

УДК 616.724.4+616-03.3

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2024.2.18>**А. М. Проценко**

кандидат медичних наук, доцент кафедри стоматології
Інституту післядипломної освіти Національного
медичного університету імені О. О. Богомольця
вул. Зоологічна, 1, м. Київ, Україна, індекс 03057,
andrey.proschenko@gmail.com

**РОЗПОВСЮДЖЕНІСТЬ,
РІЗНОМАНІТНІСТЬ ПІДХОДІВ
ДО ЛІКУВАННЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ
ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РОЗЛАДІВ СНЩС**

Мета роботи. Вибір оптимального метода лікування розладів СНЩС (скронево нижньощелепного суглобу), що його викликають та супутніх факторів, які його обтяжують. Робота зубощелепного апарату схожа на унікальний точний механізм. У його роботі крім зубів і м'язів беруть участь нижньощелепні суглоби, нейром'язова мережа, кістки та зв'язки. Будь-які втручання в цей механізм, наприклад, протезування зубів, при неправильному проведенні можуть порушити його роботу. Наслідком цього порушення стануть головні болі, проблеми з лицьовими нервами і навіть порушення в роботі шийних відділів хребта. Щоб подібного не сталося, при протезуванні та лікуванні зубів важливо максимально точно відтворити те, що було дано природою. СНЩС є одним з найбільш часто використовуваних суглобів в організмі. Люди використовують його, щоб їсти, говорити та навіть дихати. СНЩС – це пара суглобів, які з'єднують щелепну кістку з черепом. Розлади СНЩС відносяться до будь-якого болю і дисфункції в суглобах або м'язах, що оточують їх. Дисфункція СНЩС – це захворювання, при якому страждає, безпосередньо суглоб. Порушення фізіологічного співвідношення зубів (оклюзії) та взаємодії цих компонентів, організм, компенсує за рахунок інших систем. Виникає не фізіологічне положення голови, викривлення ший, лицьові та головні болі, порушення роботи щелепного суглобу, неправильна постава, які впливають вже на здоров'я в цілому. Оскільки розлади СНЩС мають різноманітні причини, існують також різні варіанти лікування цього стану. Запропоновано безліч інструментів, протоколів, методик і тестів СНР (скронево-нижньощелепних розладів), проте жодного з них не визнано остаточною чи найвичерпнішим методом лікування. **Висновок.** Головною метою нашої статті було порівняння ефективності різних форм концепцій та підходів до лікування функціональних розладів СНЩС. Вибір оптимального методу лікування розладів СНЩС необхідно проводити з урахуванням положення головки нижньої щелепи, характеру зміщення суглобового диску, наявності чи відсутності больового синдрому, супутніх місцевих та загальних факторів, які його обтяжують.

Ключові слова: СНЩС, лікування, реабілітація, больовий синдром.

А. М. Proshchenko

Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor at the Department of Dentistry,
Institute of Postgraduate Education
of the Bogomolets National Medical University
1 Zoologichna street, Kyiv, Ukraine, postal code 03057,
andrey.proschenko@gmail.com

**PREVALENCE, VARIETY
OF APPROACHES TO TREATMENT
AND REHABILITATION
OF FUNCTIONAL TMJ DISORDERS**

Purpose of the work. choosing the optimal method of treatment of TMJ disorders that cause it and concomitant factors that aggravate it. **Introduction.** The operation of the dentoalveolar apparatus is similar to a unique precise mechanism. In addition to teeth and muscles, the mandibular joints, neuro-muscle network, bones and ligaments are involved in its work. Any interference with this mechanism, such as dental prosthetics, can disrupt its operation if performed incorrectly. The consequence of this disorder will be headaches, problems with the facial nerves and even disorders in the cervical spine. To prevent this from happening, it is important to reproduce as accurately as possible what was given by nature during prosthetics and dental treatment. TMJ is one of the most commonly used joints in the body. People use it to eat, talk, and even breathe. The TMJ is a pair of joints that connect the jawbone to the skull. TMJ disorders refer to any pain and dysfunction in the joints or muscles surrounding them. TMJ dysfunction is a disease in which the joint itself is affected. Violation of the physiological ratio of teeth (occlusion) and the interaction of these components, the body compensates for at the expense of other systems. There is a non-physiological position of the head, curvature of the neck, facial and headaches, disorders of the jaw joint, incorrect posture, which already affect overall health. Because TMJ disorders have different causes, there are also different treatment options for this condition. Many tools, protocols, techniques, and tests of SNA (temporomandibular disorders) have been proposed, but none of them is recognized as the definitive or most comprehensive treatment method. **Conclusion.** The main purpose of our article was to compare the effectiveness of various forms of concepts and approaches for the treatment of TMJ functional disorders. The choice of the optimal treatment method for TMJ disorders should be made taking into account the position of the head of the lower jaw, the nature of the displacement of the articular disc, the presence or absence of pain, concomitant local and general factors that aggravate it.

