

21. Ioannidis K, Mistakidis I, Beltes P, Karagiannis V. Spectrophotometric analysis of coronal discolouration induced by grey and white MTA. *Int Endod J* 2013; 46: 137-144.
22. Kogan P, He J, Glickman GN, Watanabe I. The effects of various additives on setting properties of MTA. *J Endod* 2006; 32: 569-572.
23. Kum KY, Kim EC, Yoo YJ, Zhu Q, Safavi K, Bae KS, Chang SW. Trace metal contents of three tricalcium silicate materials: MTA Angelus, Micro Mega MTA and Bioaggregate. *Int Endod J* 2014; 47: 704-710.
24. Lee YL, Lee BS, Lin FH, Yun Lin A, Lan WH, Lin CP. Effects of physiological environments on the hydration behavior of mineral trioxide aggregate. *Biomaterials* 2004; 25: 787-793.
25. Liu S, Wang S, Dong Y. Evaluation of a bioceramic as a pulp capping agent in vitro and in vivo. *J Endod* 2015; 41: 652-657.
26. Ma J, Shen Y, Stojic S, Haapasalo M. Biocompatibility of two novel root repair materials. *J Endod* 2011; 37: 793-798.
27. Mente J, Geletneky B, Ohle M, Koch MJ, Friedrich Ding PG, Wolff D, Dreyhaupt J, Martin N, Staehle HJ, Pfefferle T. Mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide direct pulp capping: an analysis of the clinical treatment outcome. *J Endod* 2010; 36: 806-813.
28. Miles JP, Gluskin AH, Chambers D, Peters OA. Pulp capping with mineral trioxide aggregate (MTA): a retrospective analysis of carious pulp exposures treated by undergraduate dental students. *Oper Dent* 2010; 35: 20-28.
29. Nair PN, Duncan HF, Pitt Ford TR, Luder HU. Histological, ultrastructural and quantitative investigations on the response of healthy human pulps to experimental capping with mineral trioxide aggregate: a randomized controlled trial. *Int Endod J* 2008; 41: 128-150.
30. Nowicka A, Lipski M, Parafiniuk M, Sporniak-Tutak K, Lichota D, Kosierkiewicz A, Kaczmarek W, BuczkowskaRadlińska J. Response of human dental pulp capped with bioceramic and mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2013; 39:743-747.
31. Okiji T, Yoshida K. Reparative dentinogenesis induced by mineral trioxide aggregate: a review from the biological and physicochemical points of view. *Int J Dent* 2009; 2009: 464280.
32. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review —Part I: chemical, physical, and antibacterial properties. *J Endod* 2010; 36: 16-27.
33. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review —Part III: Clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *J Endod* 2010; 36: 400-413.
34. Paterson RC. Corticosteroids and the exposed pulp. *Br Dent J* 1976; 140: 174-177.
35. Taira Y, Shinkai K, Suzuki M, Kato C, Katoh Y. Direct pulp capping effect with experimentally developed adhesive resin systems containing reparative dentin-promoting agents on rat pulp: mixed amounts of additives and their effect on wound healing. *Odontology* 2011; 99: 135-147.
36. Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR, Kettering JD. Antibacterial effects of some root end filling materials. *J Endod* 1995; 21: 403-406.
37. Torabinejad M, White DJ, inventors. Tooth filling material and method of use. patent United States Patent & Trademark Office 5,415,547. 1995.
38. Valles M, Mercade M, Duran-Sindreu F, Bourdelande JL, Roig M. Color stability of white mineral trioxide aggregate. *Clin Oral Investig* 2013; 17: 1155—1159.
39. Zander HA, Glass RL. The healing of phenolized pulp exposures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1949; 2: 803-810.

EVALUAREA FUNCȚIEI MUȘCHILOR MASTICATORI LA COPII CU ANOMALII DENTO-MAXILARE ASOCIATE CU CEFALEE DE TENSIUNE

Postaru Cristina, *asis. univ.*,
Melnic Svetlana, *asist. univ.*,
Calitca Mariana, *asist. univ.*,
Unčuța Diana, *dr.hab. șt. med., conf. univ.*

Department of Stomatological Propaedeutics
„Pavel Godoroja”, USMF „Nicolae Testemițanu”

Rezumat

Starea funcțională a sistemului neuro-muscular, în perioadele tardive de dezvoltare a copiilor cu anomalii dento-maxilare asociate sau neasociate cu cefalee de tensiune este elucidată insuficient în literatură, în special nu este clar rolul asimetriilor musculare din regiunea maxilo-facială. În studiu dat s-a prezentat rezultatele activității neurofiziologice a mușchilor maseter și temporal prin electromiografia de suprafață la copii cu anomalii dento-maxilare asociate sau neasociate cu cefalee de tensiune prin înregistrarea amplitudinei și duratei contracțiilor musculare în timpul perioadelor de activitate funcțională și repaus. În urma rezultatelor obținute s-a constatat reducerea capacității de contracție musculară, mai accentuată la pacienții cu anomalii dento-maxilare neasociate cu cefalee de tensiune.

Cuvinte cheie: anomalii dento-maxilare, copiii, electromiografia.

Introducere. Dinamica evoluției diferitor tipuri de anomalii dento-maxilare la copii impune adeseori etapizarea corespunzătoare a tratamentului, care, pentru prevenirea complicațiilor secundare, în special neurologice, sunt necesare perioade lungi de timp, solicitând uneori, o colaborare interdisciplinară. În ultimul timp patologiile concomitente la copiii cu anomalii dento-maxilare (AnDM) este în creștere, deseori implicând sistemul nervos central și senzitiv [1,2,3, 4,5,6].

Cefalee de tensiune se definește ca o durere ce survine din cauza poziției incorecte în bancă ori stresului, ca rezultat a încordării periodice și permanente a mușchilor capului, ochilor, feței și gâtului. Cefalee de tensiune este o afecțiune neurologică manifestată printr-o predispoziție la atacuri între ușoare și moderate de durere de cap, cu câteva simptome asociate. Copilul resimte o durere ca în cască, o presiune de strângere [7].

