-Sheldon 症候群児の歯科治療と歯科的特徴. 内川 喜盛, 白瀬 敏臣, 石島 弘己, 清水 進, 三島 洋, 岡野 昌治 障害者歯科, 32 巻 4 号 Page615-622, 2011.

27 先天性欠如歯を伴った Cornelia de Lange 症候群の 4 例. 可知 直剛, 安田 順一, 橋本 岳英, 土田 治, 大山 吉徳, 水野 明広, 玄 景華 障害者歯科, 31 巻 2 号 Page262-266, 2010.

28 第 1 第 2 鰓弓症候群 1 症例の形態および機能的所見. 三輪 全三, 引田 香苗, 榎本 万里子, 他 小児歯科学雑誌, 33 巻 5 号 Page1131-1138, 1995.

29 Menkes Syndrome の患児の歯科治療と歯科的特徴. 野中 和明, 落合 聡, 松本 敏秀, 他 小児歯科学雑誌, 32 巻 3 号 Page566-573, 1994.

30 宮内辰男、五十嵐孝義. 垂直顎間距離. 五十嵐孝義. 田村勝美編. 図解咬合の基礎知識. 第 1 版. 東京：医歯薬出版：1984:139-141

31 新井勘浩, 山口加奈子, 五十嵐孝義. 垂直被蓋. 五十嵐孝義, 田村勝美編. 図解咬合の基礎知識. 第 1 版. 東京：医歯薬出版：1984:142-143

32 新井勘浩, 金子行夫, 五十嵐孝義. 垂直被蓋. 五十嵐孝義, 田村勝美編. 図解咬合の基礎知識. 第 1 版. 東京：医歯薬出版：1984:144-145

33 Riolo ML, Brandt D, TenHave TR. Associations between occlusal characteristics and signs and symptoms of TMJ dysfunction in children and young adults. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1987; 92(6): 467-77.

- 34 Bergersen EO. A longitudinal study of anterior vertical overbite from eight to twenty years of age. *Angle Orthod.* 1988; 58(3): 237-56.
- 35 Zachrisson BU. Important aspects of long-term stability. *J Clin Orthod* 1997;31:562-83.
- 36 Janzen EK. A balanced smile--a most important treatment objective. *Am J Orthod.* 1977; 72(4): 359-72.
- 37 Lindauer SJ, Lewis SL, Shroff B. Overbite correction and smile aesthetics. *Semin Orthod.* 2005;11:62-66.
- 38 Periodontal lesions associated with deep traumatic overbite. Nasry HA, Barclay SC. *Br Dent J.* 2006; 200(10): 557-61.
- 39 Zhang M, McGrath C, Hägg U. The impact of malocclusion and its treatment on quality of life: a literature review. *Int J Paediatr Dent.* 2006 Nov;16(6):381-7.
- 40 Liu R, Hu A, Niu L, Wang F, Lu Y, Zhou Q. Association of incisal overlaps with /s/ sound and mandibular speech movement characteristics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019;155(6): 851-859.
- 41 Janzen EK. A balanced smile--a most important treatment objective. *Am J Orthod.* 1977; 72(4): 359-72.
- 42 Lindauer SJ, Lewis SL, Shroff B. Overbite correction and smile aesthetics. *Semin Orthod.* 2005;11: 62-66.
- 43 Moyers RE. *Handbook of Orthodontics*. 3rd ed. Yearbook medical publishers, Inc. 1973, 313.
- 44 過蓋咬合について. 大坪淳造. 歯界展望 36 巻 6 号 Page981-987(1970.12)
- 45 平成 28 年歯科疾患実態調査
- 46 平成 23 年歯科疾患実態調査
- 47 日本における Index of Orthodontic Treatment Need を用いた不正咬合の疫学調査 渡辺 厚, 毛利 環, 渡邊 直子, 渡邊 洋平, 宮崎 秀夫, 齋藤 功 *Orthodontic Waves-Japanese Edition*, 68(3) ;142-154, 2009
- 48 1 歳 6 ヶ月児歯科健診に関する研究 幼児期における乳歯列咬合の経年的変化について. 八尋 真由美, 柴田 香, 尾崎 正雄 *小児歯科学雑誌* 22(1)287-293, 1984
- 49 Proffit WR, Fields HW, editors. *Contemporary orthodontics*. St Louis: C. V. Mosby; 2007;3-92.
- 50 Drury TF, Winn DM, Snowden CB, Kingman A, Kleinman DV, Lewis B. An overview of the oral health component of the 1988-1991 National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III-Phase 1). *J Dent Res.* 1996; 75 Spec No: 620-30.
- 51 Lombardo G, Vena F, Negri P, Pagano S, Barilotti C, Paglia L, Colombo S, Orso M, Cianetti S. Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Paediatr Dent.* 2020; 21(2): 115-122.

【過蓋咬合の治療の現状とガイドライン作成・更新の経緯】

診療の全体的な流れと現状の問題点

正常咬合では上顎前歯は下顎前歯の唇面 1/4 から 1/3 を覆うのに対し、正常被蓋を超えて深く咬合するものを過蓋咬合(deep bite)という^[1]。重度の場合には下顎前歯を全て覆うことがある。同じ過蓋咬合でも水平的な被蓋(overjet)の大きさと組み合って異なる不正咬合となる。例えば Angle II 級 2 類に見られるような overjet の少ないものもあれば、大きな overjet を伴う II 級 1 類にみられる過蓋咬合もある。過大な overjet を伴う重度な過蓋咬合の場合には下顎前歯の切端が上顎前歯の口蓋の歯肉に強く接触することもある。過蓋咬合は、骨格性あるいは歯槽性の形態的な問題で生じる。骨格性要因としては、下顎骨形態によるものや下顎骨自体が前上方回転し、前上方に位置していることなどが挙げられる。一方、歯槽性要因による過蓋咬合が前歯の高位(supraversion)によるものか、臼歯部の低位(infraversion)によるものかを判定することは難しい。また反対咬合の場合にも垂直被蓋が大きければこの語を適用することがあるとして、上下歯列の前後的な問題と切り離して考えることを提唱した^[2]。しかしながら、本ガイドラインでは文献検索の制限などの理由から反対咬合の過蓋咬合に関する言及は除外する。

過蓋咬合を治療するにあたっては、その成因を突き止めておく必要がある^[3]。成因が下顔面高の短小と臼歯の萌出不足から生じているもの、あるいは前歯の過萌出に起因するものやこれらが複合的に生じているものも存在する。そのため、治療は過蓋咬合が形成されたそれぞれの成因に対して行われることが望ましく、必要に応じて異なった治療のメカニクスを選択することが重要である。すなわち、前歯の圧下を行う、臼歯を挺出させ下顎を後方に回転させる、もしくは下顎の前下方への成長を誘導するなど、過蓋咬合の成因に応じた治療の選択をすべきである^[4-7]。

治療時期については、成長期と成長期以降に分けて考えることができる^[3]。成長期の過蓋咬合の治療では、顎骨の成長を利用した咬合挙上が一般的に行われている。とりわけ、咬合時に上下前歯の早期接触により下顎が後方あるいは前方に機能的に誘導され、ひいては下顎骨の成長に影響を及ぼしているような症例では、健全な顎骨の成長を引き出すためにも、早期の治療が必要となる。機能的顎矯正装置は下顎の前下方への成長を促進し、代償性の臼歯の挺出をもたらし、咬合が挙上される。しかし前歯のオーバージェットや骨格のパターンによっては適応ではない場合もある。また、サービカルプルヘッドギアを用いて大白歯の遠心移動もしくは上顎骨の成長抑制と共に臼歯の挺出による咬合挙上を試みることも行われている^[8]。機能的顎矯正装置や、サービカルプルヘッドギアを使用して顎整形力を加えた場合でも、顎骨の成長は方向と量に著しく個体差があり、期待する効果が得られないことも多い。さらには機能的顎矯正装置や、バイトプレートやサービカルプルヘッドギアなどの使用により、臼歯の生理的な挺出が促進されと考えられているものの、顎態によっては使用できる矯正装置が限られる。たとえば、下顎骨の後下方回転を伴う症例では機能的顎矯正装置やバイトプレートなどの可撤式装置の使用が更なる下顎骨の後下方への成長を誘導し、骨

格を増悪させる可能性がある。前歯のオーバージェットや骨格のパターンによっては適応ではない場合もある。

一方、臼歯の萌出が不十分な患者に対してはオーバーバイトを減少させるための可撤式バイトプレートを使用することがある。これは、前方バイトプレートを可撤式装置に取り入れて、下顎前歯が上顎前歯舌側のレジン床に咬合するようにすることで、臼歯部で咬合させなくし、徐々に臼歯の萌出を促すものである。しかし臼歯の萌出はコントロールするのが難しく、一度正しい咬合高径が得られても、前歯が萌出して過蓋咬合が再発することがあるため、バイトプレートを長期間継続的に使用する必要がある。

成長期の治療に対して成長期以降の過蓋咬合の治療は、顎骨の成長を利用した咬合挙上が見込めないため、器械的に上下前歯の圧下を図ることや、臼歯の挺出により下顎骨の後下方回転を図るなど、歯槽性の問題の解決のみを目的とする^[5]。しかし、臼歯の挺出は咬合力により相殺されることも多いこと、また下顎骨の後下方回転は上下顎の相対的關係を考慮した場合に不利なこともあるため、前歯の圧下により改善をはかることが多い^[4]。上顎前歯の圧下にはJフックヘッドギアやAscherヘッドギアのようなdirectional forceによる顎外固定を用いることが多い^[4]。またユーティリティーアーチやカンチレバーメカニクスのような副ワイヤーを使用し、第一大臼歯を固定源とした圧下メカニクスを用いることも汎用されている^[4, 7]。さらにメインアーチにリバースカーブもしくはコンペンセーティングカーブを付与し、切歯の圧下を図ることもあるが、リバースカーブは切歯の唇側傾斜と小白歯部の挺出による咬合挙上が生じているという否定的な見解もある^[9]。

一方、成長期の症例であっても、過蓋咬合の要因が上下前歯の挺出といった歯槽性の問題である場合、特殊なワイヤー（ユーティリティーアーチなど）を用いて、前歯の圧下を行うことがある^[4]。この場合、前歯の圧下を行う反作用が臼歯の挺出として現れるため、オーバーバイト(前歯部被蓋)が浅くなっても、臼歯の挺出により下顎骨が後下方回転することで相対的にオーバーバイトが改善するいわゆる（相対的圧下）が生じ、顔面高の増大を引き起こす可能性があるので注意が必要である。

最近では、顎外固定装置に代わって歯科矯正用アンカースクリュー(Orthodontic Anchoring Screws)やアンカープレートなどの骨固定源、すなわちTADs (Temporary Anchorage Devices)を用いることが多い。TADsによる前歯の圧下は患者の協力を要することなく、また反作用を最小限にとどめ効率的な歯の移動が可能である^[10, 11]。

成人の過蓋咬合を呈する患者においては、その背景として強い咬合力が認められることが多いが^[12, 13]、それに加えて加齢に伴った歯の咬耗^[14]や歯周組織の崩壊^[15]、あるいは歯の喪失などが認められる場合、矯正治療だけでは過蓋咬合の治療が困難で、歯周病科や補綴歯科などとのチーム医療が必要となることがある。さらに、骨格性および歯槽性の要因にかかわらず矯正治療のみでは改善がきわめて困難と判断された場合には、歯槽部骨切術や上下顎同時移動術などを併用した外科的矯正治療を適用することもある。

過蓋咬合の矯正治療後の長期安定性に関するエビデンスは十分得られているわけではない^[16]。今後、より長い期間の観察を経た臨床例が報告されることが期待される。本ガイドラインはこのような限界のなかで信頼できるエビデンスを提供することを目的としている。

ガイドライン作成の経緯

矯正歯科治療の最終的な治療目標は、患者（ないしは患者の保護者）の価値観や好みに影響されるといった矯正歯科治療の特殊性はあるが、以上のような背景により、過蓋咬合を的確かつ包括的にマネジメントすべきという視点から、エビデンス（根拠）とコンセンサス（合意）に基づくガイドラインを作成することは必要であり、診療ガイドラインの国際標準的な手法となっている GRADE に則り、本ガイドラインを作成した。

【対象】

本ガイドラインが対象とするのは過蓋咬合である。ここでの過蓋咬合とは、咬頭嵌合位においてオーバーバイトの値が 4mm より大きい状態とした。CQ1 では、成長期以降の過蓋咬合患者を対象とし、成長期の患者、顎顔面領域の先天性疾患を有する患者ならびに外科的矯正治療を併用した患者は対象としていない。CQ2 では、成長期の患者も対象として加えた。一方 CQ3 では、成長期の過蓋咬合患者のみを対象とし、成長期以降の患者ならびに顎顔面領域の先天性疾患を有する患者を除外対象とした。

【利用者】

本ガイドラインの利用者は歯科医療従事者とする。

【作成者の利益相反】

作成者の中には、行った研究が当該ガイドラインの扱うテーマに関係する者がいる。しかし、CQ の選定、推奨の作成などの診療ガイドライン作成にこれらの作成者の専門性が強く影響することはなかった。本ガイドラインにおいて、すべての作成委員にアカデミック COI 及び経済的 COI について開示すべき利益相反はない。

【資金提供者・スポンサー】

ガイドラインはすべて公益社団法人日本矯正歯科学会の事業費によって作成された。本ガイドラインの作成に際し、歯科材料メーカーなどの企業からの資金援助は受けていない。

【公開の取り組み】

公益社団法人日本矯正歯科学会ホームページ上で無料公開とする。

【更新の計画】

本ガイドラインは 4~5 年ごとに更新を行う。この期間については、矯正歯科医療の変化に応じて、適宜、短縮ないしは延長を検討することとする。本委員会は、本ガイドラインの公開後、新しく発表されるエビデンスを系統的に把握し、更新時の資料を収集する。本ガイドラインの部分的更新が必要になった場合には、適宜、公益社団法人日本矯正歯科学会ホー

ムページに掲載する。

【意思決定支援としての推奨】

本ガイドラインは、医療従事者の意思決定を支援するものであり、推奨された治療を強制するものではない。主な対象は歯科医師であるが、矯正歯科治療に携わるすべての医療従事者が、さまざまな状況での矯正歯科の診断・治療における医療行為を決定する局面で参照し活用することを想定し作成した。推奨とその根拠となる文献の具体的な関係は、ガイドラインの中の各項目で記した。本ガイドラインの推奨の強さは、経験のある歯科医療従事者の判断に代わるものではなく、意思決定を支援するものであることを強調したい。また、本ガイドラインの内容に関しては、公益社団法人日本矯正歯科学会が責任をもつが、ガイドラインに記載した治療により生じた結果について学会が責任を負うものではない。

【患者の希望】

医療行為の意思決定は、エビデンスや推奨、さらに医療者の経験・専門性、そして患者の希望および価値観を包括的に勘案して行われる必要があることは明らかである。本ガイドラインは、GRADEシステムに従って、患者の価値観や希望を反映させた。患者個人の価値観や好みが不確実である、または、患者間でばらつきがある場合は、推奨の強さは弱くなり、このような場合、単一の推奨を画一的に患者に適用すべきではない。自費治療において、とくに矯正歯科治療の特殊性として、患者の希望および価値観が強く影響する。そのため、適切な処置は患者によって異なってくる可能性もある。

【クリニカルクエスションの設定】

CQの設定は、ガイドラインの方向を決定づける重要なプロセスである。今回は公益社団法人日本矯正歯科学会の診療ガイドライン策定委員会が設定した。しかし、本来CQは一般の臨床家、関連領域の専門家、患者などさらに広くから意見を収集すべきものであることから、次回更新時には収集方法を変更して行う予定である。

【GRADEによるガイドラインの作成手順】

1：クリニカルクエスションの一覧

CQ1：永久歯列期以降の過蓋咬合に TADs は推奨されるか。

CQ2：過蓋咬合にバイトプレートあるいはバイトターボは推奨されるか。

CQ3：成長期の過蓋咬合にサービカルプルヘッドギアは有効か。

2：本ガイドラインの CQ1～3 の対象

本ガイドラインが対象とするのは過蓋咬合である。ここでの過蓋咬合とは、咬頭嵌合位においてオーバーバイトの値が4mmより大きい状態とした。CQ1では、成長期以降の過蓋咬合患者を対象とし、成長期の患者、顎顔面領域の先天性疾患を有する患者ならびに外科的矯正治療を併用した患者は対象としていない。CQ2では、成長期の患者も対象として加えた。一方CQ3では、成長期の過蓋咬合患者のみを対象とし、成長期以降の患者ならびに顎顔面領域の先天性疾患を有する患者を除外対象とした。

