

Myofunkčné poruchy žuvacích svalov v súvislosti s chybným držaním tela a ich terapia u detí

Myofunctional disorders of masticatory muscles in connection with defective posture and their therapy in children

Petra ORAVCOVÁ, Miroslav ČERNICKÝ, Romana LUHOVÁ

Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín

PRÍSPEVOK Z VEDECKEJ KONFERENCIE

13. Trenčiansky ošetrovateľský deň (8. novembra 2023 Trenčín)

ABSTRAKT

Východiská: Orofaciálna myofunkčná porucha predstavuje patologické pohybové vzorce v orofaciálnom komplexe vzniknuté na podklade svalovej dystónie a nesprávnych návykov. Orofaciálnu myofunkčnú terapiu je ideálne aplikovať u detí do výmeny mliečného chrupu za dospelý, nakoľko po skončení vývinu organizmu nereaguje pozitívne na podnety.

Ciele: Zistiť vplyv myofunkčnej terapie na poruchy žuvacích svalov u detí s chybným držaním tela (CHDT).

Vzorka: Prieskumnú vzorku tvorili štyri deti (2 dievčatá, 2 chlapci) v školskom veku od 7-11 rokov. Účast' všetkých pacientov bola dobrovoľná a údaje boli dôverne spracované. Kritérium výberu vzorky bola myofunkčná porucha s chybným držaním tela u detí do ukončenia vývinu trvalého chrupu.

Metódy: Metódou prieskumu bol kvalitatívny prieskum založený na podklade štyroch kazuistík. Testovanie pacientov a ich terapie sme vykonávali v domácom prostredí pred a po liečbe. Súčasťou vyšetrenia bolo odobratie anamnézy, vyšetrenie aspekciou stoja a chôdze, vyšetrenia palpáciou, meranie dĺžky dolných končatín a špeciálne testy: Mathias test, skúška troch prstov pre rozsah temporomandibulárneho kĺbu (TMK) a dynamické testy chrbtice (DTCH). V rámci terapie sme využívali manuálne techniky a metódy kinezioterapie.

Výsledky: Bruxizmus sa nám podarilo eliminovať u dvoch detí. Chrápacie sa vyskytovalo na začiatku u dvoch detí a podarilo sa nám ho odstrániť u jedného dieťaťa. Centrované postavenie dolnej čeľuste sme ovplyvnili pri všetkých deťoch. Nežiaduce súhyby počas cvičení postupne úplne vymizli u dvoch detí a u ďalších dvoch sa výrazne zmenšili. Skúška troch prstov pre rozsah TMK bola na začiatku pozitívna u dvoch detí. Rozsah sa zvýšil v oboch prípadoch.

Záver: Myofunkčné poruchy žuvacích svalov môžu nie len znížiť kvalitu života ale aj prispieť k rozvoju iných patológií. Z výsledkov nášho prieskumu vyplýva, že je možné zmierniť túto patológiu aj v prípade, ak sa u detí vyskytuje chybné držanie tela.

Kľúčové slová: Žuvacie svaly. Myofunkčné poruchy. Bruxizmus. Deti. Chybné držanie tela.

ABSTRACT

Background: Orofacial myofunctional disorder represents pathological movement patterns in the orofacial complex arising from muscle dystonia and incorrect habits. Orofacial myofunctional therapy is ideally applied in children before the replacement of milk teeth for adults, as the organism does not respond positively to stimuli after the end of development.

Objectives: To determine the effect of myofunctional therapy on masticatory muscle disorders in children with poor posture.

Sample group: The research sample of the survey consisted of four children (2 girls, 2 boys) of school age from 7-11 years. The developed survey was approved by the ethics committee of the Alexander Dubček University of Trenčín in Trenčín. The participation of all patients was voluntary and the data were treated confidentially. The sample selection criterion was a myofunctional disorder with incorrect posture in children until the completion of the development of the permanent dentition.

Methods: The survey method was based on four case studies, the result of which was a qualitative survey. We performed testing of patients and their therapy in the home environment before and after treatment. The examination included taking an anamnesis, standing and walking examination, palpation examinations,

measuring the length of the lower limbs and special tests: Mathias test, three-finger test for the range of the temporomandibular joint and dynamic tests of the spine. As part of the therapy, we used manual techniques and kinesiotherapy methods.