În ultimii ani s-a constatat, că anomalii dento-maxilare precum sunt ocluzia adîncă, ocluzia

EVALUATION OF MASTICATORY MUSCLES FUNCTION IN CHILDREN WITH MALOCCLUSIONS ASSOCIATED WITH TENSION-TYPE HEADACHE

Postaru Cristina, *univ. assist.*,
Melnic Svetlana, *univ. assist.*,
Calitca Mariana, *univ. assist.*,
Unčuța Diana, *habilitated doctor of medical sciences, assoc.prof.*

Department of Stomatological Propaedeutics
„Pavel Godoroja”, SUMPh „Nicolae Testemițanu”

Summary

Functional state of the neuromuscular system, in late periods of development of children with malocclusions associated or not with tension-type headache is insufficiently elucidated in the literature, especially the role of muscle asymmetries of the maxillo-facial region is unclear. In this study was evaluated the neurophysiological condition of the masseter and temporal muscles by surface electromyography in children with malocclusions associated or not with tension-type headache by recording the amplitude and duration of muscle contractions during the three period of function activity. The results reflects us a reduction in muscle contraction, more pronounced in patients with malocclusions without tension-type headaches.

Key-words: malocclusion, children, electromyography

The dynamics of the evolution of different types of malocclusions in children often require the appropriate staging of treatment, which, to prevent secondary complications, especially neurological, requires stretching for long periods of time, sometimes requiring interdisciplinary collaboration. Lately, the pathology associated with children with malocclusions is increasing, often involving the central and sensitive nervous system [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Tension-type headache — when pain occurs due to incorrect position in the bench or stress, as a result of periodic and permanent strain on the muscles of the head, eyes, face and neck. Tension-type headache is a neurological condition manifested by a predisposition to mild to moderate headache attacks, with a few associated symptoms. The child feels a pain in the headset, a pressure, as if something is squeezing him [7].

In recent years, it has been found that malocclusions in children play an important role in triggering headaches, especially of the tension type, namely deep

încrucișată și anomaliile dento-maxilare de clasa II Angle la copii joacă un rol important în declanșarea cefaleelor, în special de tensiune. Mai mult ca atât s-a constatat, că o asociere dintre mai multe anomalii dento-maxilare atât în plan sagital cât și plan vertical și transversal, sporesc riscul debutului cefalee de tensiune [8,9,10,11]. Cu cât anomaliile dento-maxilare sunt mai severe cu atât au o influență mai mare asupra anxietății, stărilor emoționale și sociale a copiilor [12,13]. Alți autori confirmă că la copiii cu vârsta cuprinsă între 12-15 ani și adolescent, înghesuirile dentare sunt în strânsă corelație cu durerile de cap, dar mecanismele prin care acestea influențează cefalee nu sunt până la capăt elucidate și mai necesită cercetări suplimentare [14,15].

Caracterul dereglărilor morfofuncționale a sistemului stomatognat trebuie să fie luat în considerație și la alegerea tratamentului cefalee de tensiune, în special asociată cu anomaliile dento-maxilare [16,17,18]. Unii autori susțin importanța contactului dintre incisivi în zona frontală și afirmă că trebuie să fie interpretată ca un factor de risc în cefalee de tensiune prin contracția musculară anormală. Normalizarea contactului incisiv va fi considerată ca o metoda de tratament și profilaxie în cazul cefaleei de tensiune, datorită îmbunătățirii stării funcționale a sistemului muscular în perioada procesului masticator [19].

Astfel, este convingător faptul, că dezvoltarea aparatului dento-maxilar este sub influența și dependența constantă a echilibrului neuromuscular. Când acest echilibru este dereglat ca consecință pot debuta tulburări ale scheletului la nivelul aparatului dento-maxilar. Contracția musculară este mijlocul prin care mișcările mandibulare și forțele cranio-mandibulare sunt generate, și este în strânsă legătură cu dezvoltarea dentiției. Musculatura mobilizatoare a mandibulei vis-a-vis de musculatura scheletară din altă regiune a corpului, funcționează ca un integru, activându-se în grupuri a câte mai mulți mușchi, aceștia fiind situați bilateral.

Cercetările științifice din domeniul anomaliilor dento-maxilare la copii au fost preponderent consacrate analizei diferitelor aspecte clinice și radiologice ale regiunii oro-maxilo-faciale. Cercetările recente demonstrează că anomaliile dento-maxilare la copii se asociază frecvent cu fenomenul algic, ceea ce complică acordarea ajutorului ortodontic a acestor pacienți. Un loc deosebit în problema discutată îi revine manifestărilor neurofiziologice, care până la 30% din cazuri ar putea servi și ca indicatori ai patologiei neuromusculare locale, posibil apreciate chiar la nivel de ambulatoriu. Starea funcțională a sistemului neuro-muscular local, în special a mm. masseter și temporal în perioadele tardive de dezvoltare a copiilor cu anomalii dento-maxilare asociate sau nu cu cefalee de tensiune este elucidată insuficient în literatura pediatrică, în special nu este clară influența asimetriilor musculare a regiunii oro-maxilo-faciale asupra aparatului dento-maxilar.

bite, cross-bite and class II malocclusions. Moreover, it has been found that the association between several malocclusions both in the sagittal plane and in the vertical and transversal plane, increases the risk of the onset of tension-type headaches [8, 9, 10, 11]. The more severe malocclusions, the greater their influence on children's anxiety, emotional and social states [12, 13]. Other authors confirm that in children aged 12-15 years and adolescents, dental crowding is closely correlated with headaches, but the mechanisms by which they influence headaches are not fully elucidated and should be further investigated [14, 15].

The character of the morphofunctional disorders of the stomatognathic system must be taken into account when choosing the treatment of tension-type headaches, especially associated with malocclusions [16, 17, 18]. Some authors argue the importance of contact between the incisors in the frontal area and state that it should be interpreted as a risk factor in tension-type headache due to abnormal muscle contraction. Normalization of incisive contact will be considered as a method of treatment and prophylaxis in the case of tension-type headache, due to the improvement of the functional state of the muscular system of the masticatory process [19].