3：CQの背景とアウトカムの設定

過蓋咬合は、下顔面高の短小と臼歯の萌出不足から生じているもの、あるいは前歯の過萌出に起因するものやこれらが複合的に生じているものが存在する。そのため、治療は過蓋咬合が形成されたそれぞれの成因に対して行われることが望ましい。さらに、成長期と成長期以降では治療のアプローチが異なる。このことから、過蓋咬合の成因や治療時期に応じて異なった治療のメカニクスを選択することが重要である。

成長期の過蓋咬合の治療では、顎骨の成長を利用した咬合挙上が一般的に行われている。可撤式バイトプレートは、臼歯の萌出が不十分な患者に対してオーバーバイトを減少させるために使用することがある。さらに、大きな overjet を伴うⅡ級1類にみられるような過蓋咬合の症例では、機能的顎矯正装置を用いることで下顎の前下方への成長を促進し、代償性の臼歯の挺出をもたらすことで、咬合の挙上を試みることがある。また、大臼歯の遠心移動もしくは上顎骨の成長抑制と共に臼歯の挺出による咬合挙上のためにサービカルプルヘッドギアを用いることもある。

成長期以降の過蓋咬合の治療は、顎骨の成長を利用した咬合挙上が見込めないため、歯槽性の問題の解決を目的とする。器械的に上下前歯の圧下を図ることや、臼歯の挺出により下顎骨の後下方回転を図るが、臼歯の挺出は咬合力により相殺されることも多いこと、また下顎骨の後下方回転は上下顎の相対的關係を考慮した場合に不利なこともあるため、前歯の圧下により改善をはかることが多い。上顎前歯の圧下にはJフックヘッドギアや Ascher ヘッドギアのような directional force による顎外固定を用いることが多い。またユーティリティーアーチやカンチレバーメカニクスのような副ワイヤーを使用し、第一大臼歯を固定源とした圧下メカニクスを用いることも汎用されている。さらにメインアーチにリバースカーブもしくはコンペンセーティングカーブを付与し、切歯の圧下を図ることもあるが、リバースカーブは切歯の唇側傾斜と小白歯部の挺出による咬合挙上が生じているという否定的な見解もある。最近では、歯科矯正用アンカースクリュー(Orthodontic Anchoring Screws)やア

ンカープレートなどの骨固定源、すなわち TADs (Temporary Anchorage Devices)を用いることが多い。TADs による前歯の圧下は患者の協力を要することなく、また反作用を最小限にとどめ効率的な歯の移動が可能であると考えられている。

前述の通り、過蓋咬合に対する矯正歯科治療においては、現時点では術者によって多様な治療法が選択されており、必ずしもコンセンサスが得られているわけではない。また、長期的な予後に対する研究を行う困難さ、未治療の対照群の評価を行う倫理的問題などから、治療法について質の高いエビデンスを提供するような研究を行うのは非常に困難である。さらに、矯正歯科治療の最終的な治療目標に患者の価値観や好みが強く影響する。こういった背景を持つ矯正歯科治療の特殊性を踏まえた上で、本ガイドラインでは世界のガイドライン作成法の主流である GRADE システムに準拠し⁴、過蓋咬合について以下のクリニカルクエスチョンを設定した。

CQ1：永久歯列期以降の過蓋咬合に TADs は推奨されるか。

CQ2：過蓋咬合にバイトプレートあるいはバイトターボは推奨されるか。

CQ3：成長期の過蓋咬合にサービカルプルヘッドギアは有効か。

これらのクリニカルクエスチョンに対して、エビデンスの質を評価し、さらに正味の利益と負担のバランス、患者の価値観や好みなどを総合的に考慮して、推奨するかどうかを診療ガイドラインとして示すこととした。

アウトカムの設定においては、以下の点を考慮した。

1. 過蓋咬合を評価する場合、オーバークロウの減少は治療変化の直接的な指標となり、多くの研究で用いられている。一方、上下顎前歯および臼歯の垂直的な位置の変化は治療のメカニクスを説明する指標として有用である。
2. 成長期の矯正歯科治療の効果について真の評価を行うには、成長終了時までの長期的な観察が必要となる。しかしながら、実際には治療を開始してから成長が終了するまでの長期的な研究を行う困難さ、未治療の対照群の設定の際の倫理的問題などから、長期的な研究報告は限定されることが予想される。
3. 成長期以降の患者に対する、TADs を用いた前歯の圧下による過蓋咬合の治療効果について真の評価を行うには、治療終了後の長期的な観察が必要となる。
4. TADs を用いた上顎前歯の圧下は過蓋咬合の治療において有用であるが、その一方で歯根吸収に関連する要因となり得ることも考えられる。
5. 成人の過蓋咬合を呈する患者においては、その背景として強い咬合力が認められることが多いが、それに加えて加齢に伴った歯の咬耗や歯周組織の崩壊、あるいは歯の喪失などが認められる場合、矯正治療だけでは過蓋咬合の治療が困難で、歯周病科や補綴歯科などとのチーム医療が必要となることがある。さらに、骨格性および歯槽性の要因にかかわらず矯正治療のみでは改善がきわめて困難と判断された場合には、歯槽部骨切術や上下顎同時移動術などを併用した外科的矯正治療を適用することもある。矯正歯科治療の最終的な治療目

標は患者の価値観や好みが強く影響することに留意が必要である。

これらの点を踏まえて、本ガイドラインでは CQ1 においては以下の 5 つのアウトカム（評価項目・指標）を設定した（詳細はガイドラインの本編に示す）。

- アウトカム①【 オーバーバイトの減少 】
- アウトカム②【 前歯の垂直的な位置の変化 】
- アウトカム③【 大白歯の垂直的な位置の変化 】
- アウトカム④【 歯根吸収 】
- アウトカム⑤【 QoL の改善 】

一方、CQ2, CQ3 では以下の 5 つのアウトカム（評価項目・指標）を設定した（詳細はガイドラインの本編に示す）。

- アウトカム①【 オーバーバイトの減少 】
- アウトカム②【 大白歯の垂直的な位置の変化 】
- アウトカム③【 前歯の垂直的な位置の変化 】
- アウトカム④【 下顎骨の後下方回転（時計方向の回転） 】
- アウトカム⑤【 QoL の改善 】

本来であれば、過蓋咬合の矯正歯科治療において、長期予後を含めた治療効果に関するエビデンスを含めて最適な推奨を作成するのが望ましい。しかし、長期予後に関する研究の不足に加え、GRADE システムは主に治療戦略に関する疑問を対象として作成されており、予後や病因に関する疑問には対応していない。長期予後も含めた治療効果のエビデンスの確立やその評価は、今後の重要な課題である。

4：文献を抽出する

今回ガイドラインの作成に関して PubMed では 1949 年～2022 年の間に、医学中央雑誌では 1983 年～2022 年の間に専門誌に掲載された英語および日本語論文の中から、各 CQ に係る論文を抽出した。抽出にあたっては、ランダム化比較試験、準ランダム化比較試験および観察研究を採用した。

5：アウトカムごとにエビデンスの質を評価する

複数の研究結果をアウトカムごとに横断的に統合し、GRADE システムに従ってエビデンスの質を「高 (A)」「中 (B)」「低 (C)」「非常に低 (D)」で評価し、さらに統合した結果の要約と効果推定値を示し、エビデンス・プロファイルとしてまとめた。このようにしてそれぞれの CQ においてアウトカムごとにエビデンス・プロファイルを作成した。

6：アウトカム全般に関するエビデンスの質を評価する

それぞれの CQ においてアウトカム全般のエビデンスの質を一つに決定した。その際、

GRADE システムでは重大なアウトカムに着目し、それらがいずれも患者と同じ方向（利益になる方向）を示している場合、重大なアウトカムに関するエビデンスの質のなかで最も高いものを、アウトカム全般に関するエビデンスの質とした。

7：患者の価値観や好み、コストなどを評価する

本ガイドラインの作成にあたり、さらに以下の 3 つの要因も検討し評価した。①患者の受ける利益と害・負担のバランスはどうか。②患者の価値観や好みはどうか。③正味の利益、コストはどうか。

8：推奨の方向と強さを決定する

CQ に対し推奨の方向と強さを決定するにあたり、全般のエビデンスの質（上記の項目 6）だけでなく、さらに上記の項目 7 の要因を総合的に評価した。もし、作成者の中で、推奨の強さや方向が異なった場合は、再度討論し推奨の強さと方向を決定した。推奨の強さは「1; 強い推奨」と「2; 弱い推奨」の 2 種類で表現した。「1; 強い推奨」とは、介入による望ましい効果（利益）が望ましくない効果（害・負担・コスト）を上回る、または下回る確信が強いと考えられることを指す。「1; 強い推奨」では、患者にとって、その状況下にある患者のほぼ全員が推奨される行動（介入）を希望し患者の価値観や希望にばらつきがない場合が想定され、臨床医にとって、臨床医のほぼ全員が推奨される行動を行うことに対する合意が得られる場合を想定した。一方、患者の価値観や希望にばらつきがある場合、または臨床医によって意見の不一致が生じる場合は、「2; 弱い推奨」とした。また、エビデンスの質が非常に低いために、推測の域を脱しないと判断し、介入について賛成または反対する推奨を示すべきでないと考えた場合、止むを得ず「推奨なし」とした^[17]。

参考文献

- [1] 榎恵 1974 歯科矯正学 (Vol. 第 1 版) (医歯薬出版) p91
- [2] 山内和夫、作田守 1992 歯学生のための歯科矯正学 (医歯薬出版)
- [3] Naini F B, Gill D S, Sharma A, Tredwin C 2006 *Dent Update* **33** 326
- [4] Burstone C R 1977 *American Journal of Orthodontics* **72** 1
- [5] Weiland F J, Bantleon H-P, Droschl H 1996 *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **110** 647
- [6] Eberhart B B, Kuftinec M M, Baker I M 1990 *Angle Orthod* **60** 55
- [7] Ghafari J G, Macari A T, Haddad R V 2013 *Seminars in Orthodontics* **19** 253
- [8] Godt A, Kalwitzki M, Göz G 2007 *The Angle Orthodontist* **77** 42
- [9] Shannon K R, Nanda R S 2004 *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **125** 589
- [10] Deguchi T, Murakami T, Kuroda S, Yabuuchi T, Kamioka H, Takano-Yamamoto T 2008 *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **133** 654
- [11] Kyung H M, Park H S, Bae S M, Sung J H, Kim I B 2003 *J Clin Orthod* **37** 321

- [12] Ingervall B, Thilander B 1974 *J Oral Rehabil* **1** 131
- [13] Sonnesen L, Bakke M 2005 *Eur J Orthod* **27** 58
- [14] Silness J, Johannessen G, Røynstrand T 1993 *Acta Odontol Scand* **51** 15
- [15] Bjørnaas T, Rygh P, Bøe O E 1994 *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **106** 139
- [16] Schütz-Fransson U, Bjerklin K, Lindsten R 2006 *Eur J Orthod* **28** 503
- [17] 相原守夫 2015

診療ガイドラインのための *GRADE* システム (凸版メディア株式会社)

【ガイドライン本論】

CQ1：永久歯列期以降の過蓋咬合に TADs (Temporary Anchorage Devices)は推奨されるか。

永久歯列期以降の過蓋咬合の治療に TADs を弱く推奨する (弱い推奨; GRADE 2B)。

推奨の理由：一般的に、TADs はマルチブラケット装置と併用して補助的に用いられるものであり、非介入の対照群の設定は困難である。したがって、TADs が過蓋咬合の治療に有効であることを直接示唆するアウトカムは得られていない。一方、1 編のランダム化比較試験論文を含む多くの論文で、TADs の使用により上顎前歯が圧下され、その結果オーバーバイトが減少することが示されている。Directional force を用いる力系と同様の変化を患者の協力無しに行いことから、永久歯以降の過蓋咬合の治療において上顎前歯の圧下を必要とする場合に TADs は推奨される。以上のことから中程度の推奨とした。

エビデンスのレベル：GRADE システム「中 (B)」

文献の抽出

CQ1 英語論文検索：Pub Med

検索対象年：1949～2022 年

日本語論文検索：医学中央雑誌

検索対象年：1983 年～2022 年

検索日：2022 年 7 月 19 日

上記のデータベースの検索により抽出された英語論文の中から、設定された CQ とアウトカムに関係するヒト臨床研究を選択し、ランダム化比較試験 1 編と準ランダム化比較試験 5 編が抽出された。そしてこれらの論文を精読するとともに GRADE システムに従ってアウトカムごとにエビデンスプロファイルを作成し、エビデンスの質を評価した。

論文の採択基準

- ・成長期以降で過蓋咬合（オーバーバイトが 4mm より大きい）であること。
- ・TADs を用いて矯正歯科治療をしていること。
- ・ランダム化比較試験、観察研究であること。非介入の対照群を含まないものも採用。
- ・ヒトを対象にした試験

論文の除外基準

- ・顎顔面領域の先天性疾患や外傷の既往がある場合は除外とする。
- ・外科的矯正治療や抜歯を伴う矯正歯科治療の既往のある場合は除外とする。

1. 背景・目的

永久歯列完成期以降の過蓋咬合を呈する患者においては、一般的には強い咬合力が特徴として認められる^[1,2]。一方で、加齢に伴った歯の咬耗や歯周組織の崩壊、あるいは歯の喪失などが原因として認められる場合には、矯正歯科治療だけの過蓋咬合の治療は困難で、歯周病科や補綴歯科などとの連携によるチーム医療が必要となる症例は少なくない。さらに、骨格性および歯槽性の要因にかかわらず矯正歯科治療のみでは改善がきわめて困難と判断した場合、歯槽部骨切術や上下顎同時移動術などを併用した外科的矯正治療を適用することもある。

非外科的に永久歯列期以降の過蓋咬合を治療する場合、顎骨の成長を利用した咬合挙上が見込めないため、器械的に上下前歯の圧下を図ることや、臼歯の挺出により下顎骨の後下方回転を図るなど、歯槽性の問題の解決のみが目的となる。しかし、臼歯の挺出に作用する矯正力は咬合力により相殺されることで治療効果が十分に得られないことも多く、また下顎骨の後下方回転は上下顎の相対的な位置関係を悪化させる場合もあるため、前歯の圧下で対応することが多い。

TADs による過蓋咬合の改善は、前歯の圧下による直接的なオーバーバイトの減少を期待して行われる^[3]。TADs を用いた前歯の圧下による咬合挙上では、J フックヘッドギアなどの顎外固定装置による治療のように、患者の協力度に依存しないこと、ユーティリティーアーチやカンチレバーメカニクスなどの副ワイヤーによる治療に見られる様な臼歯部にかかる反作用が生じないことから、きわめて予測性の高い治療法と考えられている。一方で、TADs を用いた前歯の圧下では、前歯の歯根に過度の圧下力が生じやすく、歯根吸収を惹起する可能性がある。さらに動的治療後の安定性については未だ統一した見解はなく、保定期における慎重かつ長期の観察と対応が必要であり、とりわけ咬合力が強い症例に対しては過蓋咬合の再発防止のため、オーバーコレクションとして動的治療終了時のオーバーバイトを小さくすることが望ましいと考えられている^[4]。

以上のことから、永久歯完成期以降の TADs による過蓋咬合の治療効果については改めてエビデンスに基づいた多面的な評価が必要であろう。そこで GRADE システムに準拠し、その有効性についてエビデンスの質を明らかにし、さらにエビデンスの質だけでなく、正味の利益と負担のバランス、患者の価値観や好みなどを総合的に考慮して永久歯列完成期以降の過蓋咬合患者に TADs 使用が推奨されるかどうかを、ガイドラインとして明らかにすることとした。

2. 解説

アウトカム① オーバーバイトの減少（重大）に対するエビデンスの質

過蓋咬合の治療において、オーバーバイトの改善は最も直接的な指標となる。そこで、本 CQ における 1 番目に重大なアウトカム（益）としてオーバーバイトの減少を設定した。

今回採用した研究論文はランダム化比較試験 1 編と準ランダム化比較試験 5 編で、それらのすべてにおいて、歯科矯正用アンカースクリューを固定源とした歯の移動により前歯の圧下を示すオーバーバイトの減少が報告されていた。そのエビデンスの質の評価に用い

た研究論文の内容を以下に解説する。

El Namrawy MM らのランダム化比較試験では、無作為に抽出された 17 歳から 29 歳（平均年齢 19.5 ± 2.5 歳）の Class I と Class II 患者 15 名（男子 3 名、女子 12 名）に対し、直径 1.4 mm 長さ 6 mm のスクリューを上顎左右側側切歯遠心の歯肉歯槽粘膜境に植立し、超弾性 NiTi オープンコイルスプリングを用い、100 gf の矯正力で 5.3 ± 1 か月間上顎前歯部を圧下した。その結果として、オーバーバイトは前歯の圧下により、 2.6 ± 0.8 mm 減少したと報告している。