Results: We managed to eliminate bruxism in two children. Snoring occurred in the beginning in two children and we managed to eliminate it in one child. We influenced the centered position of the lower jaw in all children. Unwanted movements during the exercises gradually disappeared completely in two children and significantly decreased in the other two. The three-finger test for TMJ range was initially positive in two children. The range increased in both cases.

Conclusion: Myofunctional disorders of the masticatory muscles can not only reduce the quality of life but also contribute to the development of other pathologies. The results of our survey show that it is possible to alleviate this pathology even if children have incorrect posture.

Key words: Masticatory muscles. Myofunctional disorders. Bruxism. Children. Bad posture

ÚVOD

Orofaciálna myofunkčná porucha (OMP) sa môže prejaviť už pri prvom krmení, ale aj neskôr. Je sprevádzaná bolesťami v orofaciálnej oblasti, nesprávnym spôsobom dýchania, hypertrofiou žuvacích svalov ale aj poruchami koncentrácie.

OMP sa zaoberajú viacerí odborníci, a to najmä stomatológovia, fyzioterapeuti a logopédovia. Z historického hľadiska sa už v roku 1907 Angle zmienil vo svojej publikácii o maloklúziach. Opisoval kľudovú polohu jazyka ako možnosť ovplyvnenia ortodontickej terapie. Ortodontista Straub sa v 50. rokoch minulého storočia zaoberal súvislosťami medzi poruchami prehĺtania a poruchami v oblasti reči. Prvá asociácia vznikla v 70. rokoch 20. storočia s názvom International Association of Orofacial Myology (IAOM). Ďalším špecialistom bol Snow (dentálny hygienista), ktorý vyvíjal orofaciálny myologický program (Mikulášťiková et al., 2018).

OMP môže viesť k poškodeniu muskuloskeletálnych a nervovosvalových častí, ktoré sú súčasťou temporomandibulárneho kĺbu (dysfunkcia pier, čeľuste, jazyka, orofaryngu). Tieto poruchy sú považované za hlavnú príčinu nedentálnej bolesti v orofaciálnej oblasti (Melis et al., 2019).

Myofunkčná porucha sa môže u dieťaťa prejaviť pri prvom krmení, keď sa učí rozprávať a pri prechode na potravu tuhej konzistencie (Melis, 2019). Častými príznakmi orofaciálnej myofunkčnej poruchy sú bolesť alebo nepríjemný pocit počas fyziologických činností (prehĺtanie, rozprávanie, žuvanie,..) (D'Onofrio, 2018). U pacientov sa stretávame najmä s nesprávnym spôsobom dýchania ústami, hypersaliváciou, s posturálnymi patológiami a svalovými dysbalanciami. V niektorých prípadoch dochádza aj k poruchám koncentrácie a pozornosti, ale aj k rôznym patológiám artikulácie (Mikulášťiková et al., 2018). Ďalšími príznakmi sú bolesti hlavy, uší, krku, chrbta, žuvacích svalov a svalov ramenného pletenca. Prítomný môže byť tinitus a porucha sluchu ale taktiež hypertrofia *m. masseter* a *m. temporalis* (Bogucki et al., 2016).

Diagnostika detí je zvyčajne realizovaná až po zistení inej poruchy, ako je napr. porucha artikulácie, porucha dýchania v spánku, maloklúzie, obštrukčné spánkové apnoe a temporomandibulárna porucha (D'Onofrio, 2018). Dôležitá je podrobná anamnéza pacienta s klinickým vyšetrením orofaciálneho systému (Mikulášťiková et al., 2018). Neskorá a nedostatočná liečba vedie k maloklúzii a nesprávnemu vývinu tváre (D'Onofrio, 2018). OMP sa môže začať poškodením embrya alebo plodu počas pôrodu aj prvým nádychom a výdychom dieťaťa, či prvým krmením. Vplyv na OMP má dlhodobé používanie cumlíka, nedostatočne dlhé dojčenie, nevhodné stravovacie návyky. Ovplyvniť ich môžu aj časté ochorenia dýchacích ciest a s tým spojené dýchanie ústami, neurologické, štrukturálne, muskulárne a iné abnormality orofaciálneho komplexu. Dôležité sú zlozvyky v rámci postúry pri denných bežných činnostiach a chybné držanie tela (CHDT) (D'Onofrio, 2018; Mikulášťiková et al., 2018).