Thus, it is convincing that the development of the dento-maxillary system is under the influence and constant dependence of neuromuscular balance. When this balance is disturbed as a consequence, skeletal disorders may begin in the dento-maxillary system. Muscle contraction is the means by which mandibular movements and cranio-mandibular forces are generated, and is closely related to the development of dentition. The masticatory muscles of the mandible opposite the skeletal muscles in another region of the body, function as a whole, activating in groups of as many muscles as possible, these being located bilaterally.

Scientific research in the field of malocclusions in children has been mainly devoted to the analysis of various clinical and radiological aspects of the oromaxillo-facial region. Recent research shows that malocclusions in children are frequently associated with the pain phenomenon, which complicates the provision of orthodontic help to these patients.

A special place in the discussed issue belongs to neurophysiological manifestations, which up to 30% of cases could also serve as indicators of local neuromuscular pathology, possibly appreciated even at the outpatient level. Functional state of the local neuro-muscular system, especially mm. masseter and temporal in late periods of development of children with malocclusions associated or not with tension-type headache is insufficiently elucidated in the pediatric literature, especially the role of the influence of muscle asymmetries of the oro-maxillo-facial region is unclear.

Purpose of the study.

To evaluate the neurophysiological condition of the masseter and temporal muscles by surface elec-

Scopul studiului.

De a evalua starea neurofiziologică a mușchilor masseter și temporal prin electromiografia de suprafață pentru înregistrările activității bioelectrice a tonusului muscular la copii cu anomalii dento-maxilare și cefalee de tensiune.

Materiale și metode.

În studiu au fost incluși 62 de pacienți cu anomalii dento-maxilare cu vârsta cuprinsă între 7-15 ani care au fost divizate în două loturi: lotul I (n=31) cu cefalee de tensiune; lotul II (n=31) — fără cefalee de tensiune.

În cazul cercetării noastre s-a evaluat prin electromiografia de suprafață tonusul mușchilor masseteri și temporali pentru a determina activitatea bioelectrică a acestora în timpul perioadei posturale a mandibulei, angrenarea forțată a maxilarelor și perioada de revenire la etapa inițială cu ajutorul electromiografului portabil Nihon Kohden (Japonia) (figura 1).

Investigarea componentei neuromusculare în variate forme de AnDM la copiii lotului de bază și de comparație prezintă o importanță deosebită nu numai în diagnosticul și evoluția disfuncției, ci și în controlul eficienței terapeutice de restabilire a ocluziei.

Astfel, electromiografia (EMG) am aplicat-o în poziție orizontală la copiii incluși în studiu cu scop de urmărire a tipului EMG, valorile modificărilor amplitudinei și duratei activității bioelectrice a mm.masseter și temporal în funcție de prezența/absența fenomenului algic și gradului de implicare a sistemului motor în manifestările clinice ale anomaliilor dento-maxilare (figura 2).

Despre starea funcțională a aparatului neuromuscular a mușchilor masticatori în ADM la copii am reieșit din:

- instalarea electrozilor superficiali în regiunea mm. masseter și temporal, poziție orizontală, relaxare maximă până la 15 minute (perioada inițială) — determinarea amplitudinei medii (mkB), (a) simetriei ei, duratei medii de contracție musculară, bilateral (sec) și indicelui de activitate și a

tromyography for records of the bioelectrical activity of muscle tone in children with malocclusions and tension-type headaches.

Materials and methods.

The study included 62 patients with malocclusions aged 7-15 years who were divided into two groups: group I (n = 31) with tension-type headache; group II (n = 31) — without tension-type headache.

In the case of our research, the condition of the masseter and temporal muscles was evaluated by surface electromyography to determine the bioelectric activity of the muscles using the portable device Nihon Kohden (Japan) for recordings of the bioelectrical activity of muscle tone during maximum isometric contraction (figure 1).

The investigation of the neuromuscular component in various forms of malocclusions in children of the baseline and comparison group is of particular importance not only in the diagnosis and evolution of dysfunction, but also in controlling the therapeutic efficacy of restoring occlusion.

Thus, we applied electromyography (EMG) in a horizontal position to the children included in the study in order to monitor the type of EMG, the values of changes in amplitude and duration of the potential on mm. masseter

and time depending on the presence / absence of pain and the degree of involvement of the motor system in the clinical manifestations of malocclusions (figure 2).

About the functional state of the neuro-muscular system of the masticatory muscles in malocclusions in children we emerged from:

- Application of surface electrodes in the region mm. masseter and temporal, horizontal position, maximum relaxation up to 15 minutes (initial period) — determination of average amplitude (mkB), (a) its symmetry, average duration of muscle contraction, bilateral (sec) and activity index and asymmetry.



Fig. 1 Electromiograf portabil Nihon Kohden (Japonia)

Fig. 1 Portable electromyograph Nihon Kohden (Japan)



Fig. 2 Electromiografia mușchilor masseteri la pacientul B., 11 ani cu anomalie dento-maxilară clasa II Angle asociată cu cefalee de tensiune.

Fig. 2 Electromyography of the masseter muscles in patient B., 11 years old with class II malocclusion Angle associated with tension type headache.

celui de asimetrie.

- b) aplicarea efortului fizic — testul „angrenarea forțată a maxilarelor timp de 5 secunde” — după rezultatele sporirii amplitudinii, (a) simetriei ei, duratei medii de contracție musculară timp de 5 secunde, bilateral (sec) și indicelui de activitate și a celui de asimetrie;
- c) durata perioadei de restabilire — timpul restabilirii parametrilor electromiografici (amplitudine și frecvența) la nivel inițial după testul cu efort fizic și indicelui de activitate și a celui de asimetrie.

