

Leczenie przemieszczenia krążka stawowego bez zablokowania w stawach skroniowo-żuchwowych – przegląd piśmiennictwa

Treatment of disc displacement with reduction in the temporomandibular joints – a review of the literature

Klinika Ortodoncji i Dysfunkcji Narządu Żucia, Katedra Praktycznej Stomatologii Klinicznej,
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
*Department of Orthodontics and Masticatory System Dysfunctions, Chair of Practical Clinical Dentistry
Poznan University of Medical Sciences, Poland*

DOI: <http://dx.doi.org/10.20883/df.2022.3>

STRESZCZENIE

Przemieszczenie krążka stawowego bez zablokowania w stawach skroniowo-żuchwowych jest jednym z najczęstszych schorzeń rozpoznawanych w dysfunkcji układu ruchowego narządu żucia. W pracy przedstawiono doniesienia naukowe z piśmiennictwa w języku polskim i angielskim dotyczące współczesnych metod leczenia dyslokacji krążka stawowego z redukcją. Metody leczenia przemieszczenia krążka stawowego bez zablokowania obejmują edukację pacjenta, ćwiczenia miorelaksacyjne, fizjoterapię, terapię szynami zgryzowymi, podanie dostawowe leków oraz artrocentezę.

Słowa kluczowe: przemieszczenie krążka z redukcją, leczenie w dysfunkcjach skroniowo-żuchwowych, krążek i staw skroniowo-żuchwowy.

ABSTRACT

Disc displacement with reduction in the temporomandibular joints is one of the most common diseases diagnosed in the temporomandibular dysfunction. The paper presents scientific reports from the literature in Polish and English on modern methods of treating disc displacement with reduction. Treatment for this condition includes: patient education, muscle relaxation exercises, physiotherapy, occlusal splint therapy, intra-articular medication, arthrocentesis.

Keywords: disc displacement with reduction, treatment TMD, disc and temporomandibular joint.

Wstęp

Definicja, częstość występowania, etiologia

Przemieszczenie krążka stawowego bez zablokowania (dyslokacja krążka stawowego z redukcją – PKZR) w stawach skroniowo-żuchwowych zostało zdefiniowane wg Badawczych Kryteriów Diagnostycznych Zaburzeń Czynnościowych Układu Ruchowego Narządu Żucia (BKD/ZCURNŻ) jako sytuacja, w której krążek jest przemieszczony z pozycji prawidłowej do przodu i przyśrodkowo lub bocznie i ulega repozycji w trakcie dalszego obniżania żuchwy (Grupa IIA BKD/ZCURNŻ). Kryteria klasyfikacji klinicznej dla PKZR to:

- › obecność odwrotnego trzasku podczas otwierania i zamykania ust (trzask odwrotny definiuje się jako obecność jednego kliknięcia

podczas otwierania ust i jednego podczas zamykania ust),

- › odległość między siekaczami, gdy trzask występuje podczas otwierania ust, jest co najmniej o 5 mm większa niż odległość między siekaczami, gdy trzask następuje podczas zamykania ust,
- › występuje eliminacja trzasku w protruzji,
- › trzask występuje co najmniej w dwóch z trzech powtórzeń,
- › a także, gdy trzask występuje tylko podczas otwierania lub zamykania ust, ale jest powiązany z trzaskiem podczas ruchu bocznego lub do przodu [1–3].

Przemieszczenie krążka stawowego z redukcją jest jednym z najczęstszych schorzeń rozpoznawanych w dysfunkcji stawu skroniowo-żuchwowego.

Częstość występowania PKZR wg Osiewicz i wsp. [4] to 36,4% wśród polskich pacjentów z ZCURNŻ, co jest zgodne z innymi badaniami wskazującymi na częstość występowania pomiędzy 31,6–62% w populacji pacjentów z ZCURNŻ. W populacji ogólnej częstość występowania to 11,4% do 25,9% [1, 2, 5, 6].