Key words: TMJ, treatment, rehabilitation, pain syndrome.

Мета роботи. Вибір оптимального метода лікування розладів СНЩС (скронево нижньощелепного суглобу), що його викликають та супутніх факторів, які його обтяжують.

Вступ. Робота зубощелепного апарату схожа на унікальний точний механізм. У його роботі

крім зубів і м'язів беруть участь нижньощелепні суглоби, нейром'язова мережа, кістки та зв'язки. Будь-які втручання в цей механізм, наприклад, протезування зубів, при неправильному проведенні можуть порушити його роботу. Наслідком цього порушення стануть головні болі, проблеми з лицьовими нервами і навіть порушення в роботі шийних відділів хребта. Щоб подібного не сталося, при протезуванні та лікуванні зубів важливо максимально точно відтворити те, що було дано природою.

Функціональний розлад СНЩС це стан, при якому порушується нормальна робота суглобів, що з'єднує нижню щелепу та основу черепа. Суглоб зазнає навантаження, пов'язаного не тільки з актом жування, але і з мовленням, мімікою та іншими рухами обличчя. Синдром дисфункції СНЩС це один із найважчих та суперечливих діагнозів з яким доводиться стикатися практикуючим лікарям-стоматологам.

Сьогодні питання допомоги пацієнтам з дисфункцією СНЩС є недостатньо вивченим та здійснюється індивідуально. Запропоновано ряд методів лікування функціональних розладів СНЩС, які спричинені порушенням оклюзії, за допомогою спеціальних шин-кап, методів ортопедичного лікування, зокрема оклюзій ними шинами та закусочними пластинками. Оклюзійна терапія комплексно впливає на всю зубо-щелепну систему, включаючи зуби, жувальні м'язи та структури СНЩС [1, 2, 3, 4, 5]. Це сприяє виникненню нового положення м'язового та суглобового балансу [6, 7, 8] та відновлення нормального тону жувальної мускулатури, положення та траєкторії рухів нижньої щелепи [9], відтворюється змикання зубів наближених до фізіологічної центральної оклюзії [10, 11, 12]. Оклюзійні капи регулюють нейром'язову координацію, зменшують супутній м'язовий біль тим самим покращує функцію ураженого суглоба [13, 14]. Найсучаснішими та перспективними є 3D-оклюзійні капи, зокрема створення тривимірної моделі зубо-щелепної системи. Використовуючи комп'ютерне моделювання всі данні вносяться в програму, розраховується анатомічно правильне розташування суглоба, на підставі якого моделюється робота зубощелепної системи з подальшим виготовленням індивідуальної позиційної капи. Капа контролює висоту та положення щелепи, формує навички правильних рухів щелепи. За допомогою 3D-моделювання можливо розрахувати тривалість лікування та спрогнозувати результати, усунути дефекти зубних рядів не тільки у вер-

тикальній площині, але у сагітальній та трансверзальній. Застосування оклюзійних кап у лікуванні функціональних порушень СНЩС дозволяє досягти нормалізації просторових взаємовідносин внутрішньо-суглобових структур [15,1,6].

На сьогодні найбільшого поширення набуло консервативне комплексне лікування, яке включає в собі ортодонтичні, фізіотерапевтичні, медикаментозні методи лікування «сплінт терапія» - використання спеціально виготовлених шин-кап із запрограмованою дією, які виготовляються із застосуванням індивідуально налаштованих артикуляторів за даними аксіографії [17,18,19,20]. Аксіографія в стоматології – це метод дослідження, який використовується для об'єктивної оцінки руху щелеп при жуванні та розмові, відзначає максимальну амплітуду і напрямок. За допомогою аксіографа стоматолог має змогу вивчити точку контакту зубів під час жування, розташування щелеп, шляхи руху та сили, які діють на зуби.