Protocolul cercetărilor a fost următorul: se înregistrează amplitudinea și durata contracțiilor musculare a mușchilor enumerați în stare de confort relativ timp de 5 secunde (figura 3). În procesul testării nu se efectuau mai mult de 5 secunde, pentru a exclude adaptarea. Se analizează parametrii cum sunt amplitudinea și frecvența pe electromiogramă, în baza cărora, după o prelucrare computerizată, se obține o imagine integrală a contracției musculare mm. masseter și temporal. La interpretarea datelor obținute am ținut cont de influențele reglatoare ale structurilor nervoase asupra aparatului neuro-muscular al masticției.

Metoda neurofiziologică prin EMG cu electrozi superficiali (o tehnologie noninvasivă de evaluare a stării funcționale a sistemului nervos periferic) ne-a permis obținerea indicilor de bază ce caracterizează funcția tractului motor cortico-nuclear: pragul apariției contracției musculare, latența și amplitudinii lui, în baza cărora am putut urmări pe verticală — nivelul de afectare (central ori periferic), iar pe orizontală — asimetria patologică, reieșind din timpul de conducere în segmentele periferice ale acestui tract.

Analiza statistică a parametrilor electromiografici a fost efectuată utilizând softul SPSS Statistics (versiunea 23.0, IBM, Armonk, NY, SUA) și MATLAB R2015b (Mathworks, Natick, Mass).

Rezultate și discuții.

Prin determinarea activității electrice a mușchilor maseter și temporal evidențiem și urmărim în evoluție rolul fenomenului algic asupra sistemului motor în masticție sub formă de variații ale amplitudinii medii și a duratei medii de activității bioelectrice, bilateral, în diferite faze de activitate. Acest fapt ne permite să evidențiem calitatea actului masticator la copiii cu anomalii dento-maxilare în diferite faze ale contracțiilor musculare: repaus absolut, angrenarea maximală și faza relaxării maxime. Poziția orizontală a fost necesară pentru a exclude la maximum participarea contracțiilor musculare ale altor mușchi din regiune, în special menținerea posturii capului (tabelul 1).

- b) application of physical effort — the test “maximum contraction of the mandible for 5 seconds” — after the results of increasing amplitude, (a) its symmetry, the average duration of muscle contraction for 5 seconds, bilateral (sec) and activity index and asymmetry;
- c) duration of the recovery period — the time of restoration of the EMG parameters (amplitude and frequency) at the initial level after the exercise test and the activity index and the asymmetry index.

The research protocol was as follows: the amplitude and duration of the muscle contractions of the listed muscles were recorded in a state of relative comfort for 5 seconds (figure 3). No more than 5 seconds were performed in the testing process to exclude adaptation. The parameters are amplified by the amplitude and frequency of the electromyogram, based on which, after a computerized processing, an integral image of the mm. masseter and

temporalis muscle contraction is obtained. When interpreting the data obtained, we took into account the regulatory influences of nerve structures on the neuro-muscular system of mastication.

The neurophysiological method by EMG with superficial electrodes (a non-invasive technology for assessing the functional state of the peripheral nervous system) allowed us to obtain the basic indices that characterize the function of the cortico-nuclear motor tract: the threshold of muscle contraction, latency and amplitude, based which we could follow vertically — the level of damage (central or peripheral), and horizontally — pathological asymmetry, resulting from driving time in the peripheral segments of this tract.

Statistical analysis of EMG parameters was performed using SPSS Statistics software (version 23.0, IBM, Armonk, NY, USA) and MATLAB R2015b (Mathworks, Natick, Mass).

Results and discussions.

By determining the electrical activity on the masseter and temporal muscles, we highlight and follow in evolution the role of the pain phenomenon on the motor system in mastication in the form of variations of the average amplitude of action potentials and the average duration of potential, bilaterally, in different activity phases. This fact allows us to highlight the quality of the masticatory act in children with malocclusions in different phases of muscle contractions: absolute rest, maximum contraction and the phase of maximum relaxation.

The horizontal position was necessary to exclude as much as possible the participation of muscle contractions of other muscles in the region, in particular maintaining the posture of the head (table 1).

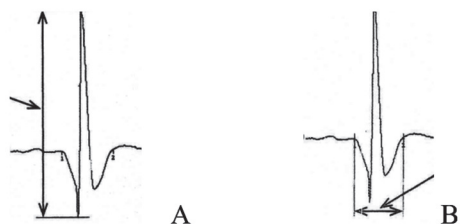


Fig. 3 Parametrii potențialului unității motorii a mușchilor:

A — forma și amplitudinea B — durata

Fig. 3 Muscle motor unit potential parameters:

A — shape and amplitude B — duration

Tab.1 Parametrii EMG în funcție de amplitudine medie (μV) și timpul contracțiilor musculare (sec) la aplicarea testului cu efort fizic

Parametrii EMG	Amplitudine medie a EMG (μV)									t-Stud	p
	repaus absolut	angrenare maximală 5 sec	relaxare maximă	repaus absolut	angrenare maximală 5 sec	relaxare maximă	repaus absolut	angrenare maximală 5 sec	relaxare maximă		
	Lotul I (n=31)			Lotul 2 (n=31)			Lotul 3 (n=19)				
Amplitudina medie (μV)											
masseter, D	295,2	345,6	304,0	275,2	286,0	269,5	408,6	406,8	158,8	-	0,085
temporalis, D	226,8	301,8	228,4	199,0	252,0	208,0	245,8	321,7	166,8	-	0,008
masseter, S	198,9	288,2	291,0	221,4	146,8	210,3	278,7	344,6	200,0	-	0,039
temporalis, S	157,4	170,1	186,0	144,8	165,7	152,2	177,7	300,2	155,6	-	0,164
Durata contracțiilor musculare (sec)											
masseter, D	3,9	2,6	1,9	3,1	2,1	1,7	1,8	1,1	1	0,020	-
temporalis, D	2,2	1,8	2,0	2,0	1,6	1,8	1,9	1,6	1,2	0,014	-
masseter, S	2,6	2,1	2,2	2,2	1,7	2,0	1,7	1,4	1,1	0,151	-
temporalis, S	1,6	1,1	1,8	1,1	1,0	1,2	1,5	1,4	1,4	0,011	-

Faza inițială („în poziția posturală a mandibulei“)

Tab.1 EMG parameters as a function of average amplitude (μV) and duration of muscle contraction time (sec) in different activity phases.