W literaturze opisano wiele potencjalnych czynników zwiększających ryzyko powstania PKZR, m.in.: urazy ostre i przewlekłe stawu skroniowo-żuchwowego, zmiany kształtu i/lub właściwości dynamicznych elementów stawu skroniowo-żuchwowego, brak lub niedobór mazi stawowej, choroby zwyrodnieniowe stawów, nadpobudliwość mięśnia skrzydłowego bocznego, nadmierna ruchomość stawów, osłabienie lub wiotkość więzadła stawu skroniowo-żuchwowego i torebki stawowej, niektóre wady zgryzu [3, 5, 7].

Cel

Celem pracy było przedstawienie współczesnych metod leczenia dyslokacji krążka z redukcją w stawach skroniowo-żuchwowych.

Materiał i metody

Wykorzystano dostępne w bazach PubMed, Scopus, Google Scholar opracowania naukowe, opublikowane w języku polskim i angielskim. Uwzględniono przeglądy literatury, przeglądy systematyczne, badania kliniczne i opisy przypadków opublikowane między 2016 a 2021 rokiem. W wyszukiwaniu użyto angielskich odpowiedników terminów: przemieszczenie krążka z redukcją (disc displacement with reduction treatment), leczenie w dysfunkcjach skroniowo-żuchwowych (treatment TMD), krążek i staw skroniowo-żuchwowy (ang. disc and temporomandibular joint).

Wyniki

Dotychczas nie ustalono najbardziej skutecznej strategii postępowania w leczeniu PKZR, chociaż jasno określono cele leczenia, które związane są z eliminacją bólu i niepełnosprawności funkcjonalnej. W literaturze opisywane są różne metody leczenia PKZR uwzględniające edukację pacjenta, ćwiczenia i fizjoterapię, szynoterapię, leki podawane dostawowo oraz artrocentezę [3, 5, 8, 9].

Edukacja i obserwacja pacjenta

Edukacja pacjenta to ważna, zachowawcza i niedroga metoda leczenia PKZR [12]. Według Kang i wsp. [11] włączenie filmu edukacyjnego lub ulotki do tradycyjnej procedury edukacji pacjenta (wyjaśnienie ustne) znacząco zwiększa zaangażowanie

pacjenta w proces leczenia. Inni autorzy [10] zalecają, aby zachęcać pacjentów do eliminacji parafunkcji przeciążających mięśnie żucia, utrzymywania prawidłowej postawy ciała, przestrzegania higieny snu, stosowania miękkiej diety oraz ograniczenia spożycia kofeiny.

Naukowcy z Brazylii [13] porównali skuteczność leczenia PKZR, wykorzystując metody: edukacji pacjenta oraz edukacji pacjenta połączonej z ćwiczeniami miorelaksacyjnymi. W badaniu tym stwierdzono, że pacjenci, którzy otrzymali poradnictwo związane z programem ćwiczeń miorelaksacyjnych, wykazali większą poprawę w zakresie jakości życia związanej ze zdrowiem jamy ustnej w porównaniu do grupy leczonej jedynie programem poradnictwa. U pacjentów odnotowano zmniejszenie: poziomu bólu, dyskomfortu psychicznego, niepełnosprawności psychicznej i społecznej. Autorzy udowodnili, że połączenie edukacji pacjenta z wdrożeniem ćwiczeń relaksacyjnych znacząco zwiększało skuteczność leczenia PKZR [13].

Fizjoterapia i samoopieka

Fizjoterapia i odpowiednio wykonywane ćwiczenia miorelaksacyjne stanowią ważny element leczenia PKZR. Lindfors i wsp. [14] na podstawie badania ankietowego wykazali, że u pacjentów z PKZR wykonujących ćwiczenia miorelaksacyjne zwiększa się zakres odwodzenia żuchwy, ale nie dochodzi do całkowitej eliminacji dźwięków ze strony SSŻ w porównaniu do badania wstępnego. Pacjentom zalecano program ćwiczeń zaproponowany przez Yodę i wsp., pierwszą wizytę kontrolną wyznaczano po 2–3 tygodniach, kolejną po 6–8 tygodniach. Chociaż ćwiczenia miorelaksacyjne mogą w niektórych przypadkach nasilać ból w strukturach układu ruchowego narządu żucia, to autorzy zgodnie przyznali, że jest to leczenie, które nie stwarza ryzyka wystąpienia znaczących działań niepożądanych [14].