Процедура аксіографії включає в себе використання спеціального приладу, який називається аксіографом. Аксіограф складається з сенсорів, що фіксують рухи щелеп та зубів, а також з пристрою запису даних. Сенсори розміщуються на важливих точках щелеп та зубів, і вони реєструють рухи в реальному часі.

Загалом, аксіографія є корисним допоміжним інструментом для стоматологів, який допомагає об'єктивно оцінити функцію щелеп та зубів пацієнта, що може бути важливим при лікуванні розладів скронево-нижньощелепного суглобу та плануванні функціональної реабілітації жувального апарату та протезування зубів.

Оклюзійна терапія за допомогою оклюзійних шин, виготовлених в артикуляторі, призводить до нормалізації оклюзійних співвідношень. Після завершення оклюзійної терапії ортопедична реабілітація шляхом наступного раціонального протезування забезпечує стабілізацію та нормалізацію функціональної оклюзії та дає позитивний ефект в лікуванні пацієнтів з скронево-нижньощелепними розладами.

У науковій літературі останніх років багато уваги приділяють лікуванню скронево-нижньощелепних розладів, а також мультидисциплінарному підходу до реабілітації хворих з цією патологією. У публікаціях акцентують увагу на необхідності зміни поглядів на лікування таких розладів. Взаємодія елементів щелено-лицевої системи є індивідуально збалансованою та пов'язаною з психоемоційним станом людини. У більшості

випадків слід планувати тільки консервативні методи лікування дисфункції скронево-нижньощелепного суглобу, тому що більшість пацієнтів мають короточасні симптоми. Міогімнастика є загально визнаним методом, що застосовується для лікування розладів м'язів [21] та показала хороші результати в лікуванні дисфункції СНЩС [22, 23, 24, 25, 26]. Призначення вправ міогімнастики як вибору лікування дає змогу розтягнути та розслабити м'язи, як наслідок зменшити біль та збільшити місцевий кровоток в м'язах. Ці вправи дозволяють поліпшити еластичність м'язів, збільшити діапазон руху. Координаційні вправи поліпшать функцію м'язів щелеп, рухливість та біомеханіку, відновлюючи синхронність рухів нижньої щелепи. Ще одним інструментом у відновленні м'язів та зв'язок при функціональних розладах скронево-нижньощелепного суглоба є ударно-хвильова терапія та мануальна індивідуальна робота. Ударно-хвильова терапія – це метод лікування захворювань, заснований на впливі на тканини та органи фізичних властивостей акустичної хвилі. Принцип дії ударно-хвильової терапії полягає у здатності звукових хвиль проникати вглиб тканин та надавати знеболювальний та протизапальний ефект. Акустична хвиля впливає на обмін речовин у тканинах та посилює кровообіг у місці впливу, завдяки чому сприяє процесам загоєння та відновлює амплітуду рухів у суглобах. Оскільки серед загальної кількості дисфункції СНЩС велику частину займають саме функціональні порушення, на допомогу приходять мануальна індивідуальна робота. Мануальна корекція СНЩС можлива при дислокації його диску, міофасциальному синдромі. Часто необхідне лікування шийного, грудного відділів хребта, та інших статичних чи динамічних порушень опорно-рухового апарату, нібито на перший погляд не зв'язаних з СНЩС.

Також для відновлення еластичності суглоба може використовуватись гіалуронова кислота. Ця категорія препаратів існує вже не один десяток років і досить широко використовується в галузі ортопедії та ревматології. Перші препарати гіалуронової кислоти для внутрішньо суглобового введення були синтезовані ще в 1986-1987 роках. Цікаво, що препарати для внутрішньо суглобового введення називаються «протезами синовіальної рідини» і вважаються ортопедичними засобами, а не суто медичними речовинами. Така ін'єкція робить рідину в середині суглоба більш щільною та в'язкою, завдяки чому хрящова тканина краще захищена від зношування,

зменшується навантаження на хрящові поверхні суглоба, зменшуються запальні процеси, стимується розвиток дегенеративних змін, відбувається відновлення хрящової тканини [27-31]. З огляду на тісний зв'язок СНЩС зі станом м'язів хребта, шиї, плечового суглоба, особливо важливим є застосування кінезитерапії для досягнення міорелаксаційного ефекту, з метою відновлення нормального положення нижньої щелепи, зниження гіпертонусу, довгих розгиначів шиї, усунення дисфункції грудинно-ключично-соскоподібного м'яза, зняття м'язового напруги з боку м'язів черепа (потиличні, скроневі). Застосування системи інтегративної кінезитерапії при дисфункції СНЩС сприяє відновленню правильного включення м'язів, що забезпечують біомеханіку функції жування та артикуляції, надає інтегративний вплив на спектр м'язів, що супроводжує ці функції, сприяє усуненню больового синдрому, пов'язаного з подразненням навколосуглобової капсули і компресії нервових корінців. За допомогою кінезитерапії починають працювати всі м'язи, необхідні в роботі щелепної системи.