Gupta N らの前向き準ランダム化比較試験では、平均年齢 17.75 ± 3.49 歳の 12 名に対し、直径 1.3 mm 長さ 8 mm のスクリューを上顎両側側切歯遠心犬歯近心歯根間に植立し、超弾性 NiTi オープンコイルスプリングを用い、30 gf の矯正力で上顎前歯部を圧下した。その結果、治療前オーバーバイト 4.42 ± 1.08 mm から 2.46 ± 1.21 mm に減少したと報告している。

Senışık NE と Türkkahraman H は、前向き準ランダム化比較試験において、4 mm 以上のオーバーバイトで下唇が上顎中切歯を 4 mm 以上覆っている Class II Div 2 不正咬合患者 15 名（平均年齢 20.13 ± 2.48 歳）に対し、直径 1.3 mm 長さ 5 mm のスクリューを上顎側切歯犬歯間歯槽部における歯肉歯槽粘膜境に植立し、NiTi コイルスプリングを用い、90 gf の矯正力で平均 6.93 ± 1.17 か月牽引した。その結果オーバーバイトが上顎前歯の圧下により、 2.27 ± 0.59 mm コントロールに比較して有意に減少したことを報告している。

他の報告においても、アンカースクリューを用いたオーバーバイトに関する効果は、2～3mm の減少が報告されている。したがって、対象となる不正咬合が Class I、Class II であり、上顎前歯部歯根間歯槽部に直径 1.3～1.4 mm のスクリューを固定源として植立し、30～100 gf の前歯部圧下力を加えた場合、顕著なオーバーバイトの減少を示唆している。

採用された論文は、ランダム化比較試験 1 編と準ランダム化比較試験 5 編とエビデンスの高い報告であり、それらをまとめてみると、オーバーバイトの治療効果は高く、エビデンスの質は「中」であり、選択肢の一つとして考える上で有益な情報になるだろう。

アウトカム② 前歯の垂直的な位置の変化（重要）に対するエビデンスの質

前歯部のオーバーバイトの減少とともに、純粋に前歯部の圧下方向への垂直的な位置の変化が重大なアウトカム（益）として設定できるだろう。今回採用した研究論文では、多くの場合アンカースクリューは上顎中切歯側切歯間もしくは上顎側切歯犬歯間歯槽部に植立されていた。直接的な圧下の評価は、口蓋平面や SN 平面を基準とし、中切歯の抵抗中心における測定が多かったが、切縁と抵抗中心両方からの測定や歯の長さの変化についても評価されていた。前歯の位置の変化（重要）に対するエビデンスの評価に用いた研究論文の内容を以下に解説する。

ランダム化比較試験における El Namrawy MM らの報告では、アンカースクリュー群の U1（切縁）-PP 変化量は -2.9 ± 1.1 mm、U1（抵抗中心）-PP では -2.3 ± 0.8 mm、U1（切縁）-HCP（水平基準面）では -2.9 ± 2.0 mm、U1（抵抗中心）-HCP では -2.6 ± 1.9 mm であった。歯軸の変化量は、U1 to PP（口蓋平面）で $2.3 \pm 5.7^\circ$ 、U1 to SN で $2.0 \pm 5.5^\circ$ と

Intrusive arch 群と比較し、有意に小さく唇側傾斜していたと報告している。

Gürten SÖ らの準ランダム化比較試験の報告では、平均年齢 14 歳 10 か月、オーバーバイト 5mm 以上を持つ SNGoGn angle が 30~36°の不正咬合患者 16 名に対し、中切歯側切歯間歯槽部に直径 1.4 mm 長さ 7 mm のスクリューを植立し、各々に 30 gf の圧下力を加え Intrusion arch 群と比較した。その結果、アンカースクリュー群の Cr (抵抗中心) - PP の変化量は -2.45 ± 0.59 mm、歯軸では U1-PP において $9.38 \pm 3.51^\circ$ と唇側傾斜していたと報告している。

Kumar CP らの準ランダム化比較試験では、年齢 15-20 歳のオーバーバイト 6 mm 以上を持つ Angle Class II Div 1 不正咬合患者 30 名に対し、側切歯犬歯間歯槽部に直径 1.3 mm 長さ 7 mm のアンカースクリューを植立し、エラスティックチェーンにて 60 gf の圧下力をかけ、Intrusion arch 群と比較した。アンカースクリュー群では、前歯部遠心末端に水平ループから後方にエラスティックチェーンにてフレアリングを抑えるように矯正力をかけた。その結果、アンカースクリュー群では CP to PP で、 3.10 ± 0.67 mm 圧下し、U1-SN で $0.93 \pm 1.27^\circ$ とほとんど唇側傾斜せずに移動することができたことを報告している。

Gupta N らの報告でも U1-Stms (Stomion superius) において、アンカースクリュー群の変化量は -2.33 ± 1.35 mm であり、切歯歯根二等分中点から口蓋平面での変化量は -2.46 ± 1.21 mm と報告している。

Senışık NE と Türkkahraman H の報告では、アンカースクリュー群は、U1 (切縁) to Stm において -0.90 ± 1.39 mm 変化し、コントロール群 (0.13 ± 0.81 mm) と比較し有意に圧下した。Y 軸変化量は、U1 (抵抗中心) で -2.47 ± 0.81 mm、U1 (切縁) では -2.80 ± 0.82 mm の変化で、コントロール群の変化量 (それぞれ 0.00 ± 0.00 mm、 0.00 ± 0.00 mm) と比較し、有意差が認められた。歯軸においては U1 to PP で、 $8.10 \pm 5.17^\circ$ 変化し、コントロール群 ($-0.17 \pm 0.94^\circ$) と比較し有意に唇側傾斜していた。

また Jain RK らの準ランダム化比較試験の報告では、年齢 16-22 歳のオーバーバイト 4 mm 以上を持つ不正咬合患者 30 名のうち、10 名に対し、側切歯犬歯間歯槽部に直径 1.4 mm 長さ 6 mm のスクリューを植立し、各々に 42.5 gf (1.5 ounces) の力をかけて圧下させた。その結果、PP-U1 (切縁) の変化量は、アンカースクリュー群で -2.08 mm、比較された J フック HG (-0.1 mm) 群と比較し有意に多かった。同様に Upper Lip - U1 (垂直距離) の変化量は -1.91 mm と、J フック HG (-0.8 mm) と比較して有意に多かった。このアウトカムで採用した研究論文はランダム化比較試験 1 編と準ランダム化比較試験 5 編で、前歯部に植立されたアンカースクリューから牽引することによって、約 2、3 mm の圧下が達成できていることが報告されていた。永久歯列期以降の過蓋咬合に対するアンカースクリューの前歯の垂直的な位置の変化に対するエビデンスの質は「中」と評価した。

アウトカム③ 大白歯の垂直的な位置の変化 (重要) に対するエビデンスの質

アンカースクリューによる白歯の変化に伴い、下顎骨の回転を導くような結果があるのか検討するため重大なアウトカムとして設定した。

ランダム化比較試験の El Namrawy MM らの報告では、アンカースクリュー群の変化量

は、U6（咬頭頂）- PP で 0.0 ± 0.0 mm、U6（抵抗中心）- PP でも 0.0 ± 0.0 mm、U6（咬頭頂）- HCP（水平基準面）において 0.0 ± 0.0 mm、U6（抵抗中心）- HCP でも 0.0 ± 0.0 mm と変化しなかった。アンカースクリュー群における歯軸の変化量は U6（咬頭頂）- PP で $0.03 \pm 0.1^\circ$ 、U6（咬頭頂）- SN および U6（咬頭頂）- HCP（水平基準面）において、 $-0.1 \pm 0.3^\circ$ とごくわずかな変化であり、骨格への変化も示されなかったと報告している。

Gupta N らの報告では、アンカースクリュー群において 6-PP で、 0.17 ± 0.75 mm 挺出していたが、Intrusion arch 群では 0.33 ± 0.49 mm であり、ごくわずかである。その結果、下顎骨 SNGoGn の変化としては、アンカースクリュー群で $-0.33 \pm 0.65^\circ$ 、Intrusion arch 群で $0.08 \pm 0.51^\circ$ とどちらもほぼ変化が見られなかった。

Semişik NE と Türkahraman H の報告では、アンカースクリュー群における U6（抵抗中心）の X 軸変化量は 0.00 ± 0.00 mm、Y 軸変化量で 0.03 ± 0.13 mm、U6（咬頭頂）の X 軸変化量は 0.00 ± 0.00 mm、Y 軸変化量で 0.00 ± 0.00 mm とコントロール群と比較し変化しなかった。同様に U6 to PP における歯軸の変化量は、 $0.00 \pm 0.00^\circ$ であった。その結果、SN-GoGn においてアンカースクリュー群は $-0.03 \pm 0.55^\circ$ の変化であったのに対し、コントロール群では $-0.03 \pm 0.48^\circ$ と有意差を示さなかった。

上記の採用論文は、ランダム化比較試験 1 編、準ランダム化比較試験 2 編である。前歯部に植立したアンカースクリューからの力系を考えると臼歯に大きな作用は働かないことが予想される。さらに抽出された論文内での比較対照はほとんどが Intrusion arch であり、その反作用として臼歯を評価していることが多く、変化量や歯軸についてそれと比較するとほとんど影響がないことが示されている。その他採用された 3 編の準ランダム化比較試験においても、臼歯の変化はほとんど見られず、それに対する下顎骨の回転に示されるような骨格的变化はみられていなかった。したがって、永久歯列期以降の過蓋咬合に対するアンカースクリューの臼歯の変化に対するエビデンスの質は「中」と判定した。

アウトカム④ 歯根吸収（重要）に対するエビデンスの質

TADs を用いた上顎前歯の圧下は過蓋咬合の治療において有用であるが、その一方で歯根吸収に関連する要因となり得ることも考えられ、アウトカムとして設定した。Gürten SÖ らは、準ランダム化比較試験の報告において、アンカースクリューを上顎中切歯と側切歯間に埋入し上顎前歯を圧下した群と Intrusion arch を用い前歯を圧下した群で前歯の歯の長さを比較した。アンカースクリュー群では、中切歯で -1 mm 前後、側切歯で $-0.65 \sim -0.81$ mm の変化したのに対し、Intrusion arch 群では $-0.59 \sim -0.71$ mm の変化を示し、アンカースクリュー群で有意に変化量が大きかったと報告している。アンカースクリューを用いた上顎前歯の圧下において、歯根吸収の程度が大きいことを示唆しているが、採用された論文では未治療群の設定がなく、エビデンスの質は「低」と評価した。

アウトカム⑤ QOL の改善に対するエビデンスの質

矯正歯科治療の最終的な治療目標は患者の価値観や好みが強く影響する。咀嚼や発音などの機能障害に加えて美的障害を伴うことの多い過蓋咬合の治療において、QOL の改善は

重要な評価項目であると考えられる。しかしながら、今回検索された論文では、QOL に関する評価は皆無であった。以上から、エビデンスの質の判定はできなかった。

3. 推奨の方向と強さの決定

アウトカム全般に関するエビデンスの質がどうか

GRADE システムでは、複数のアウトカムのうち重大に該当するアウトカムのみを全体の質として評価することとなる。CQ1 の場合は、オーバースライドの減少（重大）と前歯の位置の変化（重大）が該当する。オーバースライドの減少のエビデンスの質および前歯の位置の変化のエビデンスの質は、いずれも「中」であったが、オーバースライドの減少と前歯の位置の変化は、患者にとって同じ方向（利益になる方向）であるので、アウトカム全体のエビデンスの質はアウトカムの中で最も高いものが採用された結果、「中」となった。

利益と害・負担のバランスに問題ないか

マルチブラケット装置および TADs による治療群では、動的治療終了時点でオーバースライドの減少および前歯の圧下の改善効果がある。

一方、ランダム化比較試験または観察研究での「害」に関する報告はない。負担としては、マルチブラケット装置およびアンカースクリューによる不快感・ストレスの可能性があるが、近年頻繁に使用されている現状を鑑みれば、患者が許容できる範囲内のものである。重大な害・負担はないと考えられるものの、十分な配慮が必要である。

患者家族の価値観や好みはどうか

過蓋咬合の為害性として、過度なアンテリアガイダンスによる上下顎前歯の摩耗や下顎の後退による顎関節部への障害が懸念される。また、前歯部の叢生、上顎前歯のフレア、歯周組織の問題を引き起こす可能性がある。/s/、/z/、/j/、/ch/ の発音に影響を及ぼす可能性がある。また、顔の見ために好ましくない影響を及ぼす可能性がある。過蓋咬合を主訴として矯正歯科に来院する患者の大多数は、不正咬合に伴う機能不全や美的障害を改善したいと希望していると考えられる。

正味の利益と消費するコストや資源のバランスに問題はないか

アンカースクリューを併用することで、従来の治療と比較して治療目標の到達、治療時間の短縮などの可能性が大きくなるといった益がある。

一方、アンカースクリュー植立・撤去時の体への外科的侵襲、装置代と薬剤代等の経済的な負担、装置による不快感などの精神的な負担が患者にかかってくるが、患者が負担するこれらのコストや資源と比較すると正味の益が上回っていると考えられる。

推奨のグレーディング

患者にとっての重大なアウトカム（アウトカム 1 および 2 が該当）のエビデンスの質は「中」であり、推奨の強さは「中(GRADE 2B)」となった。

4. エビデンスとして採用された論文

1 Namrawy MM, Sharaby FE, Bushnak M. Intrusive Arch versus Miniscrew-Supported Intrusion for Deep Bite Correction. Open Access Maced J Med Sci. 2019;7:1841–6. Comparison of orthodontic treatment outcomes in adults with skeletal open bite between conventional edgewise treatment and implant-anchored orthodontics.

Gupta N, Tripathi T, Rai P, Kanase A. A comparative evaluation of bite opening by temporary anchorage devices and Connecticut intrusion arch: an in vivo study. Int J Orthod Rehabil. 2017;8:129–135. Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. Şenışık NE, Türkkahraman H. Treatment effects of intrusion arches and mini-implant systems in deepbite patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2012;141:723–733.

Kumar P, Datana S, Londhe SM, Kadu A. Rate of intrusion of maxillary incisors in Class II Div 1 malocclusion using skeletal anchorage device and Connecticut intrusion arch. Med J Armed Forces India. 2017;73:65–73

Jain RK, Kumar SP, Manjula WS. Comparison of intrusion effects on maxillary incisors among mini implant anchorage, J-hook headgear and utility arch. J Clin Diagn Res. 2014;8:21–24.

Gürten SÖ, Aras I. Comparison of the treatment effects of two intrusive mechanics: Connecticut intrusion arch and mini-implant. Türkiye Klinikleri. Dishekimligi Bilimleri Dergisi. 2016;22:195–201.