Sakuma i wsp. [15] opisali krótkoterminowe efekty terapii ruchowej łączącej ćwiczenia zakresu ruchu stawu skroniowo-żuchwowego, wykonywane w gabinecie fizjoterapii, z terapią samotrakcji, wykonywaną przez pacjenta w domu. Po 2 tygodniach od rozpoczęcia leczenia zaobserwowano znaczną poprawę maksymalnego otwarcia ust oraz zmniejszenie bólu podczas otwarcia i podczas żucia (mierzonego wg wizualnej skali analogowej bólu). Autorzy zasugerowali, że bez samoopieki (nauka metod radzenia sobie ze stresem, ćwiczenia miorelaksacyjne układu ruchowego narządu żucia) trudno utrzymać stan poprawy samoopiecznia pacjenta [15].

Badacze z Uniwersytetu w Umea w Szwecji porównali skuteczność leczenia PKZR w trzech grupach pacjentów, u których stosowano ćwiczenia pod nadzorem specjalisty i bez jego nadzoru (domowe programy ćwiczeń) oraz z wdrożeniem terapii szyną zgryzową. Po 3 miesiącach leczenia w każdej z grup uzyskano zmniejszenie liczby dźwięków w stawach, a redukcja była znacząco większa w grupie pacjentów z ćwiczeniami nadzorowanymi przez specjalistę. Zanik dźwięków w stawach nastąpił w 17% do 30% przypadków w zależności od zastosowanego leczenia, a ponad 50% pacjentów zgłosiło zmniejszenie ilości trzasków. W grupie pacjentów nadzorowanych przez specjalistę wykazano również największe zmniejszenie bólu w układzie stomatognatycznym, poprawę w zakresie niepełnosprawności szyi, zaburzeń nastroju i somatyzacji, nie stwierdzono natomiast zmian w zakresie maksymalnego odwodzenia żuchwy. Wyniki tego badania wskazują, że zachowawcze podejście do leczenia jest korzystne dla PKZR, a wyniki terapii w dużej mierze zależą od przestrzegania zaleceń i motywacji pacjenta do wykonywania ćwiczeń w domu [9].

Szynoterapia

W leczeniu PKZR często stosuje się szyny zgryzowe, spośród których najczęściej wykorzystywane są: doprzednia szyna repozycyjna (DSR) oraz szyna stabilizacyjna (SS).

Wielu autorów badało skuteczność leczenia PKZR doprzednimi szynami repozycyjnymi [16–20]. Podczas używania tego typu szyn dochodzi do zmiany wzajemnego położenia kompleksu krążek-wyrostek kłykciowy: kłykieć przesuwa się w kierunku doprzednim i do dołu, a krążek stawowy przemieszcza się na głowę wyrostka kłykciowego żuchwy [16, 17]. Właściwa relacja między kłykiem, krążkiem a dołem stawowym jest ważna dla prawidłowego funkcjonowania stawu skroniowo-żuchwowego, łagodzenia bólu stawów, zapobiegania zmianom zwyrodnieniowym stawów i promowania wzrostu żuchwy u nastolatków. Kierunek przemieszczenia krążka podczas użytkowania DSR może być jednym z kluczowych czynników adaptacji i naprawy tkanek zakrążkowych [17].

Chen i wsp. [16] badali natychmiastowy i długoterminowy wpływ DSR na położenie krążka w PKZR, wykorzystując badanie rezonansu magnetycznego (MRI). Pacjenci zostali poddani badaniu trzykrotnie: przed osadzeniem szyny, bezpośrednio po osadzeniu szyny oraz 6 miesięcy po zaprzestaniu użytkowania szyny. W badaniu wykonanym bezpośrednio po osadzeniu szyny stwierdzono

prawidłowe relacje pomiędzy krążkiem a wyrostkiem kłykciowym u wszystkich badanych pacjentów. Wyniki badań wykonane po 6 miesiącach nie potwierdziły skuteczności leczenia 60% pacjentów, u których odnotowano doprzednią pozycję krążka i ustawienie kłykci takie jak w badaniu wstępnym. Jedynie u około 40% pacjentów zastosowanie szyny DSR przywróciło stabilne, prawidłowe relacje krążka i kłykcia w SSŻ.