Parameters EMG	Different activity phases									t-Stud	p
	Rest mandibular position	Maximal contraction 5 sec	reestablish muscle contraction	Rest mandibular position	Maximal contraction 5 sec	reestablish muscle contraction	Rest mandibular position	Maximal contraction 5 sec	reestablish muscle contraction		
	Groups I (n=31)			Groups 2 (n=31)			Groups 3 (n=19)				
Mean amplitude (μV)											
masseter, D	295,2	345,6	304,0	275,2	286,0	269,5	408,6	406,8	158,8	-	0,085
temporalis, D	226,8	301,8	228,4	199,0	252,0	208,0	245,8	321,7	166,8	-	0,008
masseter, S	198,9	288,2	291,0	221,4	146,8	210,3	278,7	344,6	200,0	-	0,039
temporalis, S	157,4	170,1	186,0	144,8	165,7	152,2	177,7	300,2	155,6	-	0,164
Duration of muscle contraction (sec)											
masseter, D	3,9	2,6	1,9	3,1	2,1	1,7	1,8	1,1	1	0,020	-
temporalis, D	2,2	1,8	2,0	2,0	1,6	1,8	1,9	1,6	1,2	0,014	-
masseter, S	2,6	2,1	2,2	2,2	1,7	2,0	1,7	1,4	1,1	0,151	-
temporalis, S	1,6	1,1	1,8	1,1	1,0	1,2	1,5	1,4	1,4	0,011	-

Initial phase (“in the rest mandible position”)

Utilizând EMG cu aplicarea electrozilor superficiali în proiecția mm. masseter și temporal, bilateral în perioada inițială („în poziția posturală a mandibulei“) în lotul copiilor cu anomalii dento-maxilare cu și fără cefalee de tensiune. Rezultatele obținute au fost comparate cu datele, din lotul de 19 copii cu creierul intact — fără anomalii dento-maxilare și fără cefalee de tensiune.

Am constatat că în funcție de variațiile amplitudinii medii a potențialelor de acțiune (μV) la cei 62 de copii cu anomalii dento-maxilare cu și fără cefalee de tensiune vis-a-vis de copiii fără ADM în perioada inițială („în poziția posturală a mandibulei“) evidențiem:

Asimetrii musculare a parametrilor neurofiziologici de pe mușchii masticatori, asociate la EMG cu diminuarea amplitudinii medii a potențialelor de acțiune (μV) în special de pe mușchii maseter și temporal, preponderent pe stînga comparativ, cu parametrii similari neurofiziologici, obținuți de la copii cu creierul intact (figura 4).

a. Această asimetrie se evidențiază prin dereglarea ritmului actului masticator, manifestată prin

Using EMG with the application of surface electrodes in the projection mm. masseter and temporal, bilateral in the initial period (“in the rest mandible position”) in the group of children with malocclusions with and without tension-type headache. The results obtained were compared with the data, from the group of 19 children with intact brains — without malocclusions and without tension-type headaches. We found that depending on the variations of the average amplitude of action potentials (μV) in the 62 children with malocclusions with and without tension-type headache compared to children without malocclusions in the initial period (“in the rest mandible position”) we highlight:

Muscular asymmetries of neurophysiological parameters on masticatory muscles, associated with EMG with decreased mean amplitude of action potentials (μV) especially on masseter and temporalis muscles, mostly on the left compared to similar neurophysiological parameters, obtained from children with brains intact (figure 4).

This asymmetry is highlighted by the disorder of the rhythm of the masticatory act, manifested by the

diminuarea semnificativă a amplitudinii medii a potențialelor de acțiune (μV) în mm. masseter și temporal pe stânga (de pe m. masseter S $198,94 \pm 1,658 \mu\text{V}$ contra $287,68 \pm 2,041 \mu\text{V}$, $p < 0,001$) și m. temporal S ($157,420 \pm 5,923$ contra $177,940 \pm 5,865$, $p < 0,05$), comparativ cu lotul copiilor cu creierul intact.

b. Concomitent cu diminuarea amplitudinii medii a potențialelor de acțiune (μV) a mușchilor maseter și temporal, la copiii cu ADM la EMG evidențiem sporirea generală a duratei medii a activității bioelectrice (ms) în mușchii masticatori examinați preafecțați (de pe m. masseter S $2,6 \pm 0,05$ ms contra $1,7 \pm 0,048$ ms, $p < 0,001$ provoacă sporirea duratei medii a activității bioelectrice m. maseter D până la $3,9 \pm 0,16$ ms contra $1,8 \pm 0,055$ ms, $p < 0,001$) și a m. temporal D ($2,2 \pm 0,077$ contra $1,9 \pm 0,095$, $p < 0,05$), comparativ cu lotul copiilor cu creierul intact, care în ansamblu, reflectă diminuarea secundară a capacității de contracție a mușchilor masticatori, evident provocând diminuarea bilaterală a calității actului de masticatie (figura 5).

Aprecierea parametrilor EMG în faza aplicării testului cu efort fizic („angrenarea maximală a maxilarelor timp de 5 sec”)

În faza „angrenare forțată a maxilarelor timp de 5 sec” am urmărit reacția indicilor parametrilor electromiografici, care în faza „poziția posturală a mandibulei” s-au evidențiat prin reducerea asimetrică a amplitudinii medii a activității bioelectrice (μV) a mușchilor masticatori, urmați de sporirea asimetrică a duratei activității bioelectrice în anomaliile dento-maxilare cu și fără cefalee de tensiune visavi de copiii din loturile fără ADM și fără cefalee de tensiune, dar și între loturile cu și fără acțiunea factorului algic în manifestările clinice ale actului de masticatie. În aceste loturi am folosit testul cu aplicarea unui efort fizic. În acest context am propus pacientului să angreneze forțat maxilarele timp de 5 secunde, urmărind variațiile amplitudinii și duratei medii a activității bioelectrice ca metodă de obiectivizare a persisten-

signifiant decrease of the average amplitude of the action potentials (μV) in mm. masseter and temporalis on the left (from left m. masseter $198,94 \pm 1,658 \mu\text{V}$ against $287,68 \pm 2,041 \mu\text{V}$, $p < 0,001$ and $157,420 \pm 5,923$ against $177,940 \pm 5,865$, $p < 0,05$), compared to the group of children with intact brains.