5. エビデンスプロファイル

アウトカム① オーバーバイトの減少（重大）

アウトカム①:OBの減少(重大)										結果の要約					エビデンスの強さ**	重要性
エビデンスの質の評価								患者の数		効果指標(信頼)						
研究数	研究デザイン/研究数	バイアスリスク	非一貫性*	不精確*	非直接性*	出版バイアス	その他	治療群	対照群	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差	エビデンスの強さ**			
1	RCT=1研究	深刻である*	評価不能 ^b	深刻である*	深刻である*	評価不能 ^c	該当なし ^d	介入: miniscrew and intrusive arch /観察期間: 5.3 ± 1months(miniscrew), 4.8± 1months(intrusive arch) /開始平均年齢: 17-29 years	Miniscrew群: 15人	Intrusion arch 群: 15人	0	miniscrew 群 (圧下量)OB (mm): 2.60±0.8, intrusive arch 群(圧下量) OB:2.9±0.8	中 (B)			
a: ランダム割り付けや盲検化の方法について記載がないため、1段階のグレードダウンとした。 b: 採用された論文が一本なので評価不能 c: OIS <400のため1段階のグレードダウンとした。 SMD: 3.25 [95%CI: 2.14, 4.36]と大きな効果を含む。 d: 未治療の対照群がないため1段階のグレードダウンとした。 e: 研究数が10個に満たないため評価不能である。 f: 採用した論文はRCTであるため該当なし。																
個別文献																
文献	研究デザイン/研究数	割付けの生成法	割付けの隠蔽	参加者と研究者の盲検化	アウトカム評価者の盲検化	不完全なアウトカムデータ	選択的アウトルーム報告	その他のバイアス	患者の数		効果指標(信頼)			エビデンスの強さ**	重要性	
									治療群	対照群	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差			
Namratty et al., 2019	RCT	高リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	介入: miniscrew and intrusive arch /観察期間: 5.3 ± 1months(miniscrew), 4.8± 1months(intrusive arch) /開始平均年齢: 17-29 years	Miniscrew群: 15人	Intrusion arch 群: 15人	0	miniscrew 群 (圧下量) OB (mm): 2.60±0.8, intrusive arch 群(圧下量) OB: 2.9±0.8			
Gupta et al., 2017	準RCT	高リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	介入: TAD group and Connecticut intrusion arch group /観察期間: every 4 weeks /開始平均年齢: 15-25 years	12 participants with TAD	12 participants with Connecticut intrusion arch	0	治療群 治療前 OB: 4.42 ± 1.08, 治療後 OB: 1.96 ± 0.89 対照群 治療前 OB: 4.25 ± 1.36, 治療後 OB: 2.21 ± 1.57			
Senigik NE and Türkahraman H., 2012	準RCT	低リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	介入: 1期/観察期間: 7か月以内 (平均6.88か月~6.93か月、群間に有意差なし) /開始平均年齢: 20.13~20.49歳 (群間に有意差なし)	アンカーを用いたImplant群: 15人、平均年齢 20.13±2.48歳	Connecticut intrusion archを用いたCIA群: 15人、平均年齢 20.32±3.22歳	15人; 平均年齢 20.49±2.80歳	CIA群、治療前6.83±1.03 mm→4.73±1.20 mm (変化量-2.10±1.20 mm); Implant 群、治療前7.13±2.21 mm→4.87±1.17 mm (変化量-2.27 ±0.59 mm) 未治療群前、治療前 9.7±1.41 mm→6.97±1.41 mm (変化量0.0±0.0 mm)			
Kumar et al., 2017	準RCT	低リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	介入: 1期/観察期間: 6か月 /開始平均年齢: 15-20歳 (平均の記載なし)	歯科矯正用アンカースクリューを用いて上顎前歯圧下した群(Group 1):15人	Connecticut intrusion archを用いた群 (Group 2):15人	0	両群とも6mm以上のOBとだけ記載されている			
Jain et al., 2014	準RCT	高リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	介入: mini-implant, j-hooks headgear and utility arch /観察期間: 16 months /開始平均年齢: 16-22 years	mini-implant群: 10人	j-hooks headgear群:10人、utility arch 群:10人	0	mini-implant、治療前 OB: 6.25 ± 1.08, 治療後 OB: 3.92 ± 0.92 j-hooks headgear 治療前 OB: 6.20 ± 0.84, 治療後 OB: 5.40 ± 0.55 utility arch 治療前 OB: 7.08 ± 1.96, 治療後 OB: 5.08 ± 2.01			
Gürten SÖ and Aras I., 2016	準RCT	低リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	介入: Mini-Implant群 and Connecticut intrusion arch 群 /観察期間: every 4 weeks /開始平均年齢: 15-25 years	Mini-Implant群: 16人	Connecticut intrusion arch 群: 16人	0	治療群 治療前 OB: 5.82 ± 1.12, 治療後 OB: 2.55 ± 1.00 対照群 治療前 OB: 5.70 ± 1.30, 治療後 OB: 3.65 ± 1.18			

アウトカム② 前歯の垂直的な位置の変化（重要）

アウトカム②：前歯の垂直的な位置の変化（重要）

エビデンスの質の評価								結果の要約					エビデンスの強さ**	重要性
研究数	研究デザイン/研究数	バイアスリスク	非一貫性*	不確実性*	非直接性*	出版バイアス		治療群	対照群	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差		
1	RCT=1研究	深刻である*	評価不能	深刻である*	深刻である*	評価不能	該当なし	介入: miniscrew and intrusive arch / 観察期間: 5.3 ± 1month(s) (miniscrew), 4.8 ± 1month(s) (intrusive arch) / 開始平均年齢: 17-29 years	Miniscrew群: 15人	Intrusion arch群: 15人	0	UI-VCP (mm) 治療群 -1 ± 1.7, 対照群 1.9 ± 2.6 GR-VCP (mm) 治療群 -1.5 ± 0.9, 対照群 -0.7 ± 1.4 UI-PP (mm) 治療群 -2.9 ± 1.1, 対照群 -2.4 ± 0.9 CR-PP (mm) 治療群 -2.3 ± 0.8, 対照群 -1.8 ± 0.8 UI-HCP (mm) 治療群 -2.9 ± 2, 対照群 -2.8 ± 1.1 GR-HCP (mm) 治療群 -2.6 ± 1.8, 対照群 -2.3 ± 1.8 UI-PP (°) 治療群 2.3 ± 5.7, 対照群 7.9 ± 4.7 UI-SN (°) 治療群 2 ± 5.5, 対照群 7.7 ± 4.7 UI-HCP (°) 治療群 2.2 ± 5.9, 対照群 7.7 ± 4.2	中(B)	重大

a: ランダム割り付けや盲検化の方法について記載がないため、1段階のグレードダウンとした。

b: 採用された論文が一本なので評価不能

c: OIS < 400のため1段階のグレードダウンとした。

d: 未治療の対照群がないため1段階のグレードダウンとした。

e: 研究数が10個に満たないため評価不能である。

f: 採用した論文はRCTであるため該当なし。

個別文献

バイアスリスクの評価								結果の要約					エビデンスの強さ**	重要性
文献	研究デザイン/研究数	割付の生成法	割付の隠蔽	参加者と研究者の関与	アウトカム評価者の盲検化	不完全な報告	その他のバイアス	治療群	対照群	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差		
Namrawy et al. 2019	RCT	高リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	介入: miniscrew and intrusive arch / 観察期間: 5.3 ± 1month(s) (miniscrew), 4.8 ± 1month(s) (intrusive arch) / 開始平均年齢: 17-29 years	Miniscrew群: 15人	Intrusion arch群: 15人	0	UI-VCP (mm) 治療群 -1 ± 1.7, 対照群 1.9 ± 2.6 GR-VCP (mm) 治療群 -1.5 ± 0.9, 対照群 -0.7 ± 1.4 UI-PP (mm) 治療群 -2.9 ± 1.1, 対照群 -2.4 ± 0.9 CR-PP (mm) 治療群 -2.3 ± 0.8, 対照群 -1.8 ± 0.8 UI-HCP (mm) 治療群 -2.9 ± 2, 対照群 -2.8 ± 1.1 GR-HCP (mm) 治療群 -2.6 ± 1.8, 対照群 -2.3 ± 1.8 UI-PP (°) 治療群 2.3 ± 5.7, 対照群 7.9 ± 4.7 UI-SN (°) 治療群 2 ± 5.5, 対照群 7.7 ± 4.7 UI-HCP (°) 治療群 2.2 ± 5.9, 対照群 7.7 ± 4.2		
Gupta et al. 2017	準RCT	高リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	介入: TAD group and Connecticut intrusion arch group / 観察期間: every 4 weeks / 開始平均年齢: 15-25 years	12 participants with TAD	12 participants with Connecticut intrusion arch	0	1-PP (°) 治療群 治療前 109.60 ± 6.42, 治療後 113.25 ± 4.20 対照群 治療前 112.92 ± 7.32, 治療後 114.83 ± 8.15		
Sensik NE and Turkkahraman HL 2012	準RCT	低リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	介入: 1回 / 観察期間: 7か月以内 (平均 6.88か月 ~ 6.92か月, 期間に有意差なし) / 開始平均年齢: 20.13 ± 20.49歳 (群間に有意差なし)	アンカーを用いた Implant群: 15人、平均年齢 20.13 ± 2.49歳	Connecticut intrusion archを用いた CIA群: 15人、平均年齢 20.32 ± 3.22歳	15人; 平均年齢 20.49 ± 2.80歳	上顎中切歯の垂直的低下量: CIA群: 2.20 ± 0.96 mm; Implant群: 2.80 ± 0.82 mm; 未治療対照群: 0.02 ± 0.00 mm 上顎中切歯切端の前方移動量: CIA群: 0.90 ± 1.28 mm; Implant群: 1.83 ± 1.91 mm; 未治療対照群: 0.02 ± 0.00 mm 治療群と対照群との間で上顎中切歯切端の上方および前方への移動を示したものの、2治療群の変化量の間に有意差なし。 下顎中切歯切端の低下量: CIA群: 0.33 ± 0.65 mm; Implant群: 1.17 ± 0.87 mm; 未治療対照群: 0.02 ± 0.00 mm 治療群と対照群との間で下顎中切歯切端の上方および前方への移動を示したものの、2治療群の変化量の間に有意差なし。		
Kumar et al. 2017	準RCT	低リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	介入: 1回 / 観察期間: 6か月 / 開始平均年齢: 15-20歳 (平均の記載なし)	歯列矯正用アンカー/フックを用いて上顎前歯に下した群 (Group 1): 10人	Connecticut intrusion archを用いた群 (Group 2): 15人	0	UI-PP (mm): Group 1: 17.37 ± 1.90 mm ~ 14.27 ± 1.20 mm (3.10 ± 0.67 mm intrusion); Group 2: 16.37 ± 1.30 mm ~ 14.30 ± 1.10 mm (2.07 ± 0.93 mm intrusion); Group 1と2の低下前の間の間に有意差 (5%); Group 1と2の変化量の間に有意差 (0.1%); Group 1およびGroup 2のそれぞれの下前後の歯の間に有意差 (0.1%)あり UI-SN (Group 1: 105.9 ± 5.4° ~ 105.7 ± 5.4° (変化: -0.9 ± 1.2°); Group 2: 104.7 ± 5.4° ~ 108.5 ± 4.5° (変化: -3.7 ± 1.2°); Group 1と2の変化量の間に有意差 (0.1%); Group 1の下前後の歯の間に有意差 (5%); Group 2の下前後の歯の間に有意差 (0.1%)あり		
Jain et al. 2014	準RCT	高リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	介入: mini-implant, j-hooks headgear and utility arch / 観察期間: 4 months / 開始平均年齢: 16-22 years	mini-implant群: 10人	j-hooks headgear群: 10人, utility arch群: 10人	0	PPUI (°) mini-implant 治療前: 21.33 ± 2.58, 治療後: 29.25 ± 2.92 j-hooks headgear 治療前: 29.80 ± 2.14, 治療後: 29.70 ± 2.28 utility arch 治療前: 20.25 ± 2.54, 治療後: 28.92 ± 2.87		
Gürfen SÖ and Aras I 2016	準RCT	低リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	介入: Mini-Implant群 and Connecticut intrusion arch群 / 観察期間: every 4 weeks / 開始平均年齢: 15-25 years	Mini-Implant群: 16人	Connecticut intrusion arch群: 16人	0	UI-PP (°) 治療群 治療前 98.50 ± 3.08, 治療後: 108.23 ± 4.22 対照群 治療前 98.13 ± 4.02, 治療後 104.79 ± 3.51		

アウトカム③ 大臼歯の垂直的な位置の変化（重要）

アウトカム③ 大臼歯の垂直的な位置の変化(重要)								結果の要約							エビデンスの強さ**	重要性
エビデンスの質の評価								患者の数		効果指標(信頼)						
研究数	研究デザイン/研究数	バイアスリスク	非一貫性*	不確実性*	非直接性*	出版バイアス	その他	治療群	対照群	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差				
1	RCT=1研究	深刻である ^a	評価不能 ^b	深刻である ^c	深刻である ^d	評価不能 ^e	該当なし ^f	介入: miniscrew and intrusive arch / 観察期間: 5.3 ± 1month(miniscrew), 4.8 ± 1month(intrusive arch) / 開始平均年齢: 17-29 years	Miniscrew群: 15人	Intrusion arch群: 15人	0	U6-VCP (mm) 治療群 0 ± 0, 対照群 -0.3 ± 0.6 Molar CR-VCP (mm) 治療群 0 ± 0, 対照群 0 ± 0 U6-PP (mm) 治療群 0 ± 0, 対照群 -0.1 ± 0.3 Molar CR-PP (mm) 治療群 0 ± 0, 対照群 -0.03 ± 0.1 U6-HCP (mm) 治療群 0 ± 0, 対照群 -0.1 ± 0.4 Molar CR-HCP (mm) 治療群 0 ± 0, 対照群 -0.3 ± 1.3 U6-PP (°) 治療群 0.03 ± 0.1, 対照群 -1 ± 1.5 U6-SN (°) 治療群 -0.1 ± 0.3, 対照群 -0.8 ± 1.2 U6-HCP (°) 治療群 -0.1 ± 0.3, 対照群 -0.7 ± 1.2		中(B)	重要	

a: ランダム割り付けや盲検化の方法について記載がないため、1段階のグレードダウンとした。

b: 採用された論文が一本なので評価不能

c: OIS < 400のため1段階のグレードダウンとした。

d: 未治療の対照群がないため1段階のグレードダウンとした。

e: 研究数が10個に満たないため評価不能である。

f: 採用した論文はRCTであるため該当なし。

個別文献

バイアスリスクの評価									結果の要約								
文献	研究デザイン/研究数	割付の生成法	割付の隠蔽	参加者と研究者の盲検化	アウトカム評価者の盲検化	不完全な報告	選択的アウトカムデータ報告	その他のバイアス	患者の数					効果指標(信頼)		エビデンスの強さ**	重要性
									治療群	対照群	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差				
Namrawy et al. 2019	RCT	高リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明確	不明確	不明確	介入: miniscrew and intrusive arch / 観察期間: 5.3 ± 1month(miniscrew), 4.8 ± 1month(intrusive arch) / 開始平均年齢: 17-29 years	Miniscrew群: 15人	Intrusion arch群: 15人	0		U6-VDP (mm) 治療群 0 ± 0, 対照群 -0.3 ± 0.6 Molar CR-VDP (mm) 治療群 0 ± 0, 対照群 0 ± 0 U6-PP (mm) 治療群 0 ± 0, 対照群 -0.1 ± 0.3 Molar CR-PP (mm) 治療群 0 ± 0, 対照群 -0.03 ± 0.1 U6-HCP (mm) 治療群 0 ± 0, 対照群 -0.1 ± 0.4 Molar CR-HCP (mm) 治療群 0 ± 0, 対照群 -0.3 ± 1.3 U6-PP (°) 治療群 0.03 ± 0.1, 対照群 -1 ± 1.5 U6-SN (°) 治療群 -0.1 ± 0.3, 対照群 -0.8 ± 1.3 U6-HCP (°) 治療群 -0.1 ± 0.3, 対照群 -0.7 ± 1.2			
Gupta et al. 2017	準RCT	高リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明確	不明確	不明確	介入: TAD group and Connecticut intrusion arch group / 観察期間: every 4 weeks / 開始平均年齢: 15-26 years	12 participants with TAD	12 participants with Connecticut intrusion arch	0		GoGn-SN (°) 治療群 治療前 51.08 ± 7.06, 治療後 30.75 ± 7.33 対照群 治療前 32.33 ± 4.88, 治療後 32.42 ± 4.56			
Sensik NE and Türkkan H. 2012	準RCT	低リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明確	不明確	不明確	介入: 1回 / 観察期間: 7か月以内(平均88月→6.82月, 期間に有意差なし) / 開始平均年齢: 20.13±26.48歳(期間に有意差なし)	アンカーを用いたImplant群: 15人、平均年齢 20.13±2.48歳	Connecticut intrusion archを用いたGIA群: 15人、平均年齢 20.32±3.22歳	15人; 平均年齢 20.49±2.80歳		上顎第一大臼歯の垂直的移動量: CTAR群: 0.07±0.38 mm; Implant群: 0.03±0.13 mm; 未治療対照群: 0.00±0.00 mm 上顎第一大臼歯の後方移動量: CTAR群: 0.26±0.56 mm; Implant群: 0.00±0.00 mm; 未治療対照群: 0.00±0.00 mm 上顎第一大臼歯の遠心傾斜量: CTAR群: 8.83±3.53°; Implant群: 0.00±0.00°; 未治療対照群: 0.00±0.00° CTAR群において、Implant群と比較して傾斜に大きな差が観察された。			
Kumar et al. 2017	準RCT	低リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明確	不明確	不明確	介入: 1回 / 観察期間: 6か月 / 開始平均年齢: 15-20歳(平均16.5歳) / 使用した群(Group 1): 15人	Connecticut intrusion archを用いた群(Group 2): 15人	0		U6-PP (mm) Group 1: 20.10 ± 1.1 mm→21.1 ± 1.2 mm(変化: 0.97±0.40 mm); Group 2: 18.1 ± 1.0 mm→20.2 ± 1.0 mm(変化: 1.20±0.32 mm); Group 1&2 の2つの下の歯の間に有意差(%)、Group 1および2の下の歯の間に有意差(15%)あり PPUR (°) mini-implant 治療前 27.17 ± 2.80, 治療後 27.00 ± 3.02 j-hooks headgear 治療前 24.80 ± 1.47, 治療後 25.10 ± 1.43 utility arch 治療前 26.33 ± 2.23, 治療後 27.08 ± 2.13				
Jain et al. 2014	準RCT	高リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明確	不明確	不明確	介入: mini-implant, j-hooks headgear and utility arch / 観察期間: 4 months / 開始平均年齢: 16-22 years	mini-implant群: 10人	j-hooks headgear群: 10人, utility arch群: 10人	0					
Gürten SÖ and Aras I 2016	準RCT	低リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明確	不明確	不明確	介入: Mini-Implant群 and Connecticut intrusion arch群 / 観察期間: every 4 weeks / 開始平均年齢: 15-25 years	Mini-Implant群: 16人	Connecticut intrusion arch群: 16人	0		SNGon (°) 治療群 治療前 35.32 ± 3.87, 治療後 35.96 ± 3.33 対照群 治療前 35.41 ± 3.45, 治療後 36.21 ± 3.98			