Зазвичай при лікуванні функціональних розладів СНЩС перевагу надають консервативному методу, який навіть у комплексній терапії може бути не ефективним. Вперше опис артроцентеза (пункція суглобової порожнини) та лаважа (промивання суглобової порожнини) приводиться в літературі США 1991 році як простого методу в лікуванні обмеження відкриття рота. D. Nitzan зауважила, що звичайне промивання простору СНЩС при зміщенні суглобового диску, коли він не змінив свою морфологію (зберіг двояковогнуту форму), забезпечує відновлення рухів нижньої щелепи.

Висновок: Головною метою нашої статті було порівняння ефективності різних форм концепцій та підходів до лікування функціональних розладів СНЩС. Вибір оптимального методу лікування розладів СНЩС необхідно проводити з урахуванням положення головки нижньої щелепи, характеру зміщення суглобового диску, наявності чи відсутності больового синдрому, супутніх місцевих та загальних факторів, які його обтяжують.

Література

1. Макеев В.Ф., Телішевська Ю. Д., Шабинський В.Я., Телішевська О. Д., Кулінченко Р.В. Скронево-нижньощелепні розлади. Львів. 2018. 404 с.
2. Daif E.T. Correlation of splint therapy outcome with the electromyography of masticatory muscles in temporomandibular disorder with myofascial pain. *Acta Odontol Scand.* 2012. № 1. P. 72-77. doi: 10.3109/00016357.2011.597776.