Chybné držanie tela (CHDT)

Ťažké deformity sa vyskytujú až u 5% mladistvých pacientov. V modernom svete si deti a tínedžeri od najmladších rokov vyberajú sedavé formy trávenia voľného času. Pasívna pohyblivosť je príčinou svalovej nerovnováhy, ktorá môže byť rizikovým faktorom pre abnormality v držaní tela (Brzęk et al., 2019).

Začiatok školského vzdelávania je sprevádzaný zmenou životného štýlu a zvyšuje riziko porúch držania tela a abnormálnej telesnej hmotnosti (Ziętek et.al, 2022).

Orofaciálna myofunkčná terapia

Liečba je určená pre pacientov s funkčnými odchýlkami orofaciálneho systému najlepšie v období predškolského veku alebo do výmeny detského chrupu za dospelý. Terapia podporuje úpravu zubných anomálií a posilňuje mechanizmus zatvárania úst. Po ukončení vývinu, OMT stráca efekt a organizmus ťažko vhodne reaguje na vonkajšie podnety (Šedý, 2016). Základom terapie je aktívna spolupráca pacienta, ktorý vykonáva pravidelné cvičenia podľa odborníka v domácom prostredí. Terapia OMP je zložená zo systematických a dlhodobých svalových cvičení s cieľom odstránenia alebo minimalizácie abnormálnych prejavov a zlovykov (Mikulášťiková et al., 2018). Orofaciálna myofunkčná terapia si vyžaduje aktívnu spoluprácu a sebakontrolu. Preto je kontraindikovaná pre dojčatá a batolátá, ale tiež pre pacientov, ktorí sa nedokážu aktívne zapojiť do terapie (Merkel-Walsh, 2020). Ďalším cieľom terapie je poskytnúť primeraný výkon počas orálnych funkcií, zlepšenie výkonnosti a rovnováhy svalov orofaciálneho aparátu a náprava negatívnych vplyvov (Šedý, 2016). Prvou voľbou terapie je reverzibilná a konzervatívna liečba. V nej je zahrnutá sebakontrola, zmeny v návykoch správania a eliminácia zlovykov, fyzikálna terapia, kinezioterapia, lieky a myofunkčné aparáty. Naopak ireverzibilná terapia (oklúzna terapia, chirurgický zákrok) je potrebná len pri niektorých pacientoch a musí byť dôkladne zhodnotená a následne schválená (Melis, 2019). Z hľadiska kinezioterapie existujú cvičenia rôznych typov. Cviky založené na orálnych cvičeniach, ktoré sú zamerané na posilňovanie svalov s cieľom zväčšenia sily žuvacích a mimických svalov. Okrem posilňovania oslabených svalových skupín je potrebné uvoľňovať patologické napätie v príslušnej oblasti (Melchior et al., 2016; Šedý, 2016). Vyšetrenie je zamerané na celkový vzhľad a držanie tela, pohyblivosť, funkčnú oklúziu, pohyby dolnej čeľuste a vyšetrenie jazykovej uzdičky. Okrem myofunkčných prejavov musia byť vyšetrené poruchy reči, pretože OMP zahŕňajú audiologické, lingvistické a hlavne fonologické poruchy (Melis, 2019).

Okrem cvičení sa využívajú rôzne pomôcky napr. myofunkčné trainery, gumové ťahy a myofunkčné gombíky (Mikulášťiková et al., 2018).

V rámci fyzikálnej terapie sa využíva laserová terapia. V zubnom lekárstve sa využíva nízkoúrovňová laserová terapia na biostimuláciu, ktorá pomáha zmierniť bolesť a urýchľuje regeneráciu kostí. Na chirurgické zákroky slúži vysokointenzívna laserová terapia, ktorá sa používa na rýchle a efektívne riešenie komplikácií mäkkých tkanív (Sant'Anna et al., 2017).

CIEĽ

Zistiť efekt prvkov myofunkčnej terapie zameranej na žuvacie svaly u detí, ktoré nemajú úplne vyvinutý stály chrup (dentes permanentes).

METÓDY

Prieskum bol realizovaný od 11.1.2023 do 24.3.2023 v domácom prostredí detí.