アウトカム④ 歯根吸収（重要）

エビデンスの質の評価								結果の要約							重要性
研究数	研究デザイン/研究数	バイアスリスク	非一貫性*	不確実性*	非直接性*	出版バイアス	その他	患者の数		効果指標(信頼)			エビデンスの強さ**		
								治療群	対照群	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差			
1	準RCT=1研究	非常に深刻である 割付け方法、 割付けの隠蔽、 評価者の盲検化、 評価者の盲検化について不明瞭	評価不能	深刻である ^a	深刻である ^d	評価不能 ^e	該当なし ^f	介入: Mini-Implant群 and Connecticut intrusion arch 群 / 観 察期間: every 4 weeks / 開始平均年齢: 15-25 years	Mini-Implant群: 16人	Connecticut intrusion arch 群: 16人	0		Changes between T1 to T2: Mini-Implant群 LO-TL (mm): -0.98 ± 0.57, RC-TL (mm): -1.13 ± 0.62	低	重要

a: ランダム割付け付けや盲検化の方法について記載がないため、2段階のグレートダウンとした。

b: 採用された論文が本々ので評価不能

c: OIS < 400のため1段階のグレートダウンとした。

d: 末油発の対照群がないため1段階のグレートダウンとした。

e: 研究数が10回に満たないため評価不能である。

f: 採用した論文は準RCTであるため該当なし。

a: ランダム割り付けや盲検化の方法について記載がないため、2段階のグレードダウンとした。

b: 採用された論文が一本なので評価不能

c: OIS < 400のため1段階のグレードダウンとした。

d: 未治療の対照群がないため1段階のグレードダウンとした。

e: 研究数が10個に満たないため評価不能である。

f: 採用した論文は準RCTであるため該当なし。

個別論文

バイアスリスクの評価										結果の要約				エビデンスの強さ**	重要性
文献	研究デザイン/研究数	割付の生成法	割付の隠蔽	参加者と研究者の盲検化	アウトカム評価者の盲検化	不完全な報告	選択的アウトカムデータ報告	その他のバイアス		治療群	対照群	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差	
Gürten SÖ and Aras I 2016	準RCT	低リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	介入: Mini-Implant群 and Connecticut intrusion arch群 / 観察期間: every 4 weeks / 開始平均年齢: 15-25 years	Mini-Implant群: 16人	Connecticut intrusion arch群: 16人	0		Changes between T1 to T2: Mini-Implant群 LO-TL (mm): -0.98 ± 0.57, RC-TL (mm): -1.13 ± 0.62	

アウトカム⑤ QOL の改善（重要）

該当論文なし。

6. 文献検索式

("Deep bite" [All Fields] OR "Deep bites" [All Fields] OR "Deep-bite" [All Fields] OR "Deep-bites" [All Fields] OR "excessive overbite" [All Fields] OR "bite opening" [All Fields] OR "intrusion" [All Fields] OR "intrusive" [All Fields]) AND ("Temporary anchorage device" [All Fields] OR "TAD" [All Fields] OR "TADs" [All Fields] OR "Anchor screw" [All Fields] OR "Implant anchor"[All Fields] OR "mini screw" [All Fields] OR "mini plate" [All Fields]) AND ("clinical trial" [Publication type] OR "randomized controlled trial" [Publication type] OR "controlled clinical trial" [Publication type] OR "case control study" [Publication type] OR "case study" [Publication type])

7. 参考文献

- [1] Ingervall B, Thilander B 1974 *J Oral Rehabil* **1** 131
- [2] Lindauer S J, Lewis S M, Shroff B 2005 *Seminars in Orthodontics* **11** 62
- [3] Senışık N E, Türkkahraman H 2012 *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **141** 723
- [4] Kondo E 1998 *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **114** 611

CQ2：過蓋咬合にバイトプレートあるいはバイトターボは推奨されるか。

過蓋咬合にバイトプレートあるいはバイトターボを弱く推奨する（弱い推奨; GRADE 2B）。

推奨の理由：永久歯列期において、上顎前歯の基底結節部に下顎前歯が早期接触するように固着したバイトプレート様の固定式咬合挙上装置（バイトターボ）は、オーバーバイトを改善した。一方、成長期におけるバイトプレートによる、過蓋咬合の改善を検討した報告はなく、過蓋咬合と上顎前突を併せて改善するなかで、バイトプレートによる咬合挙上の効果が広く評価されている。しかし、効果が確認された治療開始時期が特定の時期に集中しており、今後幅広い年齢における治療効果の検証が期待される。また、オーバーバイトの改善がもたらす正味の利益についても検討の余地がある。そのため、**弱い推奨**とする。

エビデンスのレベル：GRADE システム「低（C）」

文献の抽出

CQ2 英語論文検索：Pub Med

検索対象年：1949～2022 年

日本語論文検索：医学中央雑誌

検索対象年：1983 年～2022 年

検索日：2022 年 7 月 19 日

上記のデータベースの検索により抽出された英語論文の中から、設定された CQ とアウトカムに関係するヒト臨床研究を選択し、ランダム化比較試験 1 編が抽出された。さらに観察研究論文 1 編が、参考論文として採択された。そしてこれらの論文を精読するとともに GRADE システムに従ってアウトカムごとにエビデンスプロファイルを作成し、エビデンスの質を評価した。

論文の採択基準

- ・成長期で過蓋咬合（オーバーバイトが 4mm より大きい）であること。
- ・バイトプレートを用いて矯正歯科治療をしていること。
- ・無作為化比較試験、観察研究であること。非介入の対照群を含まないものも採用。
- ・ヒトを対象にした試験

論文の除外基準

- ・顎顔面領域の先天性疾患や外傷の既往がある場合は除外とする。
- ・外科的矯正治療や抜歯を伴う矯正歯科治療の既往のある場合は除外とする。

背景・目的

バイトプレート(bite plate)は、咬合挙上板とも呼ばれ、唇側線、アクリル樹脂製の床部とクラスプからなる上顎に装着する可撤式装置の一種である。下顎前歯部をアクリル樹脂製の床部と接触させることで下顎前歯部の挺出を阻止し、側方歯部および臼歯部を離開させて、側方歯および臼歯の挺出を促すことにより過蓋咬合を改善できるとされている^[1,2]。また、切歯は臼歯と比べて、負荷に対する閾値が低く敏感であるために、閉口筋活動の抑制を生じること、下顎大白歯が挺出しやすい環境を作り出すことを意味するとも述べられている^[3]。しかし、バイトプレートによって過蓋咬合は改善できるものの、その効果を維持するのは難しく、継続した使用が必要であるという記載も見られる^[4]。

近年では、上顎前歯舌側歯面に金属もしくはレジンでできた突起(ブロック)をボンディングし下顎切歯に接触させて、可撤式のバイトプレートと同様の効果を期待するバイトターボと称する固定式の装置も汎用されている。使用目的を同じくするため、今回の CQ ではバイトターボもバイトプレートの 1 種として包括することとする。

バイトプレートが古くから用いられてきたことは、国内外を問わず多くの教科書で取り上げられていることから推察できるものの、バイトプレートが成長期の過蓋咬合の治療を目的として使用される場合、ヘッドギアと併用されることも多く、また、バイトプレートの治療効果に関する報告の多くは後ろ向き研究であり、選択バイアスや情報バイアスといった各種のバイアスが含まれている可能性があり、個々の報告のみでその効果を適切に評価するのは容易ではない。このようなことから、成長期の過蓋咬合に対するバイトプレートの治療効果については改めてエビデンスに基づいた多面的な評価が必要と考えられる。そこで GRADE システムに準拠し、その有効性についてエビデンスの質を明らかにし、さらにエビデンスの質だけでなく、正味の利益と負担のバランス、患者の価値観や好みなどを総合的に考慮して成長期の過蓋咬合の治療に、バイトプレートの使用は推奨されるかどうかを、ガイドラインとして明らかにすることとした。

2. 解説

アウトカム① オーバーバイトの減少(重大)に対するエビデンスの質

過蓋咬合の治療において、オーバーバイトの改善は最も直接的な評価指標となる。そこで、本 CQ における 1 番目に重大なアウトカムとしてオーバーバイトの減少を設定した。バイトプレートについてはオーバーバイトが小さくなる効果を報告している研究論文はあるものの、可撤式装置である典型的な設計のバイトプレートの効果を検討したものはなく、上顎前歯の基底部にブロック(バイトターボ)を固着することで、咬合挙上を図った研究において、無作為化比較試験によるエビデンスレベルの高い報告が認められた。しかし、この研究では、研究標本の平均が約 18 歳であり、成長期の過蓋咬合を対象にした研究論文は該当が無かった。

Al-Zoubi らは平均年齢 18.4 歳の過蓋咬合患者を無作為に下顎に .016”x.022” Nichel Titanium lower reverse curve of Spee arch wire を装着する群(LRCA 群)と metal anterior bite turbos を装着する群(ABTs 群)の 2 群に分け、治療後変化を比較している。これらは共に

2級1類と2級2類を含む。LRCA群はオーバーバイトが4.85か月で 4.07 ± 0.69 mm減じ、ABTs群では3.15か月で同じくオーバーバイトが 3.87 ± 0.72 mm減じたと報告している。両者の変化量に有意差はないが、治療期間は有意にABTsの方が1.7か月短い。本研究では未介入の対照群が存在せず、さらに割り付けに関する記載がない。また両群ともにエッジワイズ装置を使用しているためバイアスリスクと非直接性によるグレードダウンがありエビデンスレベルは低となる。

アウトカム② 大白歯の垂直的な位置の変化（重要）に対するエビデンスの質

ThurmanらはHG群とHG/BP群で上下顎大白歯の垂直的变化量を比較している。上顎第一大臼歯はPPからの垂直的距離がHG群で 0.8 ± 0.2 mmの増加、HG/BP群で 1.1 ± 0.1 mmの増加があった。下顎第一大臼歯はHG群でMPからの垂直的距離の 1.2 ± 0.2 mm、HG/BP群で 0.8 ± 0.2 mm増加した。上顎第一大臼歯、下顎第一大臼歯共にHG/BP群の方が挺出量が多いが、2群間に有意差は認められなかった。

Al-Zoubiらは下顎大白歯のみを計測し、近心咬頭と遠心咬頭の垂直的变化をLRCA群とABTs群で比較し、近心咬頭はLRCA群で 0.90 ± 0.46 mm、ABTs群で 1.29 ± 0.46 mm増加した。遠心咬頭ではLRCA群では 0.11 ± 0.81 mm、ABTs群では 1.15 ± 0.47 mm増加していた。両群の有意差は遠心咬頭の変化においてのみ認められた（ $p < 0.01$ ）。LRCA群では下顎大白歯が遠心傾斜していることが角度計測でも示されており、特に下顎第二大臼歯においてはLRCA群で $-7.92 \pm 4.56^\circ$ 、ABTs群では $0.71 \pm 3.28^\circ$ と有意に遠心傾斜していることが示された（ $p < 0.01$ ）。この遠心傾斜がその後の治療経過でどう変化したのかという点や、上下顎大白歯に咬合接触がある否か等には言及がない。

アウトカム③ 前歯の垂直的な位置の変化（重要）に対するエビデンスの質

Al-Zoubiらは下顎前歯の垂直的移動量のみを評価し、LRCA群では -1.94 ± 0.90 であるのに対しABTs群では -1.25 ± 0.80 mmと報告している。両群間に有意差はない。上顎前歯の移動量に関する言及は無い。Thurmanら²は前歯に関しては言及していない。以上から、エビデンスの質の判定はできなかった。

アウトカム④ 下顎骨の時計方向の回転（重要）に対するエビデンスの質

ThurmanらはHG群ではMP-SNの変化が $0.1 \pm 0.3^\circ$ であり、それに対してHG/BP群では $1.2 \pm 0.1^\circ$ と大きい値を示すものの両者の有意差は認められなかったとしている。Al-Zoubiら¹はLRCA群でFH-Mnが $0.15 \pm 0.47^\circ$ の変化を示し、ABTs群では $0.42 \pm 0.49^\circ$ の変化を示すとしたが両群の有意差はなかった。以上からエビデンスの質の判定はできなかった。

アウトカム⑤ QOLの改善（重要）に対するエビデンスの質

矯正歯科治療の最終的な治療目標には患者の価値観や好みが強く影響する。咀嚼や発音などの機能障害に加えてガミースマイルなど整容の障害を伴うことの多い過蓋咬合の治療において、QOLの改善は重要な評価項目であると考えられる。しかしながら、今回検索さ

れた論文では、QOL に関して評価はなされていない。以上から、エビデンスの質の判定はできなかった。

3. 推奨の方向と強さの決定

アウトカム全般に関するエビデンスの質がどうか

GRADE システムでは、複数のアウトカムのうち重大に該当するアウトカムのみを全体の質として評価することとなる。CQ2 の場合は、オーバーバイトの減少（重大）が該当する。短期間（観察期間 6 か月～1 年）におけるオーバーバイトの減少（重大）のエビデンスの質は「低」となった。QOL の改善（重要）については該当論文がなかった。アウトカム全般のエビデンスの質は重大なアウトカムの中で最も高いものが採用された結果、「低」となった。

利益と害・負担のバランスに問題ないか

バイトプレートによる単独治療群が存在せず、比較的短期間でオーバーバイトの減少が認められていることから固定式のバイトプレートは咬合挙上効果があるといえる。しかしながら大白歯の垂直的移動量の有意差が認められないこと、前歯の垂直的移動量に関する報告がなされていないこと、下顎下縁平面角の変化が認められないことなどから作用機序には不明点も多い。

一方、無作為化比較試験での「害」に関する報告はない。負担としては、装置装着による不快感・ストレスが挙げられる。しかし、これまでにバイトプレートによる矯正歯科治療が問題なく行われてきた歴史的背景から考えて、こういった不快感・ストレスは一般的に患者が許容できる範囲内のものであると考えられる。重大な害・負担はないと考えられるものの、十分な配慮が必要である。特に Al-Zoubi ら¹の用いた Anterior Bite Turbos のような固定式装置は常時臼歯を離開させて咬合力を前歯のみで負担することになるため、前歯の負担などを考慮し、歯根の状態をモニターしながら使用すべきである。

患者家族の価値観や好みはどうか

過蓋咬合はそれ単独では患者や患者の親が主訴とすることは珍しいかもしれない。若年者ではⅡ級咬合異常の治療時に水平的な改善とともに垂直的なコントロールを行うために介入することが大半である。その咬合挙上の手段として Thurman ら²の方法のようにヘッドギアとバイトプレートを併用する場合がある。しかしながら本邦ではヘッドギアとは別の装置として使用されることが多い。患者の協力が得られるのであれば、脱着が可能な装置であるため使用することに特段の問題は無いと思われる。

成人において過蓋咬合は、ガミースマイルの改善を主訴として矯正歯科を受診することはしばしば認められる。その場合には上顎前歯を含めた上顎歯列の圧下を行う必要があり、単に臼歯を離開させて大白歯の挺出もしくは下顎の前上方回転への回転を期待して行うバイトプレート治療は第一選択とはならない。しかし、低位咬合に代表される臼歯の挺出を必要とするような症例では有効な方法になるかもしれない。また、Al-Zoubi ら¹によ

る固定式の Anterior Bite Turbos は臼歯部の咬合接触が得られず、前歯部のみで咬合負担することになる。前歯の歯根吸収などのリスクに加え、咀嚼のしにくさなどが生ずるため患者の QOL の低下を招く可能性があり、患者の承諾をとった上で使う必要がある。従って特に固定式バイトプレート使用にあたっては、患者の価値観と好みにより使用の可否が分かれると考えられる。

正味の利益と消費するコストや資源のバランスに問題はないか

混合歯列期の過蓋咬合の治療に際しバイトプレートをヘッドギアと併用することは、骨格性ならびに歯性のⅡ級不正咬合を伴う場合には有効である可能性がある。しかしエビデンスとなる論文が十分得られていないため、今後のさらなる検証が必要であろう。また今回用いた論文で用いたフェイスボウにバイトプレートを付けた装置は本邦ではあまり一般的では無く、本邦で用いるスタイルと異なるため一概に効果があるとは言いがたい。

また永久歯列完成後にマルチブラケット装置と併用する上顎前歯舌側に接着するバイトプレート (Anterior Bite Turbos) は比較的短期間でオーバーバイトの減少が得られることと固定式であるが故に患者の協力を要求しないという点では非常に有効である。しかしながら、このオーバーバイトの減少が上顎前歯の圧下によるものであるのか、下顎前歯の圧下によるものであるかについての検証はなされていないため、このメカニズムは不明である。またその後の長期的な安定や装着した上顎前歯の歯根吸収などに関しても検証はされていない。ただ、既成の製品を接着するだけで効果が得られるため、歯根の状態をモニタリングしながら使用するのであれば為害性は少なく有効であると言える。また、バイトプレートを併用する治療は、2つの無作為化比較試験において、下顎骨の前上方回転等の骨格系の改善効果は認められなかった。

Anterior Bite Turbos: 咬合挙上に用いる前歯用の金属製ダイレクトボンド用リングブラケットである。前歯部の舌側歯面に、歯科用接着材の使用方法に従い、直接、接着して用いる。

推奨のグレーディング

患者にとっての重大なアウトカムのエビデンスの質は「低 (C)」であり、推奨の強さは「弱い推奨 (GRADE 2B)」となった。

4. エビデンスとして採用された論文

Al-Zoubi EM, Al-Nimri KS. A comparative study between the effect of reverse curve of Spee archwires and anterior bite turbos in the treatment of deep overbite cases. Angle Orthod. 2022 Jan 1;92(1):36-44.