3. Kuzmanovic P.J., Dodic S., Lazic V., Trakovic G., Milic N., Milicic B. 2017 Occlusal stabilization splint for patients with temporomandibular disorders: Meta-analysis of short and long term effects. *PLoS One*. 2017. № 12(2). P. 1-21. doi: 10.1371/journal.pone.0171296
4. Niemela K., Korpela M., Raustia A., Ylostalo P., Sipilä K. Efficacy of stabilisation splint treatment on temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*. 2012. № 39(11). P. 799-804. doi: 10.1111/j.1365-2842.2012.02335.x.
5. Макеев В.Ф., Телішевська Ю.Д., Телішевська О. Д., Олійник М.Ю. Сучасні тенденції у лікуванні скронево-нижньощелепних розладів. Огляд літератури. *Новини стоматології*. 2018. № 2(95). С. 46-51.
6. Greven M., Landry A., Carmignani A. Comprehensive dental diagnosis and treatment planning for occlusal rehabilitation: a perspective. *Cranio*. 2016. № 34(4). P. 215-217. doi: 10.1080/08869634.2016.1186880
7. Schindler H.J., Hugger A., Kordab B., Trp J. Splint therapy for temporomandibular disorders: basic principles. *J. Craniomand. Func.* 2014. № 6(3). P. 207-230.
8. Choudhary S., Murali Rao H., Kumar A., Rohilla Cheranevi J. The Occlusal Splint Therapy: A Literature Review. *Indian Journal of Dental Sciences*. 2015. № 1(7). P. 101-108.
9. Pihut V., Gorecka M., Ceranowicz P., Wieckiewicz M. The Efficiency of Anterior Repositioning Splints in the Management of Pain Related to Temporomandibular Joint Disc Displacement with Reduction. *Pain Res Manag.* 2018. № 21. P. 1-6. doi: 10.1155/2018/9089286
10. Diaz Gmez S.M., Hidalgo S., Gmez Merio M., Npoles Gonzleza I.J., Tan Surez N. Oclusindentaria. Reflexiones ms ue coneturas. Dental occlusion. Reflections more than conectures. *Revista Archivo Mdico de Camagev. AMC*. 2008. № 12(2). P. 1-12.
11. Shedden-Mora M.C., Weber D., Neff A., Rief W. Biofeedback – based cognitive – behavioral treatment compared with occlusal splint for temporomandibular disorder: a randomized controlled trial. *Clin J Pain*. 2013. № 29(12). P. 1057-1065. doi: 10.1097/AJP.0b013e3182850559.
12. Zhang C., Wu J.Y., Deng D.L., He B.Y., Tao Y., Niu Y.M., Deng M.H. Efficacy of splint therapy for the management of temporomandibular disorders: a meta-analysis. *Oncotarget*. 2016. № 51(7). P. 84043-84053. doi: 10.18632/oncotarget.13059
13. Candirli C., Korkmaz Y.T., Celikoglu M., Altintas S.H., Coskun U., Memis S. Dentists' knowledge of occlusal splint therapy for bruxism and temporomandibular oint disorders. *Niger J Clin Pract*. 2016. № 19(4). P. 496-501. doi: 10.4103/1119-3077.183310
14. Meirelles L., Cunha Matherus, Rodrigues Garcia R. Influence of bruxism and splint therapy on tongue pressure against teeth. *Cranio*. 2016. № 34(2). P. 100-104. doi: 10.1179/2151090315Y.0000000010
15. Chavan S.J., Bhad W.A., Doshi U.H. Comparison of temporomandibular oint changes in Twin Block and Bionator appliance therapy: a magnetic resonance imaging study. *Prog Orthod*. 2014. № 15(1). P. 57-54.
16. Liu M.Q., Lei J., Han J.H., Yap A.U.J., Fu K.Y. Metrical analysis of disc-condyle relation with different splint treatment positions in patients with TMJ disc displacement. *J Appl Oral Sci*. 2017. № 25(5). P. 483-489. doi: 10.1590/1678-7757-2016-0471
17. Maeda Í., Tsugawa T., Furusawa M. et al. A method for fabricating an occlusal splint for a patient with limited mouth opening. *J. Prosthet. Den*. 2005. № 94(4). P. 398-400. doi: 10.1016/j.prosdent.2005.07.002
18. Chen H.M., Fu K.Y., Li Y.M. et al. Positional changes of temporomandibular joint disk and condyle with insertion of anterior repositioning splint. *West China journal of stomatology*. 2009. № 27 (4). P. 408-412.
19. Warunek S.P., Lauren M. Computer-based fabrication of occlusal splints for treatment of bruxism and TMD. *J. Clin. Orthod*. 2008. № 42(4). P. 227-232.
20. Williamson E.H. Temporomandibular dysfunction and repositioning splint therapy. *Prog. Orthod*. 2005. № 6(2). P. 206-213.
21. Steed P.A. The longevity of Temporomandibular Disorder Improvements after active treatment modalities. *Cranio*. 2004. № 22. P. 110-14.
22. Grace E.G., Sarlani E., Reid B. The use of oral exercise in the treatment of muscular TMD. *Cranio*. 2002. № 20. P. 204-8. doi: 10.1080/08869634.2002.11746212
23. Magnussen T., Syren M. Therapeutic jaw exercises and interocclusal appliance therapy. A comparison between two common treatments of temporomandibular disorders. *Swed Dent J*. 1999. № 23. P. 27-37.
24. Nicolakis P., Erdogmus B., Kopf A., et al. Effectiveness of exercise therapy in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *J Oral Rehabil*. 2001. № 28. P. 1158-64.
25. Nicolakis P., Erdogmus B., Kopf A., et al. Effectiveness of exercise therapy in patients with myofascial pain dysfunction syndrome. *J Oral Rehabil*. 2002. № 29. P. 362-8.
26. Nicolakis P., Erdogmus B., Kopf A. et al. Effektivitat von Heilgymnastik in der Behandlung der Kiefergelenksdysfunktion: Langzeitergebnisse. *Phys Med Rehab Kuror*. 2001. № 11. P. 51-5.
27. Negut I., Grumezescu V. Hyaluronic acid nanoparticles In book: Biopolymeric Nanomaterials. 2021. P. 155-171. doi:10.1016/B978-0-12-824364-0.00015-0
28. Hélder Miguel, Duarte Pereira Duarte, André Sousa. *Hyaluronic Acid May Advances in Experimental Medicine and Biology*. 2018. № 1059. In book: *Osteochondral Tissue Engineering* (pp.137-153) doi:10.1007/978-3-319-76735-2_6
29. Majid A. Alkhalani Efficacy of Hyaluronic Acid June 2020 *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. 2020. № 24(5). P. 3662-3671.
30. Ouyang N., Zhu X., Li H., Lin Yu. Effects of single condylar neck fracture without condylar cartilage injury on traumatic heterotopic ossification around temporomandibular joint in mice. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*

Oral Radiol. 2017. № 125(2). P. 120-125. doi: 10.1016/j.oooo.2017.10.008

31. Park J.Y., Lee J.H. Efficacy of arthrocentesis and lavage for treatment of post-traumatic arthritis in temporomandibular joint. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2020. № 46, P. 174-182.