Shen i wsp. [16] wykazali w obrazowaniu rezonansem magnetycznym skuteczność 6-miesięcznego leczenia przy zastosowaniu DSR na poziomie 84%. Badanie kontrolne po około 2 latach wykazało prawidłowe relacje kompleksu kłykieć-krążek u 53% badanych.

Ma i wsp. [19] badali skuteczność leczenia PKZR u nieletnich pacjentów z II klasą wady zgryzu za pomocą doprzedniej szyny repozycyjnej. Badanie MRI wykazało prawidłowe położenie krążka po 6 miesiącach leczenia u około 92% przypadków, ale wskaźnik powodzenia leczenia szyną doprzednią zmniejszył się do około 73% po kolejnych 12 miesiącach od zakończenia leczenia.

Pihut i wsp. [18] badali skuteczność szynoterapii i laseroterapii w leczeniu bólu związanego z PKZR. Terapii poddano 112 pacjentów – 56 leczono z wykorzystaniem DSR i 56 – nieinwazyjnej terapii laserem biostymulacyjnym. Natężenie bólu oceniano za pomocą werbalnej numerycznej skali oceny bólu. W grupie użytkującej szyny średni poziom bólu zmniejszył się 13-krotnie, natomiast w grupie działania laserem poziom bólu zmniejszył się około 4-krotnie. Według autorów DSR jest skutecznym narzędziem w zmniejszeniu bólu związanego z PKZR.

Wielu badaczy porównywało skuteczność leczenia PKZR z wykorzystaniem szyn zgryzowych różnego typu [17, 21, 22]. Devi i wsp. [22] porównali skuteczność leczenia trzema szynami: doprzednią szyną repozycyjną, szyną stabilizacyjną z prowadzeniem przednim i kłowym oraz szyną stabilizacyjną placebo (szyna termoformowalna). We wszystkich trzech badanych grupach odnotowano statystycznie istotną różnicę w wartościach uzyskanych przed i po leczeniu. U pacjentów użytkujących szynę stabilizacyjną z prowadzeniem kłowym i przednim uzyskano najlepsze wyniki leczenia, stopniowo narastającą kliniczną poprawę na kolejnych wizytach kontrolnych w porównaniu do grupy z szyną stabilizacyjną placebo. Wyniki badań sugerują wykorzystanie tej szyny w celu uzyskania skutecznej poprawy klinicznej. Vrbanovic i Alajbek [21] porównali skuteczność leczenia za pomocą szyny stabilizacyjnej twardej akrylowej

o grubości 2 mm na poziomie pierwszego zęba trzonowego i kontaktami na wszystkich zębach w okluzji centralnej z szyną placebo wykonaną z folii termoformowalnej o grubości 0,5 mm. Szyna stabilizacyjna wykazywała większą skuteczność w 6-miesięcznym okresie obserwacji niż szyna placebo (poprawa w zakresie jakości życia związanej ze zdrowiem jamy ustnej, ograniczeń funkcjonalnych żuchwy, a także zmniejszenie dolegliwości bólowych). Ponadto istotnie wyższe wartości bezbolesnego otwierania ust obserwowano u pacjentów leczonych szyną stabilizacyjną. Szyna placebo prowadzi do złagodzenia bólu samoistnego w krótkim czasie, jednak nie zapewnia stałego, długotrwałego pozytywnego efektu terapeutycznego. Z upływem czasu spełnia tylko funkcję ochronną dla startych zębów.

Liu i wsp. [17] badali skutki terapii z wykorzystaniem doprzedniej szyny repozycyjnej i szyny stabilizacyjnej za pomocą MRI u pacjentów z PKZR. Uzyskane wyniki potwierdziły wyższą skuteczność leczenia za pomocą DSR – 96,7% w porównaniu do SS – 33%. Według autorów zastosowanie DSR pozwoliło uzyskać natychmiastową fizjologiczną zależność krążek-kłykieć-dół stawowy, co częściowo wyjaśnia wyższą skuteczność DSR w zmniejszaniu bólu i dysfunkcji u pacjentów z PKZR w porównaniu z SS.