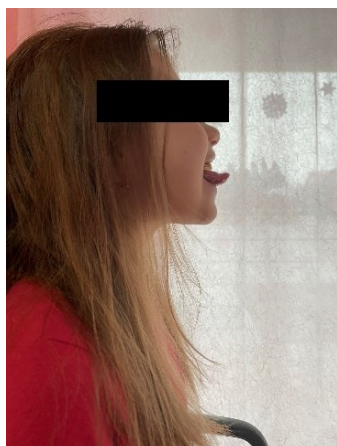
Charakteristika súboru

Súčasťou prieskumnej vzorky boli štyri deti vo veku od 7 do 11 rokov (dvaja chlapci a dve dievčatá). Kritérium pre výber vzorky prieskumu boli myofunkčná porucha žuvacích svalov a zároveň chybné držanie tela. Zákonní zástupcovia detí podpísali informované súhlasy o spracovaní osobných údajov a fotodokumentácie.

Súčasťou vstupných vyšetrení bolo odobratie anamnézy, objektívne vyšetrenie stoja a chôdze pohľadom, vyšetrenia palpáciou, meranie dĺžky dolných končatín a špeciálne testy: Mathias test, skúška troch prstov pre rozsah pohyblivosti TMK a dynamické testy chrčtice.

Hlavné terapeutické metódy, ktoré sme používali boli mäkké techniky na uvoľnenie svalov v oblasti krčnej chrčtice a žuvacích svalov. K tomu sme pridali postizometrickú relaxáciu (PIR) a antigravitačnú relaxáciu (AGR) hlavne pre *m. masseter* a svaly v krčnej oblasti. Súčasťou terapie bol

súbor cvikov zameraných na posilnenie žuvacích svalov, jazyka (obr.1 a 2) a pier (obr.3) . Dôležitou súčasťou bola edukácia rodiča o ďalších postupoch.



Obrázok 1 Cvik na posilnenie jazyka



Obrázok 2 Cvik na posilnenie jazyka



Obrázok 3 Úsmev bez vyčerenia zubov

VÝSLEDKY

Na základe výsledkov nášho prieskumu môžeme konštatovať, že bruxizmus sa zlepšil u dvoch detí (tab. 1), chrápanie a relaxačná poloha úst sa zlepšilo u jedného dieťaťa (tab. 2 a 3) a postavenie dolnej čeľuste sa zlepšilo u všetkých detí. Pri skúške troch prstov sa ukázalo zlepšenie u dvoch detí (tab. 4) a postúra hlavy a krčnej chrbtice sa zlepšila u troch detí (tab. 5, 6).

Tabuľka 1 Vstupné a výstupné vyšetrenie bruxizmu

BRUXIZMUS	VSTUPNÉ VYŠETRENIE	VÝSTUPNÉ VYŠETRENIE
Dieťa 1	Veľmi často	Menej
Dieťa 2	Nepravidelne a často	1x týždenne
Dieťa 3	Občas	Občas
Dieťa 4	Veľmi často	Veľmi často
Výsledok	Zlepšenie u dvoch detí	

Tabuľka 2 Vstupné a výstupné vyšetrenie chrápania

CHRÁPANIE	VSTUPNÉ VYŠETRENIE	VÝSTUPNÉ VYŠETRENIE
Dieťa 1	Negatívne	Negatívne
Dieťa 2	Veľmi často	Veľmi často
Dieťa 3	Len počas respiračného ochorenia	Len počas respiračného ochorenia
Dieťa 4	Veľmi často	Veľmi často
Výsledok	Zlepšenie u jedného dieťaťa	

Tabuľka 3 Vstupné a výstupné vyšetrenie relaxačnej polohy úst

RELAXAČNÁ POLOHA ÚST	VSTUPNÉ VYŠETRENIE	VÝSTUPNÉ VYŠETRENIE
Dieťa 1	Otvorená počas respiračného ochorenia	Otvorená počas respiračného ochorenia
Dieťa 2	Otvorená počas respiračného ochorenia	V noci prevláda zatvorená poloha úst
Dieťa 3	Otvorená počas respiračného ochorenia	Otvorená počas respiračného ochorenia
Dieťa 4	Otvorená v noci	Otvorená v noci
Výsledok	Zlepšenie u jedného dieťaťa	

Tabuľka 4 Vstupné a výstupné vyšetrenie postavenia dolnej čeľuste

POSTAVENIE DOLNEJ ČELUSTE	VSTUPNÉ VYŠETRENIE	VÝSTUPNÉ VYŠETRENIE
Dieťa 1	Výrazný posun vľavo	Mierny posun vľavo
Dieťa 2	Mierny posun vpravo	Centrovaná
Dieťa 3	Mierny posun vľavo	Centrovaná
Dieťa 4	Výrazný posun vľavo	Mierny posun vľavo
Výsledok	Zlepšenie u všetkých detí	