Thurman MM, King GJ, Ramsay DS, Wheeler TT, Phillips C. The effect of an anterior biteplate on dental and skeletal Class II correction using headgears: a cephalometric study. Orthod Craniofac Res. 2011 Nov;14(4):213-21.

5. エビデンスプロファイル

アウトカム① オーバーバイトの減少（重大）

アウトカム①:OBの増加								結果の要約						重要性	
質の評価								患者の数			効果量(点)				エビデンスの強さ**
研究数	研究デザイン/研究数	バイアスリスク	非一貫性*	不精確*	非直接性*	出版バイアス	その他	治療群(ABT)	対照群(LRCA)	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差			
1	RCT	深刻である*	評価不能 ^b	深刻である*	非常に深刻である*	評価不能 ^a	深刻でない	ABT介入群: Male 8, Female 13	LRCA介入群: Male 9, Female 12	0		LRCA介入群: OB変化量 (mm) 4.07±0.69 ABT介入群: OB変化量 (mm) 3.87±0.72	低(C)	重大	

a: 割付の隠ぺいは明確でな妙め、1段階のグレードダウンとした。
b: 採用された論文が一本なので評価不能
c: OIS<400のため1段階のグレードダウンとした。
d: 未治療の対照群を含まない、またエッジワイズ装置を併用しているため、2段階のグレードダウンとした。
e: 研究数が10個に満たないため評価不能である。

個別文献													結果の要約			エビデンスの強さ**	重要性
バイアスリスクの評価								患者の数			効果量(値)						
文献	研究デザイン/研究数	割付の生成法	割付の隠蔽	参加者と研究者の盲検	アウトカム評価者の盲検化	不完全なアウトカムデータ	選択的アウトカム報告	その他のバイアス	治療群	対照群	対照群(未治療)	相対 (95%CI)	各群における平均値と標準偏差				
Al-Zoubi 2022		RCT	低リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	Lower reverse curve of Spee arch wire (LRCA)介入群: 開始4.85±1.58mm; /開始平均年齢:18.4±2.8 (leveling前) Anterior bite turbos (ABT)介入群: 開始3.15±0.93mm; /開始平均年齢:18.2±3.1 (leveling前)	ABT介入群: Male 8, Female 13	LRCA介入群: Male 9, Female 12	0	LRCA介入群: OB変化量 (mm) 4.07±0.69 ABT介入群: OB変化量 (mm) 3.87±0.72			
Thurman 2011		観察研究	低リスク	高リスク	高リスク	高リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	HG +BP介入群: 観察期間26.6±14.2m; /開始平均年齢7.7±0.9y HGのみ介入群: 観察期間15.0±0.0m; /開始平均年齢9.4±1.0y	HG +BP介入群: Female 81, male 41.	HGのみ介入群: Female 50, male 50.	0	HG +BP介入群: 開始前OB (mm) 3.15±2.18 開始後OB (mm) -1.0±0.1 HGのみ介入群: 開始前OB (mm) 3.40±2.23 開始後OB (mm) 1.0±0.2			

アウトカム② 大白歯の垂直的な位置の変化（重要）

アウトカム②: 大白歯の垂直的な位置の変化										結果の要約				重要性
質の評価								患者の数			効果量(点) (CI)		エビデンスの強さ**	
研究数	研究デザイン/研究数	バイアスリスク	非一貫性*	不精確*	非直接性*	出版バイアス	その他	治療群(ABT)	対照群(LRCA)	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差		
1	RCT	深刻である ^a	評価不能 ^b	深刻である ^c	非常に深刻である ^a	評価不能 ^a	深刻でない	ABT介入群: Male 8, Female 13	LRCA介入群: Male 9, Female 12	0		MC L7-V(vertical change in the mesial cusp of lower second molar) ABT介入群: 0.72±0.68, LRCA介入群: 1.05±0.54, DCL7-V(vertical change in the distal cusp of lower second molar) ABT介入群: -0.83±0.69, LRCA介入群: 0.86±0.61 MC L8-V(vertical change in the mesial cusp of lower first molar) ABT介入群: 0.90±0.46, LRCA介入群: 1.29±0.46 DC L8-V(vertical change in the mesial cusp of lower first molar) ABT介入群: 0.11±0.81, LRCA介入群: 1.15±0.47	低(C)	重要

a: 割付の隠ぺいは明確でな妙め、1段階のグレードダウンとした。
b: 採用された論文が一本なので評価不能
c: OIS<400のため1段階のグレードダウンとした。
d: 未治療の対照群を含まない、またエッジワイズ装置を併用しているため、2段階のグレードダウンとした。
e: 研究数が10個に満たないため評価不能である。

個別文献									結果の要約							エビデンスの強さ**	重要性
バイアスリスクの評価									患者の数				効果量(点) (CI)				
文献	研究デザイン/研究数	割付の生成法	割付の隠蔽	参加者と研究者の盲検	アウトカム評価者の盲検	不完全なアウトカムデータ	選択的アウトカム報告	その他のバイアス	治療群	対照群	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差				
Al-Zoubi 2022	RCT	低リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	Lower reverse curve of Spee arch wire (LRCA)介入群: 開始4.85±1.58mm; 開始平均年齢: 18.4±2.8 (leveling前) Anterior bite turbos (ABT)介入群: 開始3.15±0.93mm; 開始平均年齢: 18.2±3.1 (leveling前)	ABT介入群: Male 8, Female 13	LRCA介入群: Male 9, Female 12	0	MC L7-V(Vertical change in the mesial cusp of lower second molar) ABT介入群: 0.72±0.68, LRCA介入群: 1.05±0.54, DCL7-V(Vertical change in the distal cusp of lower second molar) ABT介入群: -0.83±0.69, LRCA介入群: 0.86±0.61 MC L8-V(Vertical change in the mesial cusp of lower first molar) ABT介入群: 0.90±0.46, LRCA介入群: 1.29±0.46 DC L8-V(Vertical change in the mesial cusp of lower first molar) ABT介入群: 0.11±0.81, LRCA介入群: 1.15±0.47				
Thurman 2011	観察研究	低リスク	高リスク	高リスク	高リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	HG +BP介入群: 観察期間26.6±14.2m; 開始平均年齢7.7±0.9y HGのみ介入群: 観察期間15.0±0.0m; 開始平均年齢9.4±1.0y	HG +BP介入群: Female 81, male 41.	HGのみ介入群: Female 50, male 50.	0	HG +BP介入群: 開始前U8-PP=15.75±2.25, L8-PP=21.15±3.96 開始後の変化 U8-PP=1.1±0.1, L8-PP=1.2±0.2 HGのみ介入群: 開始前 U8-PP=16.91±2.09, L8-PP=21.87±2.46 開始後の変化 U8-PP=0.8±0.2, L8-PP=0.8±0.2				

アウトカム③ 前歯の垂直的な位置の変化（重要）

アウトカム③ 前歯の垂直的な位置の変化										結果の要約				エビデンスの強さ**	重要性
質の評価								患者の数			効果指標(信頼)				
研究数	研究デザイン/研究数	バイアスリスク	非一貫性*	不確実性*	非直接性*	出版バイアス	その他	治療群(ABT)	対照群(LRCA)	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差			
1	RCT	深刻である ^a	評価不能 ^b	深刻である ^c	非常に深刻である ^d	評価不能 ^e	深刻でない	ABT介入群: Male 8, Female 13	LRCA介入群: Male 9, Female 12	0		LCI-V(Vertical change in the lower incisal position) LRCA介入群: -1.84±0.90, ABT介入群: -1.25±0.80, LCI-H(horizontal change in the lower incisal position) LRCA介入群: 0.77±0.64, ABT介入群: 0.86±0.41, L1=CA(Corpus axis) LRCA介入群: 5.74±2.58, ABT介入群: 2.82±1.80	低(C)	重要	

a: 割付の隠ぺいは明確でなため、1段階のグレードダウンとした。
b: 採用された論文が一本なので評価不能
c: OIS<400のため1段階のグレードダウンとした。
d: 未治療の対照群を含まない、またエッジワイス装置を併用しているため、2段階のグレードダウンとした。
e: 研究数が10個に満たないため評価不能である。

個別文献									結果の要約								
バイアスリスクの評価									患者の数			効果指標(信頼)				エビデンスの強さ**	重要性
文献	研究デザイン/研究数	割付の生成法	割付の隠蔽	参加者と研究者の盲検	アウトカム評価者の盲検	不完全なアウトカムデータ	選択的アウトカム報告	その他のバイアス	治療群	対照群	対照群(未治療)	相対 (95%CI)	各群における平均値と標準偏差				
Al-Zoubi 2022	RCT	低リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	Lower reverse curve of Spee arch wire (LRCA介入群: 期間4.85±1.56mo./開始平均年齢: 18.4±2.8 (leveling前) Anterior bite turbos (ABT介入群: 期間3.15±0.93mo./開始平均年齢: 18.2±3.1 (leveling前))	ABT介入群: Male 8, Female 13	LRCA介入群: Male 9, Female 12	0	LCI-V(vertical change in the lower incisal position) LRCA介入群: -1.94±0.90, ABT介入群: -1.25±0.80, LCI-H(horizontal change in the lower incisal position) LRCA介入群: 0.77±0.64, ABT介入群: 0.86±0.41, LCI-C(A(Corpus axis)) LRCA介入群: 5.74±2.58, ABT介入群: 2.82±1.80				

アウトカム④ 下顎骨の時計方向の回転（重要）

アウトカム④ 下顎骨の時計方向の回転								結果の要約					エビデンスの強さ**	重要性
質の評価								患者の数			効果指標(信頼)			
研究数	研究デザイン/研究数	バイアスリスク	非一貫性*	不確実性*	非直接性*	出版バイアス	その他	治療群(ABT)	対照群(LRCA)	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差		
1	RCT	深刻である ^a	評価不能 ^b	深刻である ^c	非常に深刻である ^d	評価不能 ^e	深刻でない	ABT介入群: Male 8, Female 13	LRCA介入群: Male 9, Female 12	0		SNB change ABT介入群: 0.18±1.11 LRCA介入群: 0.20±0.57 Me-Mn change ABT介入群: 0.33±0.59, LRCA介入群: 0.68±0.89, FH-Mn change ABT介入群: 0.15±0.47, LRCA介入群: 0.42±0.49 LFH change(%) ABT介入群: -0.09±0.54, LRCA介入群: 0.41±0.42	低(C)	重要性

a: 割付の隠ぺいは明確でなため、1段階のグレードダウンとした。
b: 採用された論文が一本なので評価不能
c: OIS<400のため1段階のグレードダウンとした。
d: 未治療の対照群を含まない、またエッジワイス装置を併用しているため、2段階のグレードダウンとした。
e: 研究数が10個に満たないため評価不能である。

個別文献										結果の要約					エビデンスの強さ**	重要性
バイアスリスクの評価									患者の数			効果指標(95%CI)				
文献	研究デザイン/研究数	割付の生成法	割付の隠蔽	参加者と研究者の盲検	アウトカム評価者の盲検化	不完全なアウトカムデータ	選択的アウトカム報告	その他のバイアス	治療群	対照群	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差			
Al-Zoubi 2022	RCT	低リスク	高リスク	高リスク	低リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	Lower reverse curve of Spee arch wire (LRCA)介入群: 期間4.85±1.56mo./開始平均年齢: 18.4±2.8 (leveling前) Anterior bite turbos (ABT)介入群: 期間3.15±0.93mo./開始平均年齢: 18.2±3.1 (leveling前)	ABT介入群: Male 8, Female 13	LRCA介入群: Male 9, Female 12	0	SNB change: ABT介入群: 0.18±1.11, LRCA介入群: 0.20±0.57, Me-Mn change: ABT介入群: 0.33±0.56, LRCA介入群: 0.68±0.89, FH-Mn change: ABT介入群: 0.15±0.47, LRCA介入群: 0.42±0.49, LFH change(%): ABT介入群: -0.09±0.54, LRCA介入群: 0.41±0.42			
Thurman 2011	観察研究	低リスク	高リスク	高リスク	高リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	HG +BP介入群: 観察期間 26.6±14.2m./開始平均年齢 27.7±9y, HGのみ介入群: 観察期間 15.0±0.0m./開始平均年齢 24.5±10y	HG +BP介入群: Female 81, male 41.	HGのみ介入群: Female 50, male 50.	0	HG +BP介入群: MP-SN (°) 12±0.1, HGのみ介入群: MP-SN (°) 0.1±0.3			

アウトカム⑤ QOL の改善（重要）

該当なし。

6. 文献検索式

(“Deep bite” [All Fields] OR “Deep bites” [All Fields] OR “Deep-bite” [All Fields] OR “Deep-bites” [All Fields] OR “excessive overbite” [All Fields]) AND ("Bite plate" [All Fields] OR "Bite turbos" [All Fields] OR "Bite turbo" [All Fields]) AND (“clinical trial” [Publication type] OR “randomized controlled trial” [Publication type] OR “controlled clinical trial” [Publication type] OR “case control study” [Publication type] OR “case study” [Publication type])

7. 参考文献

- [1] Forsberg C M, Hellsing E 1984 *Eur J Orthod* **6** 107
[2] Akarsu-Guven B A F, Ciger S. 2010 *Hacettepe Fac Dent* **34** 10

- [3] 高田健治 2010 *歯科矯正の学び方* (株式会社メデジットコーポレーション)237
- [4] Proffit W R 2007 *Contemporary Orthodontics*. (4th Edition Ed.) (St. Louis: Mosby)520

CQ3：成長期の過蓋咬合にサービカルプルヘッドギアは有効か。

成長期の過蓋咬合にサービカルプルヘッドギアを弱く推奨する（弱い推奨; GRADE 2B）

決断の理由：

エビデンスの質の評価において観察研究 2 編が採用されたが、成長期の過蓋咬合に対して、HG が単独でオーバースペースを減少させるエビデンスは認められない。しかし、サービカルプルヘッドギアが機能的矯正装置やエッジワイズ装置などの他の矯正装置と併用した研究では、オーバースペースが減少することが示されている。そのため、過蓋咬合に対してヘッドギアを用いた治療は否定されるものではないが、単独での使用において十分なオーバースペースの改善効果が得られるというエビデンスは十分ではないことに留意して使用することが望ましい。

エビデンスのレベル：GRADE システム「非常に低(D)」

文献の抽出

CQ3 英語論文検索：Pub Med

検索対象年：1949～2022 年

日本語論文検索：医学中央雑誌

検索対象年：1983 年～2022 年

検索日：2022 年 7 月 19 日

上記のデータベースの検索により抽出された英語論文の中から、設定された CQ とアウトカムに関係するヒト臨床研究を選択し、観察研究論文 2 編が、参考論文として採択された。そしてこれらの論文を精読するとともに GRADE システムに従ってアウトカムごとにエビデンスプロファイルを作成し、エビデンスの質を評価した。