Toksyna botulinowa (BTX-A)

Altaweel i wsp. [23] wykazali w swoim badaniu, że aplikacja toksyny botulinowej do mięśnia skrzydłowego bocznego jest prostym zabiegiem, który można z dużym powodzeniem i niskim odsetkiem powikłań stosować w leczeniu doprzedniego PKZR. Po okresie 1 tygodnia od podania toksyny botulinowej do mięśnia skrzydłowego bocznego (20 IU BTX-A) autorzy zaobserwowali zmniejszenie liczby trzasków w SSŻ, natomiast po 8 tygodniach – zwiększony zakres podczas ruchu odwodzenia żuchwy. W badaniu MRI nie potwierdzono zmiany położenia krążka po wstrzyknięciu BTX-A.

Artrocenteza i podania dostawowe leków

W leczeniu PKZR można stosować również podanie dostawowe leków (kwas hialuronowy (HA)) oraz artrocentezę (bez i z podaniem kwasu hialuronowego).

Korkmaz i wsp. [24] porównali w swoim badaniu skuteczność dostawowego podania kwasu hialuronowego oraz terapii szyną zgryzową w leczeniu PKZR. Po sześciu miesiącach badane grupy wykazywały znaczne zmniejszenie bólu w porównaniu do wartości wyjściowych, ale zastosowanie

kwasu hialuronowego w większym stopniu wpłynęło na redukcję bólu w porównaniu do leczenia szyną. Jest to najprawdopodobniej spowodowane właściwościami przeciwbólowymi, przeciwzapalnymi i nawilżającymi kwasu hialuronowego.

Artrocenteza jest zabiegiem chirurgicznym wykonywanym w przypadku braku efektów leczenia PKZR metodami zachowawczymi. Rozbija ona zrosty i usuwa mediatory zapalenia, które powodują przewlekły ból. Zmniejszenie dolegliwości bólowych prowadzi do zwiększenia zakresów ruchomości żuchwy i zmniejszenia dysfunkcji układu stomatognatycznego [26]. Badania wskazują większą skuteczność artrocentezy z równoczesnym podaniem kwasu hialuronowego w porównaniu do artrocentezy bez podania leków [25].

Gorrela i wsp. [25] wykazali w swoim badaniu, że zabiegi artrocentezy z podaniem HA lub bez jego podania pozytywnie wpłynęły na zakres odwodzenia żuchwy i jej ruchy boczne. Autorzy odnotowali znaczące zmniejszenie trzasków lub ich zanik. Znacząco większy spadek poziomu bólu obserwowano w grupie pacjentów po zabiegu artrocentezy + HA w całym okresie pozabiegowym. Yilmazi i wsp. [26] stwierdzili w 6-miesięcznej obserwacji, że artrocenteza z podaniem kwasu hialuronowego, jak również samo podanie kwasu hialuronowego dostawowo korzystnie wpływają na takie parametry, jak: ból w spoczynku, maksymalne otwarcie ust, wydajność żucia, jakość życia (bez poprawy w grupach kontrolnych bez leczenia). W badaniu nie zaobserwowano zaniku dźwięków w stawach leczonych pacjentów. Wyniki obserwacji długoterminowej wskazują jednak, że zastosowanie artrocentezy z podaniem kwasu hialuronowego w leczeniu PKZR zapewnia dobre efekty kliniczne.

Inne (terapia ozonem, laserem)

Keskin i wsp. [27] badali wpływ dodatkowej terapii laserem niskiej mocy na rutynową terapię z wykorzystaniem szyny okluzyjnej. Wyniki tego badania wskazują, że krótkoterminowa laseroterapia, będąca uzupełnieniem konwencjonalnego leczenia, może przynieść zadowalające wyniki (na wszystkich wizytach kontrolnych zaobserwowano zmniejszenie nasilenia bólu po 4. i 12. tygodniach oraz zwiększenie maksymalnego otwarcia ust).