Tabuľka 5 Vstupné a výstupné vyšetrenie skúšky troch prstov

SKÚŠKA TROCH PRSTOV	VSTUPNÉ VYŠETRENIE	VÝSTUPNÉ VYŠETRENIE
Dieťa 1	2 prsty	3 prsty bez bolesti
Dieťa 2	3 prsty	3 prsty
Dieťa 3	2 prsty	3 prsty s bolesťou
Dieťa 4	3 prsty	3 prsty
Výsledok	Zlepšenie u dvoch detí	

Tabuľka 6 Vstupné a výstupné vyšetrenie Mathias testu

MATHIAS TEST- POSTAVENIE HLAVY A KRČNEJ CHRBTICE	VSTUPNÉ VYŠETRENIE	VÝSTUPNÉ VYŠETRENIE
Dieťa 1	2	1
Dieťa 2	1	1
Dieťa 3	3	2
Dieťa 4	2	1-2
Výsledok	Zlepšenie u troch detí	

Legenda: 1- bez patológie, 2- mierna odchýlka, 3- výrazná odchýlka

DISKUSIA

Podľa Gelb et al. (2021) je vhodnou prevenciou vzniku OMP dojčenie. Pomocou dojčenia sa rozvíjajú dýchacie cesty a zmenšujú sa mandle s adenoidmi. D'Onofrio (2018) predstavuje dojčenie ako prvé cvičenie pre vývin orofaciálnej oblasti. Peres et al. (2015) tvrdí, že dojčatá vykazujú väčšiu aktivitu žuvacích svalov než deti, ktoré sú kŕmené z fľaše. U detí, ktoré boli súčasťou nášho prieskumu sme zistili, že 3 boli dojčené najviac do 3. mesiaca života alebo vôbec a len 1 dieťa bolo dojčené až 9 mesiacov.

Dalili Kajan et al. (2016) opisuje častú obštrukciu dýchacích ciest ako jednu z príčin vzniku OMP. Grippaudo et al. (2016) tvrdí, že existuje prepojenie medzi orálnym dýchaním a maloklúziami. Počas výskumu zistil, že u detí, ktoré dýchajú ústami bol prítomný zvýšený predkus alebo otvorený skus. Kamínek et al. (2014) tiež tvrdí, že pri ústnom dýchaní nie sú zubné oblúky spojené a vzniká otvorený skus. Dýchanie ústami sa vyskytovalo u každého dieťaťa v našom prieskume počas ochorenia respiračného systému a u dvoch sa potvrdilo aj počas spánku, ktoré bolo spojené aj s chrápaním.

Bruxizmus podľa Bulanda et al. (2021) je zubným problémom, ktorý prispieva k vývinu OMP. Všetky deti, ktoré boli súčasťou nášho prieskumu trpeli bruxizmom buď pravidelne alebo občasne (tab.1).

Melis et al. (2019) a D'Onofrio (2018) uvádzajú, že OMP sa môže prejaviť už pri prvom kŕmení dieťaťa alebo pri prechode na stravu tuhšej konzistencie. Medzi prvé príznaky Mikuláštková et al. (2018) zaraďuje dýchanie ústami, hypersaliváciou, posturálne patológie a svalové dysbalancie. Môžeme sa stretnúť aj s poruchami koncentrácie a pozornosti. Diagnostika je podľa D'Onofrio (2018) a aj Mikuláštková et al. (2018) založená hlavne na podrobnej anamnéze s klinickým vyšetrením.

Mikuláštková et al. (2018), Messina et al. (2019) a Šedý (2016) odporúčajú pridať do terapie myofunkčné pomôcky. Pomôcky podľa nich zlepšujú posturálnu a funkčnú aktivitu žuvacích svalov. Z fyzikálnej terapie podľa Sant'Anna et al. (2017) je vhodná laserová terapia.

ZÁVER

Podarilo sa nám pri každom dieťati dospieť pozitívnej zmene a aspoň čiastočne sme dosiahli cieľ, ktorý sme si stanovili v úvode prieskumu. Bruxizmus sa nám podarilo eliminovať len pri starších deťoch. Centrovane postavenie dolnej čeľuste sme dosiahli pri troch deťoch a pri jednom sa zlepšilo postavenie viac do centrálnej polohy.