Simultaneously with the decrease of the average amplitude of the action potentials (μV) of the masseter and temporalis muscles, in children with malocclusions at EMG we show the general increase of the average duration of the potential (ms) in the pre-affected masticatory muscles examined (from m. masseter L $2,6 \pm 0,05$ ms versus $1,7 \pm 0,048$ ms, $p < 0,001$ increases the average duration of the potential m. masseter right to $3,9 \pm 0,16$ ms versus $1,8 \pm 0,055$ ms, $p < 0,001$) and m. temporal right ($2,2 \pm 0,077$ versus $1,9 \pm 0,095$, $p < 0,05$), compared to the group of children with intact brains, which as a whole reflect the secondary decrease in the contraction capacity of the masticatory muscles, obviously causing bilateral decrease in the quality of the act of chewing (figure 5).

In the phase of “maximum contraction for 5 sec” we followed the reaction of the EMG parameters indices, which in the phase “rest mandible position” were highlighted by the asymmetric reduction of the average amplitude of action potentials (μV) of masticatory muscles, followed by the asymmetric increase in the duration of their potential in malocclusions with and without tension-type headache vis-à-vis children in groups without malocclusions and without headache, but also between groups with and without the action of pain factor in clinical manifestations of mastication. In these groups we used the test with the application of a physical effort. In these groups we used the test with the application of a physical effort. In this context, we proposed to the patient to close the mouth maximum intercuspation teeth for 5 seconds with maximum contraction of the masticatory muscles, following the variations of the average amplitude

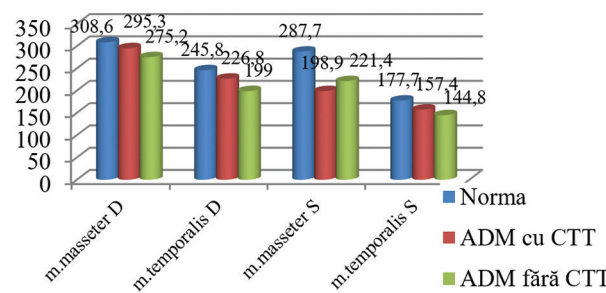


Fig. 4 Caracteristici comparative ale amplitudinii medii la pacienții cu ADM asociate cu și fără CTT (μV) în comparație cu copii fără ADM și fără CTT în faza inițială

Fig. 4 Comparative mean amplitude characteristics in patients with ADM associated with and without CTT (μV) compared to children without malocclusions and without tension-type headache in the initial phase

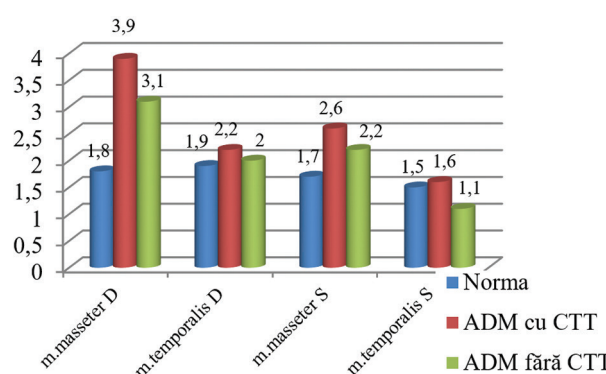


Fig. 5 Caracteristică comparativă a duratei medii a potențialului (ms) la pacienții cu ADM asociate cu și fără CTT și lotul de copii cu creierul intact

Fig. 5 Comparative feature of mean potential duration (ms) in patients with malocclusions associated with and without tension-type headache and the group of children with intact brains.

ței slăbiciunii musculare patologice în acești mușchi din „poziția posturală a mandibulei”.

Rezultatele obținute sunt ilustrate în Figura 6.

Rezultatele EMG prezente în figura 6 pune în evidență faptul, că la aplicarea testului cu efort fizic în poziția de angrenare forțată a maxilarelor în decurs de 5 secunde la copii cu anomaliile dento-maxilare, asociată cu cefalee de tensiune relevă menținerea în continuare a diminuării evidente, comparativ cu norma ($406,84 \pm 13,592$), a amplitudinii medii atât la nivelul mm. maseteri D ($345,61 \pm 11,342 \mu\text{V}$, $p < 0,01$), în special mm. maseteri S ($288,23 \pm 8,262 \mu\text{V}$, $p < 0,001$), cât și la cei temporali S ($170,1 \pm 10,174 \mu\text{V}$, $p < 0,001$).

Testul cu efort fizic scoate în evidență o altă particularitate importantă din punct de vedere clinic și anume, că această diminuare a capacității de contracție musculare este mai evidentă în lotul copiilor cu anomaliile dento-maxilare fără cefalee de tensiune, în special în m. masseter D ($286 \pm 7,52 \mu\text{V}$, $p < 0,001$), m. masseter S ($146,8 \pm 1,64 \mu\text{V}$, $p < 0,001$) și m. temporal S ($165,7 \pm 7,548 \mu\text{V}$, $p < 0,001$).

Concomitent, se menține o asimetrie a duratei medii a activității bioelectrice (ms) care la copii cu anomaliile dento-maxilare sporește comparativ cu lotul copiilor cu creierul intact, în asociere la copii cu cefalee de tensiune evidențiem în m. masseter D (de la $1,08 \pm 0,06$ ms în normă până la $2,6 \pm 0,11$ ms, $p < 0,001$), în m. masseter S (de la $1,4 \pm 0,071$ ms în normă până la $2,1 \pm 0,06$ ms, $p < 0,001$), iar la copiii cu anomaliile dento-maxilare fără cefalee de tensiune m. masseter D (de la $1,08 \pm 0,06$ ms în normă până la $2,1 \pm 0,05$ ms, $p < 0,001$), m. masseter S (de la $1,4 \pm 0,071$ ms în normă până la $1,7 \pm 0,09$ ms, $p < 0,05$), m. temporal S (de la $1,000 \pm 0,046$ ms până la $1,4 \pm 0,046$ ms $p < 0,001$) (figura 7).