Yamaner i wsp. [28] zbadali wpływ terapii ozonem i terapii laserem niskiej mocy na ból i czynność stawów skroniowo-żuchwowych u pacjentów z PKZR. Badanie to wykazało, że jedynie terapia ozonem wpływa na zmniejszenie bólu i zwiększenie zakresu ruchu żuchwy. Na podstawie uzyskanych wyników autorzy sugerują terapię ozonem

jako alternatywną metodę leczenia PKZR, natomiast laseroterapię niskiej mocy tylko jako leczenie wspomagające.

Skróty

PKZR - Przemieszczenie krążka stawowego bez zablokowania = dyslokacja krążka z redukcją
 BKD/ZCURNŻ - Badawcze Kryteria Diagnostyczne Zaburzeń Czynnościowych Układu Ruchowego Narządu Żucia
 SSŻ – staw skroniowo-żuchwowy
 DSR – doprzednia szyna repozycyjna
 SS – szyna stabilizacyjna
 MRI – rezonans magnetyczny
 BTX-A – toksyna botulinowa typu A HA – kwas hialuronowy

Oświadczenia

Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

Piśmiennictwo

- [1] Manfredini D, Guarda-Nardini L, Winocur E, Piccotti F, Ahlberg J, Lobbezoo F. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endo* 2011;112(4):453-462.
- [2] Osiewicz M, Lobbezoo F, Loster BW, Wilkosz M, Naeije M, Ohrbach R. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) – The Polish version of a dual-axis system for the diagnosis of TMD. *RDC/TMD Form. J Stoma* 2013;66:576.
- [3] Lalue-Sanches M, Gonzaga AR, Guimaraes AS, Ribeiro EC. Disc Displacement with Reduction of the Temporomandibular Joint: The Real Need for Treatment. *J Pain Relief* 2015;4:200.
- [4] Osiewicz MA, Lobbezoo F, Loster BW, Loster JE, Manfredini D. Frequency of temporomandibular disorders diagnoses based on RDC/TMD in a Polish patient population. *Cranio*. 2018;36(5):304-310.
- [5] Poluha RL, Canales GT, Costa YM, Grossmann E, Bonjardim LR, Conti PCR. Temporomandibular joint disc displacement with reduction: a review of mechanisms and clinical presentation. *J Appl Oral Sci*. 2019 21;27:e20180433.
- [6] Valesan LF, Da-Cas CD, Réus JC, Denardin ACS, Garanhani RR, Bonotto D, Januzzi E, de Souza BDM. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2021;25(2):441-453.
- [7] Manfredini D. Etiopathogenesis of disk displacement of the temporomandibular joint: a review of the mechanisms. *Indian J Dent Res*. 2009;20(2):212-221.
- [8] Gil-Martínez A, Paris-Aleman A, López-de-UraldeVillanueva I, La Touche R. Management of pain in patients with temporomandibular disorder (TMD): challenges and solutions. *J Pain Res*. 2018;11:571-587.
- [9] Wänman A, Marklund S. Treatment outcome of supervised exercise, home exercise and bite splint therapy, respectively, in patients with symptomatic disc displacement with reduction: A randomised clinical trial. *J Oral Rehabil*. 2020;47(2):143-149.
- [10] Xu L, Cai B, Lu S, Fan S, Dai K. The Impact of Education and Physical Therapy on Oral Behaviour in Patients with Temporomandibular Disorder: A Preliminary Study. *Biomed Res Int*. 2021;2021:6666680.
- [11] Kang D, Liao X, Wang Y, Feng N. [Effects of different education methods on compliance and satisfaction of the patients with temporomandibular disorders]. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2013;31(1):42-44.
- [12] de Freitas RF, Ferreira MÂ, Barbosa GA, Calderon PS. Counselling and self-management therapies for temporomandibular disorders: a systematic review. *J Oral Rehabil*. 2013;40(11):864-874.
- [13] Magesty RA, da Silva MAM, Simões CASC, Falci SGM, Douglas-de-Oliveira DW, Gonçalves PF, Flecha OD. Oral health-related quality of life in patients with disc displacement with reduction after counselling treatment versus counselling associated with jaw exercises. *J Oral Rehabil*. 2021;48(4):369-374.
- [14] Lindfors E, Arima T, Baad-Hansen L, Bakke M, De Laat A, Giannakopoulos NN, Glaros A, Guimarães AS, Johansson A, Le Bell Y, Lobbezoo F, Michelotti A, Müller F, Ohrbach R, Wänman A, Magnusson T, Ernberg M. Jaw Exercises in the Treatment of Temporomandibular Disorders-An International Modified Delphi Study. *J Oral Facial Pain Headache*. 2019;33(4):389-398.
- [15] Sakuma S, Yamaguchi Y, Taguchi K, Kobayashi R, Takagi S, Taguchi N. Short-term effects of range-of-motion exercise on temporomandibular joints of patients who undergo disc displacement with reduction of temporomandibular joint. *J PhysTher Sci*. 2021;33(1):22-26.
- [16] Chen HM, Liu MQ, Yap AU, Fu KY. Physiological effects of anterior repositioning splint on temporomandibular joint disc displacement: a quantitative analysis. *J Oral Rehabil*. 2017;44(9):664-672.
- [17] Liu MQ, Lei J, Han JH, Yap AU, Fu KY. Metrical analysis of disc-condyle relation with different splint treatment positions in patients with TMJ disc displacement. *J Appl Oral Sci*. 2017;25(5):483-489.
- [18] Pihut M, 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;2018:9089286.
- [19] Ma Z, Xie Q, Yang C, Zhang S, Shen Y, Abdelrehem A. Can anterior repositioning splint effectively treat temporomandibular joint disc displacement? *Sci Rep*. 2019;9(1):534.
- [20] Shen P, Liu X, Xie Q, Zhang S, Yang C. The Effect Evaluation of Functional Appliance Used for Class II Pa-