Z výsledkov vyplýva, že dokážeme ovplyvniť OMP aj napriek prítomnej diagnóze CHDT u detí. Predpokladáme pozitívny vplyv v prípade pokračovania v intenzívnej rehabilitácii s možnosťou využitia fyzikálnej terapie a ďalších prvkov OMT aj v spolupráci s logopédmi.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- BOGUCKI Z.A., KOWNACKA M. Clinical Aspects of the Use of Botulinum Toxin Type A in the Treatment of Dysfunction of the Masticatory System. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*. 2016; 25 (3): 569-573. doi: 10.17219/acem/41923.
- BULANDA S., ILCZUK-RYPUŁA D., NITECKA-BUCHTA A. et al. Sleep Bruxism in Children: Etiology, Diagnosis, and Treatment-A Literature Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021; 18 (18): 9544. doi: 10.3390/ijerph18189544.
- BRZEK A., KNAPIK A., SOŁTYS J. et al. Body posture and physical activity in children diagnosed with asthma and allergies symptoms: A report from randomized observational studies. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98 (7): e14449. doi: 10.1097/MD.00000000000014449.
- DALILI KAJAN Z., KHADEMI J., NEMATI S. et al. The Effects of Septal Deviation, Concha Bullosa, and Their Combination on the Depth of Posterior Palatal Arch in Cone-Beam Computed Tomography. *Journal of Dentistry (Shiraz)*. 2016; 17 (1): 26-31. PMID: 26966705.
- D'ONOFRIO L. Oral dysfunction as a cause of malocclusion. *Orthod Craniofac Research*. 2019; Suppl 1 (Suppl 1): 43-48. doi: 10.1111/ocr.12277.
- GELB M., MONTROSE J., PAGLIA L. et al. Myofunctional therapy Part 2: Prevention of dentofacial disorders. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2021; 22 (2): 163-167. doi: 10.23804/ejpd.2021.22.02.15.
- GRIPPAUDO C., PAOLANTONIO E.G., ANTONINI G. et al. Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion. *ACTA Otorhinolaryngologica Italica*. 2016; 36 (5): 386-394. doi: 10.14639/0392-100X-770.
- KAMÍNEK M., ŠTEFKOVÁ M., RACEK J. *Ortodoncie*. Praha: Galén, 2014; s. 246. ISBN 978-80-7492-122-3.
- MELIS M., GIOSIA M. D., ZAWAWI K.H. Oral myofunctional therapy for the treatment of temporomandibular disorders: A systematic review. *Cranio*. 2022; 40 (1): 41-47. doi: 10.1080/08869634.2019.1668996.
- MELCHIOR M.O., MACHADO B.C., MAGRI L.V. et al. Effect of speech-language therapy after low-level laser therapy in patients with TMD: a descriptive study. *CoDAS*. 2016; 28 (6): 818-822. doi: 10.1590/2317-1782/20162015099.
- MESSINA G., GIUSTINO V., MARTINES F. et al. Orofacial muscles activity in children with swallowing dysfunction and removable functional appliances. *European Journal of Translational Myology*. 2019; 29 (3): 8267. doi: 10.4081/ejtm.2019.8267.
- MERKEL-WALSH, R. Orofacial myofunctional therapy with children ages 0-4 and individuals with special needs. *International Journal of Orofacial Myology and Myofunctional Therapy*. 2020; 46 (1): 22-36. doi.org/10.52010/ijom.2020.46.1.3.
- MIKULÁŠTÍKOVÁ J, VITÁSKOVÁ K. Orofaciální myofunkční poruchy u dětí předškolního věku a jejich vliv na orální řeč. *Listy klinické logopedie*. 2018; 2 (1): 45-55. doi: 10.36833/lkl.2018.010.
- PERES K.G., CASCAES A.M., NASCIMENTO G.G. et al. Effect of breastfeeding on malocclusions: a systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatrica*. 2015; 104 (467): 54-61. doi: 10.1111/apa.13103.
- SANT'ANNA E.F., ARAÚJO M.T.S., NOJIMA L.I., et al. High-intensity laser application in Orthodontics. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2017; 22 (6): 99-109. doi: 10.1590/2177-6709.22.6.099-109.sar.
- ŠEDÝ J. *Kompndium stomatologie II*. 1. vydanie. Praha: Triton, 2016. 1240 s. ISBN 978-80-7553-220-6.
- ZIĘTEK M., MACHNIAK M., WÓJTOWICZ D. et al. The Incidence of Body Posture Abnormalities in Relation to the Segmental Body Composition in Early School-Aged Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022; 19 (17): 10815. doi: 10.3390/ijerph191710815.