Faza finală a contracțiilor musculare („restabilire a contracției musculare”)

Analizând parametrii electromiografici în faza inițială (care pune în evidență asimetriei musculare la nivel local), dar și variațiile parametrilor electromiografici la aplicarea

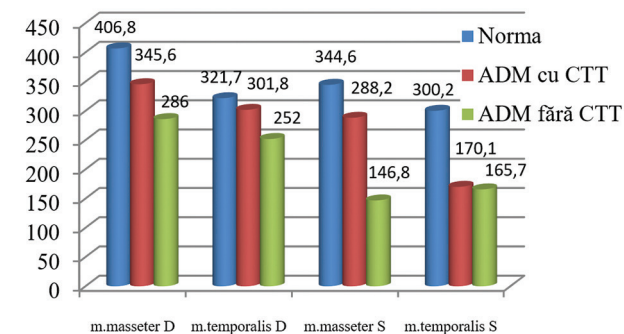


Fig. 6 Caracteristică comparativă ale amplitudinii medii a potențialelor de acțiune (μV) la pacienții cu ADM cu și fără CTT în perioada („contractia musculară în poziția de intercuspitudine maximă” 5 sec.)

Fig. 6 Comparative characteristic of mean amplitude of action potentials (μV) in patients with malocclusions with and without tension-type headache during the period (“maximum intercuspation position 5 sec.”).

maintenance of obvious decrease compared to the norm ($406,84 \pm 13,592$), of the average amplitude both at the level of mm. maseteri R ($345,61 \pm 11,342 \mu\text{V}$, $p < 0,01$), especially masseter L ($288,23 \pm 8,262 \mu\text{V}$, $p < 0,001$), as well as the temporal L ($170,1 \pm 10,174 \mu\text{V}$, $p < 0,001$).

The exercise test highlights another clinically important feature, namely that this decrease in muscle contraction capacity is more evident in the group of children with malocclusions without tension-type headache, especially in masseter R ($286 \pm 7,52 \mu\text{V}$, $p < 0,001$), m. Masseter L ($146,8 \pm 1,64 \mu\text{V}$, $p < 0,001$) and m. temporalis L ($165,7 \pm 7,548 \mu\text{V}$, $p < 0,001$).

At the same time, an asymmetry of the potential duration (ms) is maintained, which in malocclusions increases compared to the group of children with intact brain, in association with children with tension-type headache (de la $1,08 \pm 0,06$ ms în normă până la $2,6 \pm 0,11$ ms, $p < 0,001$), in m. Masseter L (from $1,4 \pm 0,071$ ms în normă până la $2,1 \pm 0,06$ ms, $p < 0,001$), and in children with malocclusions without tension-type headache m. Masseter R (from $1,08 \pm 0,06$ ms în normal to $2,1 \pm 0,05$ ms, $p < 0,001$), m. masseter L (from $1,4 \pm 0,071$ ms în normal to $1,7 \pm 0,09$ ms, $p < 0,05$), m. temporalis L (from $1,000 \pm 0,046$ ms to $1,4 \pm 0,046$ ms $p < 0,001$) (figure 7).

Final phase of muscle contractions (“reestablishment of muscle contraction”)

Analyzing the EMG parameters in the initial phase (which highlights muscle asymmetries locally), but also variations in EMG parameters when applying physi-

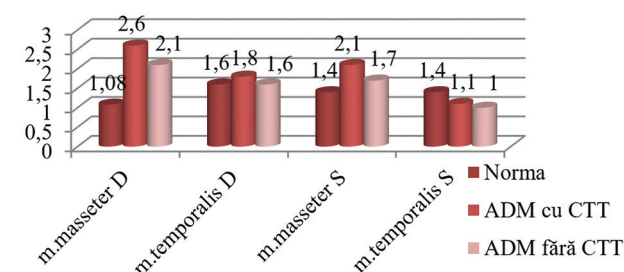


Fig. 7 Caracteristică comparativă a duratei medii a potențialului (ms) în perioada de aplicare a efortului fizic („contractia în poziția de intercuspitudine maximă 5 sec”) în cadrul grupurilor de pacienți (ADM cu și fără CTT)

Fig. 7 Comparative characteristic of the average duration of the potential (ms) during the period of application of the physical effort (“maximum intercuspation 5 sec”) within the groups of patients (malocclusions with and without tension-type headache)

Manifestările clinice ale anomaliilor dento-maxilare asociate clinic cu spasme musculare depind în mare măsură de mușchiul implicat în procesul patologic predominant dar și de circumstanțele care au condus la crearea lor [22, 23, 24]. Practic în toate cazurile de anomalii dento-maxilare, asociate cu cefalee de tensiune și se acutizează pe măsură ce mușchiul se contractă, dar, studiind capacitățile de relaxare după testul cu efort fizic maximal timp de 5 secunde, fenomenul algic se poate acutiza și după terminarea masticăției (în faza de relaxare maximală din cauza relaxării parțiale) [25]. Am urmărit la nivel electromiografiei de suprafață că în ADM masticăția are loc cu contracții musculare parțiale repetitive. Din aceste considerente la copiii cu ADM masticăția frecvent se asociază cu cefalee de tensiune, urmate de slăbiciuni generale, iar obiectiv evidențiem micșorarea masei musculare în mușchii maseter și temporal la palpare, iar în unele cazuri — și cu dereglări senzoriale. În urma examenului electromiografic în diferite faze ale contracțiilor musculare la copiii cu ADM asociate ori nu cu cefalee de tensiune am evidențiat caracter funcțional și reversibil al aparatului neuro-muscular și, concomitent, am diferențiat copiii care necesită tratament ortodontic și neurologic de lungă durată sau ortodontic propriu-zis.