- tients With Temporomandibular Joint Anterior Disc Displacement. *J Craniofac Surg.* 2019;30(1):15-17.
- [21] E, Alajbeg IZ. Long-term Effectiveness of Occlusal Splint Therapy Compared to Placebo in Patients with Chronic Temporomandibular Disorders. *Acta Stomatol Croat.* 2019;53(3):195-206.
- [22] Devi J, Verma M, Gupta R. Assessment of treatment response to splint therapy and evaluation of TMJ function using joint vibration analysis in patients exhibiting TMJ disc displacement with reduction: A clinical study. *Indian J Dent Res.* 2017;28(1):33-43.
- [23] Altaweel AA, Elsayed SA, Baiomy AABA, Abdelsadek SE, Hyder AA. Extraoral Versus Intraoral Botulinum Toxin Type A Injection for Management of Temporomandibular Joint Disc Displacement With Reduction. *J Craniofac Surg.* 2019;30(7):2149-2153.
- [24] Korkmaz YT, Altıntaş NY, Korkmaz FM, Candırlı C, Coşkun U, Durmuşlar MC. Is Hyaluronic Acid Injection Effective for the Treatment of Temporomandibular Joint Disc Displacement With Reduction? *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(9):1728-1740.
- [25] Gorrela H, Prameela J, Srinivas G, Reddy BVB, Sudhir M, Arakeri G. Efficacy of Temporomandibular Joint Arthrocentesis with Sodium Hyaluronate in the Management of Temporomandibular Joint Disorders: A Prospective Randomized Control Trial. *J Maxillofac Oral Surg.* 2017;16(4):479-484.
- [26] Yılmaz O, Korkmaz YT, Tuzuner T. Comparison of treatment efficacy between hyaluronic acid and arthrocentesis plus hyaluronic acid in internal derangements of temporomandibular joint. *J Cranio-maxillofac Surg.* 2019;47(11):1720-1727.
- [27] KeskinTunç S, ÜnalınDeğirmenci B, Alpaslan Yaylı N, Aslan Ş, Akdeniz MŞ. Evaluation the effects of lowlevel laser therapy on disc displacement with reduction. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2020;66(1):24-30.
- [28] Yamaner FE, Celakil T, GökçenRoehlig B. Comparison of the efficiency of two alternative therapies for the management of temporomandibular disorders. *Cranio.* 2020;15:1-10.

Zaakceptowano do edycji: 11-01-2023
Zaakceptowano do publikacji: 11-01-2023

Adres do korespondencji:
mpobudek-radzikowska@ump.edu.pl