論文の選択基準

- ・無作為化比較試験であること。

ここでの無作為化比較試験の前提条件は以下の通りである。

- ヒトを対象とした試験
- 前向き（prospective）試験：被験者をあらかじめ定めた介入に割付け、観察する。
- 比較する対象が同じ条件：患者と健常人など、比較群に差があるものは不採択。
- 同時比較試験：過去の患者カルテや症例報告・論文との比較は不採択。
- ・非介入の対照群を含むこと。
- ・過蓋咬合（オーバースペースが過大な値を示す。）であること。

論文の除外基準

- ・非介入の対照群を含まない場合は除外とする。

- ・顎顔面領域の先天性疾患や外傷の既往がある場合は除外とする。
- ・外科的矯正治療や抜歯を伴う矯正歯科治療の既往のある場合は除外とする。

1. 背景・目的

過蓋咬合は上顎前突に伴って発現することも多く、上顎前突の治療に使用するヘッドギアをオーバーバイトの減少を目的として用いることもある^[1,2]。

歯系に対するヘッドギアの効果としては、ヘッドギアを上顎第一大臼歯に使用する場合には大白歯の遠心移動以外に、フェイスボウのアウトターボウの長さ、インナーボウとの角度ならびに牽引方向を調整することにより大白歯の挺出ならびに傾斜移動などが挙げられる。また Jarabak は大白歯の遠心移動は、楔効果で下顎が時計方向に回転することで咬合挙上すると主張した^[3]。

過蓋咬合は上顎大白歯の低位によるもののみではなく、上顎前歯の高位や下顎前歯の高位に起因するものもあるため、過蓋咬合の改善に対して必ず大白歯の挺出が必要な訳ではない^[4]。しかしながらサービカルプルヘッドギアは、本邦でも比較的多く使用されており、サービカルプルヘッドギアは成長期の過蓋咬合に対する治療の選択肢の一つにもなっている。

これらを踏まえると、成長期における骨格系に対する成長の制御もまた過蓋咬合の改善にもつながると考えられる。Ⅱ級咬合異常を呈する成長期の患者においては、上顎骨の過成長は前後方向ばかりではなく垂直方向にも見られることが多い。その理由として上顎骨が下方へ移動した場合に下顎骨は後下方へ回転することが挙げられる。その結果、前方へ成長しようとする下顎骨の成長を妨げることで上下顎の前後差が生じることになる。第二次大戦後に Kloehn や Wieslander により提唱されたヘッドギアの顎整形力の概念は^[5,6]、上顎骨の下方への過度の移動と、その結果として起こる下顎骨の後下方への回転を防止するために牽引方向を上方に向けることで前述の成長異常に対する治療方針となりうるものである^[2]。

これらのⅡ級咬合異常に対する治療方針は、病態を表現する上で相反した概念であるため、ヘッドギアが成長期の過蓋咬合の改善に対して効果的であるのか否かについては歯系の評価と骨格系の成長評価の複合的な解釈が必要であり、質の高いエビデンスの下に判断すべきであろう。

一方、サービカルプルヘッドギアによる影響は大白歯の挺出による下顎骨の後下方回転を引き起こすことで、下顎骨の後退と前下顔面高を増大させ、骨格性Ⅱ級の顎態を悪化させる可能性に留意が必要である^[7,8]。

ヘッドギアの効果に対する治療効果に関する報告の多くは、後ろ向き研究であり、選択バイアスや情報バイアスといった各種のバイアスが含まれている可能性がある。このようなことから、これら報告については改めてエビデンスに基づいた多面的な評価が必要と考えられる。そこで GRADE システムに準拠し、その有効性についてエビデンスの質を明らかにし、さらにエビデンスの質だけでなく、正味の利益と負担のバランス、患者の価値観や好みなどを総合的に考慮して成長期の過蓋咬合の治療に、下顎骨の時計方

向への回転とそれに伴う下顎骨の成長方向のコントロールを目的としたサービカルプルヘッドギアの使用は推奨されるかどうかを、ガイドラインとして明らかにすることとした。

2. 解説

アウトカム① オーバーバイトの減少（重大）に対するエビデンスの質

過蓋咬合の治療において、オーバーバイトの改善は最も直接的な評価指標となる。そこで、本 CQ における 1 番目に重大なアウトカムとしてオーバーバイトの減少を設定した。サービカルプルヘッドギアを成長期の過蓋咬合患者に使用してオーバーバイトの変化を調べた観察研究が 2 編あった。したがってこの 2 編の観察研究をメタアナリシスによりエビデンス総体を評価することで、オーバーバイトの減少（重大）に対するエビデンスの質とした。

Hans ら の観察研究論文では、vertical growth pattern を呈する過蓋咬合患者を対象としてサービカルプルヘッドギアと上顎 2x4 lever arch を併用した Tandem mechanics による治療（45 人）とバイオネーター単独による加療（50 人）が検討された。それぞれ未治療の過蓋咬合の対照群（Tandem 群に対し 40 人、バイオネーター群に対し 48 人）との比較が行われた。治療開始時年齢は Tandem 群 10.3 ± 1.8 歳（対照群 10.3 ± 1.8 歳）、バイオネーター群 11.3 ± 1.6 歳（対照群 11.2 ± 1.5 歳）、治療終了時年齢は Tandem 群 12.0 ± 1.7 歳（対照群 12.1 ± 1.7 歳）、バイオネーター群 14.4 ± 1.7 歳（対照群 14.4 ± 1.7 歳）であった。オーバーバイトの変化量は Tandem 群 -4.86 ± 0.30 mm に対し対照群 0.37 ± 0.18 mm で統計的に有意な差（ $p < 0.001$ ）が認められ、バイオネーター群 -2.04 ± 2.08 mm に対し対照群 0.25 ± 1.06 mm）で、こちらも有意差（ $p < 0.001$ ）が認められた。Hans らの研究論文でもサービカルプルヘッドギアに Tandem 装置を併用した群と未介入の対照群との比較であり、サービカルプルヘッドギアの純粋な治療効果を評価する上で直接性の低い研究と言える。

Lima ら の観察研究論文では、アングル Class II division 1 不正咬合患者（72 人）を対象として、Jasper Jumper とマルチブラケット装置を用いて治療が行われた群（25 人）、activator-headgear とマルチブラケット装置を用いて治療が行われた群（25 人）、未治療の対照群 22 人が比較検討された。治療開始時の年齢は Jasper Jumper 群 12.72 ± 1.21 歳、activator-headgear 群 11.07 ± 1.17 歳、対照群 12.67 ± 0.75 歳であり、治療終了時年齢は Jasper Jumper 群 14.88 ± 1.20 歳、activator-headgear 群 14.19 ± 1.30 歳、対照群 14.80 ± 1.71 歳であった。治療前のオーバーバイトは Jasper Jumper 群 4.9 ± 1.68 mm、activator-headgear 群 4.44 ± 2.24 mm、対照群 4.62 ± 1.71 mm であった。オーバーバイトの変化量は Jasper Jumper 群において -2.84 ± 1.36 mm、activator-headgear 群において -2.12 ± 1.65 mm、対照群において -0.25 ± 2.11 mm であった。Jasper Jumper 群と activator-headgear 群はいずれも対照群に対して統計学的に有意な差（ $p < 0.05$ ）が認められたが、Jasper Jumper 群と activator-headgear 群の間で有意差は認められなかった。Lima らの研究論文は Class II division 1 患者を対象にマルチブラケット装置による本格治療中に大白歯 I 級になるまで Jasper jumper を使用、Jasper jumper 撤去後に Class II ゴム使用した Jasper jumper 群、Activator-headgear 使用後にマルチブラケット装置と Class II ゴム使用、保定時にバイオネーター使用した activator-headgear 群と未介入の対照群の比較であり、直接性

が非常に低いことに留意が必要である。

一方、成長期の過蓋咬合に対して、サービカルプルヘッドギアの単独使用によるオーバーバ이트の減少を検討したエビデンスレベルの高い報告は認められなかった。今回採用された2編の観察研究はいずれも異なる他の矯正装置との併用であり、これらを統合してメタアナリシスすることでエビデンスの質を評価するのは適切ではないと判断した。しかし、HansらとLimaらの個々の観察研究では、サービカルプルヘッドギアと他の矯正装置との併用によってオーバーバ이트が有意に減少することが示されている。今回採用された研究が観察研究であったことや、ヘッドギアは単独ではなく、他の装置との併用で用いられたことによる非直接性によるグレードダウンのため、サービカルプルヘッドギアのオーバーバ이트の減少に対するエビデンスの質は「非常に低(D)」と評価した。

アウトカム② 大白歯の垂直的な位置の変化（重要）に対するエビデンスの質

前歯部のオーバーバ이트は臼歯の挺出に伴い減少する。そのため、サービカルプルヘッドギアを用いた臼歯の垂直的な位置の変化をアウトカム（益）として設定した。上顎第一大臼歯の垂直的な位置はU6-PPなどの指標で評価が可能である。

Limaらの観察研究論文では、アングル Class II division 1 不正咬合患者（72人）を対象として、Jasper Jumper とマルチブラケット装置を用いて治療が行われた群（25人）、activator-headgear とマルチブラケット装置を用いて治療が行われた群（25人）、未治療の対照群 22人が比較検討された。治療開始時の年齢は Jasper Jumper 群 12.72 ± 1.21 歳、activator-headgear 群 11.07 ± 1.17 歳、対照群 12.67 ± 0.75 歳であり、治療終了時年齢は Jasper Jumper 群 14.88 ± 1.20 歳、activator-headgear 群 14.19 ± 1.30 歳、対照群 14.80 ± 1.71 歳であった。U6-PP の変化量は Jasper Jumper 群において 0.97 ± 1.24 mm、activator-headgear 群において 1.87 ± 0.94 mm、対照群において 1.69 ± 1.30 mm であった。Jasper Jumper 群と activator-headgear 群はいずれも対照群に対して統計学的に有意な U6-PP の増加($p < 0.05$)が認められたが、activator-headgear 群は Jasper Jumper 群に対してより高い効果が認められた。また、L6-MP(Go-Me)の変化量は Jasper Jumper 群において 3.00 ± 1.14 mm、activator-headgear 群において 2.26 ± 1.22 mm、対照群において 1.09 ± 1.93 mm であった。Jasper Jumper 群と activator-headgear 群はいずれも対照群に対して統計学的に有意な U6-PP の増加($p < 0.05$)が認められたが、Jasper Jumper 群と activator-headgear 群間に有意差は認められなかった。

このように Lima らの観察研究から、サービカルプルヘッドギアとアクチベーターの併用は、上顎第一大臼歯の垂直的な位置に影響を及ぼさないものの、下顎第一大臼歯を有意に挺出させることが示された。しかし、今回採用された研究が観察研究1編のみであったことや、非直接性によるグレードダウンのため、サービカルプルヘッドギアの大臼歯の垂直的な位置の変化に対するエビデンスの質は「非常に低(D)」と評価した。

アウトカム③ 前歯の垂直的な位置の変化（重要）に対するエビデンスの質

サービカルプルヘッドギアは、上下顎前歯に直接作用するものではないが、前歯部のオーバーバイトの変化を評価する上で上下顎前歯の顎骨に対する位置変化を評価する必要がある。

ある。そのため、サービカルプルヘッドギアを用いた上下顎前歯の位置の変化をアウトカム（益）として設定した。

これに対する無作為化比較試験論文は検索されなかった。

Hans ら の観察研究論文では、vertical growth pattern を呈する過蓋咬合患者を対象としてサービカルプルヘッドギアと上顎 2x4 lever arch を併用した Tandem mechanics による治療（45 人）と、未治療の過蓋咬合の対照群（Tandem 群に対し 40 人、バイオネーター群に対し 48 人）との比較が行われた。上顎前歯の垂直的な位置変化は Tandem 群 -0.72 ± 0.23 mm に対し対照群 1.16 ± 0.31 mm で統計的に有意な差 ($p < 0.001$) が認められた。下顎前歯の垂直的な位置変化は Tandem 群 2.77 ± 0.23 mm に対し対照群 2.58 ± 0.29 mm で統計的に有意な差は認められなかった。

Lima ら の観察研究論文では、アングル Class II division 1 不正咬合患者を対象とし、activator-headgear とマルチブラケット装置を用いて治療が行われた群（25 人）、未治療の対照群 22 人が比較検討された。U1-PP の変化量は activator-headgear 群において -4.94 ± 6.67 mm、対照群において 0.15 ± 2.26 mm であり対照群に対して統計学的に有意な U1-PP の減少 ($p < 0.05$) が認められた。また、L1-MP(Go-Me) の変化量は activator-headgear 群と対照群において統計学的に有意な差は認められなかった。

このように、Lima らならびに Hans らの観察研究から、サービカルプルヘッドギアの併用は上顎前歯を有意に圧下することが示された。一方、下顎前歯には有意な垂直的な変化は認められなかった。今回採用された研究が観察研究であったことや非直接性によるグレードダウンのため、サービカルプルヘッドギアによる上下顎前歯の位置の改変に対してエビデンスの質は「非常に低(D)」と評価した。

アウトカム④ 下顎骨の時計方向の回転（重要）に対するエビデンスの質

Hans らの観察研究では、下顎下縁平面角が Tandem 群 -1.31 ± 0.31 ° に対し対照群 0.81 ± 0.29 ° で統計的に有意な差 ($p < 0.001$) が認められた。Lima ら²の観察研究論文では、下顎下縁平面角の治療前後の変化量が activator-headgear 群において 0.93 ± 2.36 °、未治療の対照群において変化量が -1.07 ± 2.01 mm であり対照群に対して統計学的に有意な増加 ($p < 0.01$) が認められた。以上よりサービカルプルヘッドギアの併用は下顎骨の時計方向の回転を引き起こすことが示された。今回採用された研究が観察研究であったことや非直接性によるグレードダウンのため、サービカルプルヘッドギアによる下顎骨の時計方向の回転に対してエビデンスの質は「非常に低(D)」と評価した。

アウトカム⑤ QOL の改善（重要）に対するエビデンスの質

矯正歯科治療の最終的な治療目標には患者の価値観や好みが強く影響する。咀嚼や発音などの機能障害に加えてガミースマイルなど整容の障害を伴うことの多い過蓋咬合の治療において、QOL の改善は重要な評価項目であると考えられる。しかしながら、今回検索された論文では、QOL に関して評価はなされていない。以上から、エビデンスの質の判定はできなかった。

3. 推奨の方向と強さの決定

アウトカム全般に関するエビデンスの質がどうか

GRADE システムでは、複数のアウトカムのうち重大に該当するアウトカムのみを全体の質として評価することとなる。CQ3 の場合は、オーバースライドの減少が該当する。短期間（観察期間1年または9か月以上）におけるオーバースライドの減少のエビデンスの質は「非常に低(D)」であった。

利益と害・負担のバランスに問題ないか

サービカルプルヘッドギア使用による上顎大臼歯の挺出やバイトプレート等の併用による上顎前歯圧下に伴う歯系の治療効果（オーバースライドの減少効果）についてはエビデンスの質は高いとはいえない「非常に低(D)」であるものの、一定の変化が認められる。

一方、無作為化比較試験または観察研究での「害」に関する報告はない。負担としては、装置装着による不快感・ストレスが挙げられる。しかし、これまでにサービカルプルヘッドギアによる矯正歯科治療が問題なく行われてきた歴史的背景から考えて、こういった不快感・ストレスは一般的に患者が許容できる範囲内のものであると考えられる。重大な害・負担はないと考えられるものの、十分な配慮が必要である。

患者家族の価値観や好みはどうか

成長期において過蓋咬合を主訴とする来院は患児、患者家族より、むしろかかりつけ歯科医師や学校健診による指摘によるものが多いかもしれない。患者および保護者の、成長期の矯正歯科治療をする/しないの選択は、価値観や好みによるばらつきが大きくなると考えられる。

正味の利益と消費するコストや資源のバランスに問題はないか

過蓋咬合の治療により、過度なアンテリアガイダンスによる上下顎前歯の摩耗や下顎の後退による顎関節部への障害^[9]や、前歯部の叢生、上顎歯のフレア、歯周組織の問題^[2, 9-12]、過度なオーバースライドによる前歯部の外傷性咬合による歯や歯周組織の損傷^[13]などへ懸念に対応することになる。成長期の活発な成長変化を利用し、より速くより安定した結果を生み出すために、過蓋咬合は早期に治療されるべきであるというコンセンサスがあるものの、歯性と骨格性の過蓋咬合の鑑別診断とそのための治療法にはまだ議論の余地がある。さらに、長期的な安定についても明らかにはなっていない。

サービカルプルヘッドギアは、外科的侵襲を伴わない可撤式装置を装着するものである。本治療における治療期間は一概に言えないものの、顎骨の成長終了までの長期にわたる加療となった場合、通院回数や治療費は増える。

サービカルプルヘッドギア単独による治療はオーバースライドの減少効果においてエビデンスが「非常に低(D)」であり、確信性がないものの、機能的矯正装置やエッジワイズ装置等との併用においては効果が認められる。

推奨のグレーディング

患者にとっての重大なアウトカムのエビデンスの質は「非常に低(D)」であり、推奨の強さは「弱い推奨」となった。

4. エビデンスとして採用された論文

1. Hans MG, Kishiyama C, Parker SH, Wolf GR, Noachtar R. Cephalometric evaluation of two treatment strategies for deep overbite correction. Angle Orthod. 1994;64(4):265-74; discussion 275-6. doi: 10.1043/0003-3219(1994)064<0265:CEOTTS>2.0.CO;2. PMID: 7978521.
2. Lima KJ, Henriques JF, Janson G, Pereira SC, Neves LS, Cançado RH. Dentoskeletal changes induced by the Jasper jumper and the activator-headgear combination appliances followed by fixed orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2013 May;143(5):684-94. doi: 10.1016/j.ajodo.2013.01.009. PMID: 23631970.