References:

1. Makieiev, V.F., Telishevskaya, U.D., Shybinskyi, V.Ia., Telishevskaya, O.D., & Kulinchenko, R.V. (2018). *Skronevo-nyzhnoshchelepni rozlady [Temporomandibular disorders]*. Lviv. [Ukrainian].

2. Daif, E.T. (2012). Correlation of splint therapy outcome with the electromyography of masticatory muscles in temporomandibular disorder with myofascial pain. *Acta Odontol Scand*, 1, 72-77. doi: 10.3109/00016357.2011.597776.

3. Kuzmanovic, P.J., Dodic, S., Lazic, V., Trakovic, G., Milic, N., & Milicic, B. (2017). Occlusal stabilization splint for patients with temporomandibular disorders: Meta-analysis of short and long term effects. *PLoS One*, 12(2), 1-21. doi: 10.1371/journal.pone.0171296

4. Niemela, K., Korpela, M., Raustia, A., Ylostalo, P., & Sipila, K. (2012). Efficacy of stabilisation splint treatment on temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*, 39(11):799-804. doi: 10.1111/j.1365-2842.2012.02335.x.

5. Makjejev V.F., Telishevskaya U.D., Telishevskaya O.D., & Olijnyk M.Ju. Suchasni tendencii u likuvanni skronevo-nyzhn'oshhelepnyh rozladyv. Ogljad literatury [Current trends in the treatment of temporomandibular disorders. Literature review]. *Novyny stomatologii' – Dental News*. 2018. № 2(95). C.46-51. [Ukrainian].

6. Greven, M., Landry, A., & Carmignani, A. (2016). Comprehensive dental diagnosis and treatment planning for occlusal rehabilitation: a perspective. *Cranio*, 34(4):215-217. doi: 10.1080/08869634.2016.1186880

7. Schindler, H.J., Hugger, A., Kordab, B., & Trp, J. (2014). Splint therapy for temporomandibular disorders: basic principles. *J. Craniomand. Func*, 6(3), 207-230.

8. Choudhary, S., Murali, Rao, H., Kumar, A., Rohilla, & Cheraneevi, J. (2015). The Occlusal Splint Therapy: A Literature Review. *Indian Journal of Dental Sciences*, 1(7), 101-108.

9. Pihut, V., Gorecka, M., Ceranowicz, P., & Wieckiewicz, M. (2018). The Efficiency of Anterior Repositioning Splints in the Management of Pain Related to Temporomandibular Joint Disc Displacement with Reduction. *Pain Res Manag.*; 21:1-6. doi: 10.1155/2018/9089286

10. Diaz, Gmez, S.M., Hidalgo, S., Gmez, Merio, M., Npoles, Gonzleza, I.J., & Tan, Surez, N. (2008). Oclusin-dentaria. Reflexiones ms ue coneturas. Dental occlusion. Reflections more than coneturas. *Revista Archivo Mdico de Camagev. AMC.*, 12(2), 1-12.

11. Shedden-Mora, M.C., Weber, D., Neff, A., & Rief, W. (2013). Biofeedback – based cognitive – behavioral treatment compared with occlusal splint for temporomandibular disorder: a randomized controlled

trial. *Clin J Pain.*; 29(12):1057-1065. doi: 10.1097/AJP.0b013e3182850559.