5. エビデンスプロファイル

アウトカム① オーバーバイトの減少（重大）

アウトカム①: OBの増加									結果の要約						エビデンスの強さ**	重要性
質の評価									患者の質		効果の量					
研究数	研究デザイン/研究数	バイアスリスク	非一貫性*	不精確*	非直接性*	出版バイアス	その他		治療群(ABT)	対照群(LROA)	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差			
2	観察研究	非常に深刻である	評価不能*	深刻である	非常に深刻である*	評価不能	深刻でない		個別文献参照	個別文献参照	個別文献参照		個別文献参照	非常に低(D)	重大	
a: 割付の隠ぺいは明確でな妙め、1段階のグレードダウンとした。 b: 採用された論文が一本なので評価不能 c: OIS<400のため1段階のグレードダウンとした。 d: 未治療の対照群を含まない、またエッジワイズ装置を併用しているため、2段階のグレードダウンとした。 e: 研究数が10個に満たないため評価不能である。																
個別文献									結果の要約						エビデンスの強さ**	重要性
バイアスリスクの評価									患者の質		効果の量					
文献	研究デザイン/研究数	割付の生成法	割付の隠蔽	参加者と研究者の隠蔽	アウトカム評価者の盲検化	不完全なアウトカムデータ	選択的アウトカム報告	その他のバイアス	治療群	対照群	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差			
Hans et al. 1994	観察研究	低リスク	高リスク	高リスク	高リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	介入1: cervical HG+tandem / 観察期間: 1.7Y / 開始平均年齢: 10.3Y 介入2: Bionator / 観察期間: 3.1Y / 開始平均年齢: 11.3Y	介入1: cervical HG+tandem: 45名	介入2: Bionator: 50名	88名 (介入1: 40名, 介入2: 48名)	OBの変化量(mm) 介入1: 前群: 0.37±0.18(NS), 治療群: 4.88±0.30(***) 介入2: 前群: 0.25±1.08 (NS), 治療群: -2.04±2.06(***)	非常に低(D)		
Lima et al. 2013	観察研究	低リスク	高リスク	高リスク	高リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	介入: Class II div1患者、マルチブラケット装置による本格治療中に次臼歯I級になるまで Jasper jumperを使用、Jasper jumper撤去後にClass IIでム使用の第1群と Activator+headgear使用後にマルチブラケット装置とClass IIでム使用、保定時にバイオネーターを使用した第2群、未介入を第3群 / 観察期間: 第1群 2.15±0.30年、第2群3.21±1.29年、第3群2.13±1.64年 / 開始平均年齢: 第1群12.72±1.21歳、第2群11.07±1.17歳、第3群12.67(11.21~13.67)歳	第2群: Activator+headgear+固定式装置25名(男性8名、女性17名)	第1群: 固定式装置+jumper 25名(男性13名、女性7名)	第3群: 22名(男性12名、女性10名)	第1群: 治療前4.9±1.68 治療前→治療後: 2.84±1.36 第2群: 治療前4.44±2.24 治療前→治療後: 2.12±1.65 第3群: 治療前4.62±1.71 治療前→治療後: -0.25±2.11	非常に低(D)		

アウトカム② 大臼歯の垂直的な位置の変化（重要）

質の評価								結果の要約				重要性	
研究数	研究デザイン/研究数	バイアスリスク	非一貫性*	不精確*	非直接性*	出版バイアス	その他	患者の数			効果指標(標準)		
								治療群(ABT)	対照群(LRCA)	対照群(未治療)	相対(95%CI)		各群における平均値と標準偏差
1	観察研究	非常に深刻である ^a	評価不能 ^b	深刻である ^c	非常に深刻である ^d	評価不能 ^e	深刻でない	第2群: Activator-headgear+固定式装置 25名(男性8名、女性17名)	第1群: 固定式装置+jumper jumper 25名(男性13名、女性7名)	第3群: 22名(男性10名、女性12名)	治療前—治療後の値とする U8-ANS perp(mm): 第1群: -0.73±2.12 第2群: -0.82±2.00第3群: 0.87±1.75** U6-PP(mm): 第1群: 0.72±1.24第2群: 1.67±0.94第3群: 1.69±1.30** L6-PPa(perp(mm)): 第1群: 0.82±1.13第2群: 0.22±1.56第3群: -0.30±1.32** L6-GaMe(mm): 第1群: 3.60±1.14第2群: 2.26±1.22第3群: 1.09±1.93**	非常に低(D)	重要

a: 後ろ向き研究であるため、2段階のグレードダウンとした。

b: 採用された論文が一本なので評価不能

c: CIS<400のため1段階のグレードダウンとした。

d: エッジワイズ装置を併用しているため、グレードダウンとした。

e: 研究数が10個に満たないため評価不能である。

個別文献

バイアスリスクの評価									結果の要約					エビデンスの強さ**	重要性
文献	研究デザイン/研究数	割付の生成法	割付の隠蔽	参加者と研究者の盲検化	アウトカム評価者の盲検化	不完全なアウトカムデータ	選択的アウトカム報告	その他のバイアス	治療群	対照群	対照群(未治療)	相対 (95%CI)	各群における平均値と標準偏差		
Lima et al. 2013	観察研究	低リスク	高リスク	高リスク	高リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	介入: Class II div1患者、マルナプラケット装置による本格治療中に大臼歯領域になるまで Jumper jumper を使用、Jasper jumper 除去後に Class IIロム使用の第1群と Activator-headgear 使用後にマルナプラケット装置と Class IIロム使用、保定時にバイオスター—を使用した第2群、未介入を第3群/観察期間: 第1群: 15±0.30年、第2群: 3.21±1.29年、第3群: 13±1.64年/開始平均年齢: 第1群: 12.72±1.21歳、第2群: 11.07±1.17歳、第3群: 12.67(11.21–13.67)歳	第2群: Activator-headgear+固定式装置25名 (男性8名、女性17名)	第1群: 固定式装置+jumper jumper 25名 (男性13名、女性7名)	第3群: 22名 (男性12名、女性10名)	治療前—治療後の値とする U8-ANS perp(mm): 第1群: -0.73±2.12 第2群: -0.82±2.00 第3群: 0.87±1.75** U6-PP(mm): 第1群: 0.87±1.24 第2群: 1.67±0.94 第3群: 1.69±1.30** L6-PPa(perp(mm)): 第1群: 0.82±1.13 第2群: 0.22±1.56 第3群: -0.30±1.32** L6-GaMe(mm): 第1群: 3.60±1.14 第2群: 2.26±1.22 第3群: 1.09±1.93**	非常に低 (D)	

アウトカム③ 前歯の垂直的な位置の変化（重要）

アウトカム③ 前歯の垂直的な位置の変化														
質の評価								結果の要約				重要性		
								患者の数			効果値(点)		エビデンスの強さ**	
研究数	研究デザイン/研究数	バイアスリスク	非一貫性*	不精確*	非直接性*	出版バイアス	その他	治療群(ABT)	対照群(LROA)	対照群(未治療)	相対(95%CI)	各群における平均値と標準偏差		
2	観察研究	非常に深刻である*	評価不能 ^b	深刻である*	非常に深刻である*	評価不能 ^e	深刻でない	個別文献参照	個別文献参照	個別文献参照		個別文献参照	非常に低(D)	重要

a: 割付の隠ぺいは明確でないため、1段階のグレードダウンとした。

b: 採用された論文が一本なので評価不能

c: CIS<400のため1段階のグレードダウンとした。

d: 未治療の対照群を含まない、またエッジワイズ装置を併用しているため、2段階のグレードダウンとした。

e: 研究数が10個に満たないため評価不能である。

個別文献

バイアスリスクの評価									結果の要約					エビデンスの強さ**	重要性
文献	研究デザイン/研究数	割付の生成法	割付の隠蔽	参加者と研究者の盲検化	アウトカム評価者の盲検化	不完全なアウトカムデータ	選択的アウトカム報告	その他のバイアス	治療群	対照群	対照群(未治療)	相対 (95%CI)	各群における平均値と標準偏差		
Hans et al. 1994	観察研究	低リスク	高リスク	高リスク	高リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	介入1: cervical HG+tandem /観察期間: 1.77/開始平均年齢: 10.37 介入2: Bionator /観察期間: 3.17/開始平均年齢: 11.37	介入1: cervical HG+tandem: 45名	介入2: Bionator: 50名	88名 (介入1: 40名、介入2: 48名)	UPPER INTRUSION 介入1) 対照群: 1.16±0.31、治療群: -0.72±0.22*** 介入2) 対照群: 0.79±0.90、治療群: -0.09±1.10*** LOWER INTRUSION 介入1) 対照群: 2.58±0.29、治療群: -2.77±0.36(N5) 介入2) 対照群: 1.33±1.25、治療群: -0.80±1.18**	非常に低(D)	
Lima et al. 2013	観察研究	低リスク	高リスク	高リスク	高リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	介入: Class II div1患者、マルナプラケット装置による本格治療中に大臼歯領域になるまで Jumper jumper を使用、Jumper jumper 除去後に Class IIロム使用の第1群と Activator-headgear使用後にマルナプラケット装置と Class IIロム使用、保定時にバイオスター—を使用した第2群、未介入を第3群/観察期間: 第1群: 15±0.30年、第2群: 3.21±1.29年、第3群: 13±1.64年/開始平均年齢: 第1群: 12.72±1.21歳、第2群: 11.07±1.17歳、第3群: 12.67(11.21–13.67)歳	第2群: Activator-headgear+固定式装置25名 (男性8名、女性17名)	第1群: 固定式装置+jumper jumper 25名(男性13名、女性7名)	第3群: 22名(男性12名、女性10名)	治療前—治療後の値とする U1-ANS(mm): 第1群: -2.02±2.27 第2群: -2.06±2.00 第3群: 1.64±2.54** U1-PP(mm): 第1群: 1.48±1.21 第2群: 1.18±1.69 第3群: 0.67±0.99** L1-NB(mm): 第1群: 1.56±1.39 第2群: 1.37±1.25 第3群: 4.1±1.57** L1-GaMe(mm): 第1群: 1.6±1.45 第2群: 0.90±1.23 第3群: 1.38±2.14**	非常に低(D)	

アウトカム④ 下顎骨の時計方向の回転（重要）

アウトカム④ 下顎骨の時計方向の回転											
質の評価								結果の要約			
研究数	研究デザイン/研究数	バイアスリスク	非一貫性*	不確実性*	非直接性*	出版バイアス	その他	患者の数			エビデンスの強さ**
								治療群 (ABT)	対照群 (LROA)	対照群 (未治療)	
2	観察研究	非常に深刻である ^a	評価不能 ^b	深刻である ^c	非常に深刻である ^d	評価不能 ^e	深刻でない	個別文献参照	個別文献参照	個別文献参照	非常に低 (D)

a: 割付の層べいは明確でな妙め、1段階のグレードダウンとした。
b: 採用された論文が一般的なで評価不能。
c: CIN5<400のため1段階のグレードダウンとした。
d: 未治療の対照群を含まない、またエッジワイズ装置を併用しているため、2段階のグレードダウンとした。
e: 研究数が10個に満たないため評価不能である。

論文文献		バイアスリスクの評価								結果の要約						
文献	研究デザイン/研究数	割付の生成法	割付の隠蔽	参加者と研究者の盲検化	アウトカム評価者の盲検化	不完全なアウトカムデータ	選択的アウトカム報告	その他のバイアス	患者の数		効果指標(標準)			エビデンスの強さ**	重要性	
									治療群	対照群	対照群(未治療)	相対(RR/CI)	各群における平均値と標準偏差			
Hans et al. 1994	観察研究	低リスク	高リスク	高リスク	高リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	介入1: cervical HG+tandem: 観察期間: 1.7y/開始平均年齢: 10.3y 介入2: Bionator /観察期間: 3.1y/開始平均年齢: 11.3y	介入1: cervical HG+tandem: 45名	介入2: Bionator: 50名	88名 介入1: 40名, 介入2: 48名)	MANDIBULAR PLANE 介入1: 対照群: 0.81±0.29, 治療群: -1.21±0.31***) 介入2: 対照群: 0.43±0.126, 治療群: -0.27±1.69*)	非常に低(D)		
Lima et al. 2013	観察研究	低リスク	高リスク	高リスク	高リスク	不明瞭	不明瞭	不明瞭	介入1: Class II div1患者、マルチブラケット装置による本格治療中に大口歯矯正になるまで Jasper jumper を使用し、Jasper jumper 撤去後に Class II 使用の第1群と Activator-headgear 使用後にマルチブラケット装置と Class II 使用、後定時にリテーナーを使用した第2群、未介入第3群。観察期間: 第1群は 15±0.30年、第2群は 21±1.29年、第3群は 13±1.64年。開始平均年齢: 第1群: 12.72±1.21歳、第2群: 11.07±1.17歳、第3群: 12.67(11.21-13.67)歳	第2群: Activator-headgear+固定式装置25名 (男性9名、女性17名)	第1群: 固定式装置+jasper jumper 25名 (男性13名、女性7名)	第3群: 22名 (男性12名、女性10名)	治療前—治療後の値とする SH GoGn®) 第1群: 0.57±1.50 第2群: 0.11±2.06 第3群: -0.43±1.72 PMA®) 第1群: 0.72±2.56 第2群: 0.93±2.36 第3群: -1.07±2.01** LAF(mm) 第1群: 3.63±2.03 第2群: 3.58±2.22 第3群: 2.06±2.88* S-Go(mm) 第1群: 3.70±2.36 第2群: 4.62±2.34 第3群: 2.75±3.58	非常に低(D)		

アウトカム⑤ QOL の改善（重要）

該当論文なし。

6. 文献検索式

(“Deep bite” [All Fields] OR “Deep bites” [All Fields] OR “Deep-bite” [All Fields] OR “Deep-bites” [All Fields] OR “excessive overbite” [All Fields]) AND (“Headgear” [All Fields]) AND (“clinical trial” [Publication type] OR “randomized controlled trial” [Publication type] OR “controlled clinical trial” [Publication type] OR “case control study” [Publication type] OR “case study” [Publication type])

7. 参考文献

[1] Godt A, Kalwitzki M, Göz G 2007 *The Angle Orthodontist* **77** 42

[2] Janzen E K 1977 *American Journal of Orthodontics* **72** 359

[3] Siriwat P P, Jarabak J R 1985 *The Angle Orthodontist* **55** 127

[4] Ghafari J G, Macari A T, Haddad R V 2013 *Seminars in Orthodontics* **19** 253

[5] Kloehn S J 1947 *The Angle Orthodontist* **17** 10

[6] Wieslander L 1993 *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **104** 319

[7] Hussain U, Shah A M, Rabi F, Campobasso A, Papageorgiou S N 2024 *Eur J Orthod* **46**

[8] Cook A H, Sellke T A, BeGole E A 1994 *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **106** 376

[9] Riolo M L, Brandt D, TenHave T R 1987 *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **92** 467

[10] Bergersen E O 1988 *Angle Orthod* **58** 237

[11] Zachrisson B U 1997 *J Clin Orthod* **31** 562

- [12] Lindauer S J, Lewis S M, Shroff B 2005 *Seminars in Orthodontics* **11** 62
 - [13] Schütz-Fransson U, Bjerklin K, Lindsten R 2006 *Eur J Orthod* **28** 503
-