12. Zhang, C., Wu, J.Y., Deng, D.L., He, B.Y., Tao, Y., Niu, Y.M., & Deng, M.H. (2016). Efficacy of splint therapy for the management of temporomandibular disorders: a meta- analysis. *Oncotarget*, 51(7), 84043-84053. doi: 10.18632/oncotarget.13059

13. Candirli, C., Korkmaz, Y.T., Celikoglu, M., Altintas, S.H., Coskun, U., & Memis, S. (2016). Dentists' knowledge of occlusal splint therapy for bruxism and temporomandibular joint disorders. *Niger J Clin Pract*, 19(4), 496-501. doi: 10.4103/1119-3077.183310

14. Meirelles, L., Cunha, Matherus, Rodrigues, & Garcia, R. (2016). Influence of bruxism and splint therapy on tongue pressure against teeth. *Cranio*, 34(2), 100-104. doi: 10.1179/2151090315Y0000000010

15. Chavan, S.J., Bhad, W.A., & Doshi, U.H. (2014). Comparison of temporomandibular joint changes in Twin Block and Bionator appliance therapy: a magnetic resonance imaging study. *Prog Orthod.*; 15(1), 57-54.

16. Liu, M.Q., Lei, J., Han, J.H., Yap, A.U.J., & Fu, K.Y. (2017). Metrical analysis of disc-condyle relation with different splint treatment positions in patients with TMJ disc displacement. *J Appl Oral Sci*, 25(5), 483-489. doi: 10.1590/1678-7757-2016-0471

17. Maeda, Í., Tsugawa, T., Furusawa M. & et al. (2005). A method for fabricating an occlusal splint for a patient with limited mouth opening. *J. Prosthet. Dent*, 94, 4, P. 398-400. doi: 10.1016/j.prosdent.2005.07.002

18. Chen, H.M., Fu, K.Y., Li, Y.M. & et al. (2009). Positional changes of temporomandibular joint disk and condyle with insertion of anterior repositioning splint. *West China journal of stomatology*, 27, 4, 408-412.

19. Warunek S.P., & Lauren, M. (2008). Computer-based fabrication of occlusal splints for treatment of bruxism and TMD. *J. Clin. Orthod*, 42, 4, 227-232.

20. Williamson, E.H. (2005). Temporomandibular dysfunction and repositioning splint therapy. *Prog. Orthod*, 6, 2, 206-213.

21. Steed, P.A. (2004). The longevity of Temporomandibular Disorder Improvements after active treatment modalities. *Cranio*, 22, 110-114.

22. Grace, E.G., Sarlani, E., & Reid, B. (2002). The use of oral exercise in the treatment of muscular TMD. *Cranio*, 20, 204-8. doi: 10.1080/08869634.2002.11746212

23. Magnussen, T., Syren, M. (1999). Therapeutic jaw exercises and interocclusal appliance therapy. A comparison between two common treatments of temporomandibular disorders. *Swed Dent J.*, 23, 27-37.

24. Nicolakis, P., Erdogmus, B., Kopf, A., & et al. (2001). Effectiveness of exercise therapy in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *J Oral Rehabil*, 28:1158-64.

25. Nicolakis, P., Erdogmus, B., Kopf, A., & et al. (2002). Effectiveness of exercise therapy in patients with myofascial pain dysfunction syndrome. *J Oral Rehabil*, 29:362-8.

26. Nicolakis, P., Erdogmus, B., Kopf, A., & et al. (2001). Effektivitat von Heilgymnastik in der Behandlung der Kiefergelenksdysfunktion: Langzeitergebnisse. *Phys Med Rehab Kuror*;11, 51-5.
27. Negut, I., & Grumezescu, V. (2021). Hyaluronic acid nanoparticles In book: *Biopolymeric Nanomaterials*, 155-171. doi:10.1016/B978-0-12-824364-0.00015-0
28. Hélder, Miguel, Duarte, Pereira, Duarte, & André, Sousa. (2018). Hyaluronic Acid May Advances in Experimental Medicine and Biology 1059, 137-153 In book: *Osteochondral Tissue Engineering* (pp.137-153) doi:10.1007/978-3-319-76735-2_6
29. Majid, A. (2020). Alkhalani Efficacy of Hyaluronic Acid June 2020 *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24,5, 3662-3671
30. Ouyang, N., Zhu, X., Li, H., & Lin, Yu. (2017). Effects of single condylar neck fracture without condylar cartilage injury on traumatic heterotopic ossification around temporomandibular joint in mice. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 125(2), 120-125. doi: 10.1016/j.oooo.2017.10.008
31. Park, J.Y., & Lee, J.H. (2020). Efficacy of arthrocentesis and lavage for treatment of post-traumatic arthritis in temporomandibular joint. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*, 46, 174-182.