Concluzii

Electromiografia este o metodă obiectivă de examinare a caracterului neuro-reflector și necesară pentru a confirma prezența ori absența slăbiciunii musculare patologice ale aparatului neuromuscular implicat în actul masticator.

Conform studiului dat pacienții cu anomalii dento-maxilare care prezintă la examenul clinic exo-/endobucal o asimetrie facială sau o devierea a liniei mediane la arcada superioară/inferioară de origine congenitală și dobândită prezintă concomitent o tendință de complicații suplimentare la nivelul sistemului nervos periferic și muscular.

O combinație dintre scăderea amplitudinii medii (μV), asociată cu creșterea duratei activității bioelectrice (ms) pentru un mușchi din sistemul masticator la copiii cu anomalii dento-maxilare reflectă reducerea capacității de contracție musculară, în cazul analizat mai accentuată la pacienții cu anomalii dento-maxilare și fără cefalee de tensiune.

Bibliografie / Bibliography

1. Burlacu V., Fala V., Cartaleanu A., Ojovan A., Cușnir A., Costru T., Zagnat V., Cucuș L. Tratament modern al parodontitei marginale. Anale științifice ale USMF „Nicolae Testemițanu”. 2012; IV : 476-481.
2. Groppa St., Iuhtimovschi L., Ganea M. Head trauma-risk factor of cerebral vascular pathology. European Journal of Neurology. Abstracts of the 9th Congress of the European Federation of Neurological Societies. Athens, Greece, 2005, p. 269.

3. Lia Silva de Castilho PhD Mauro Henrique Nogueira Guimarães Abreu PhD Luiz Gustavo de Almeida Pires e Souza. Factors associated with anterior open bite in children with developmental disabilities. SPECIAL CARE IN DENTISTRY. Volume 38, Issue 1 January/February, 2018. Pages 46-50.
4. Spinei A. Metoda de prevenire a cariei dentare la copiii cu dizabilități intelectuale. Brevet de invenție MD 996(13) Y.2015.04.01. BOPI nr./2016, p.36-378.
5. Sun-Hyung Park, Hyung-Seog Yu, Kee-DeogKim, Kee-Joon Lee, Hyoung-SeonBaik. A proposal for a new analysis of

The clinical manifestations of malocclusions clinically associated with muscle spasms largely depend on the muscle involved in the predominant pathological process but also on the circumstances that led to their creation [22, 23, 24]. In virtually all cases of malocclusions associated with tension-type headaches and worsens as the muscle contracts, but studying the relaxation capabilities after the test with maximum physical effort for 5 seconds, the pain may worsen after chewing (in the maximum relaxation phase due to partial relaxation) [25]. We followed at EMG level that in malocclusions the mastication takes place with repetitive partial muscular contractions. For these reasons, in children with malocclusions, chewing is often associated with tension-type headaches, followed by general weaknesses, and we objectively show a decrease in muscle mass in the masseter and temporalis muscles on palpation, and in some cases — and with sensory disorders.

Following the EMG examination in different phases of muscle contractions in children with malocclusions associated or not with tension-type headache, we highlighted the functional and reversible nature of the neuro-muscular system and, at the same time, we differentiated children who require long-term orthodontic and neurological treatment or pure orthodontic treatment.

Conclusions

Electromyography is an objective method of examining the neuro-reflective character and necessary to confirm the presence or absence of pathological muscle weakness of the neuromuscular system of the masticatory act.

According to this study patients with malocclusions who present facial asymmetry or a deviation of the midline at the upper / lower dental arch during exo- / intraoral clinical examination caused by congenital or acquired factors simultaneously present a pathology of the peripheral nervous and muscular system.

A combination of a decrease in mean amplitude (μV) associated with an increase in potential duration (ms) for a masticatory muscle in children with malocclusions reflects a reduction in muscle contraction capacity, in the case analyzed more pronounced in patients with malocclusions and without tension-type headache.

- craniofacial morphology by 3-dimensional computed tomography. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. Volume 129, Issue 5, May 2006, pages 600e23-600e34.
6. Карпов А.Н., Постников М.А., Степанов Г.В. Ортодонтия: учебное пособие /ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России — Самара: ООО „Издательско-полиграфический комплекс „Право”, 2020 — 319с.
7. Sanjeev Soni, Pancham Aggarwal, Vinay S Dua. The Use of Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN) in Children with Special Needs. International Journal of Contemporary Dentistry, Vol 2, N3, (2011).

8. Firestone, A.R., Scheurer, P.A., Burgin,W.B. Patient's anticipation of pain and pain-related side effects and their perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances(1999) European Journal Of Orthodontics, 21 (4), pp.387-396.
9. Lewis A., Lipsitz and Vera Novak. Aging and Autonomic Function.Clinical Autonomic Disorders,Third Edition(2008). William & Wilkins; pp.179-184.
10. Nikolai E. Lazarov — Functional morphology of the enteric nervous system in health and digestive diseases. In Dumitrascu DL (editor). Current topics in neurogastroenterology. Proceedings of the 2nd international symposium of neurogastroenterology, Cluj Napoca, Romania, 4-7 october 2007. Ed Med Univ I Hatigeanu Cluj, 2007.
11. Nishi SE, Basri R., Alm MK, Kamatsu S.,Komori A., Sigita Y. Et al. Evaluation of masticatory muscles function in different malocclusions cases using Surface Electromyography. J. Hard. Tissue Biol.,2017; 26: 23-28.
12. Алексеев В. В. Хронические головные боли. Клиника, диагностика, патогенез: Автореф. дис. д-ра мед. наук. М., 2006. 42 p.

13. Окушко, В.П. Зубочелюстные аномалии, связанные с вредными привычками, и их лечение: дисс. ... канд. мед. наук. / Валентина Петровна Окушко — М. — 1965. — 158 с, Педиатрии”, Москва, ФЕВРАЛЯ. 2011 г, с. 75.
14. Behjat Almolook Ajami, Mahboobeh Shabzendedar, Yar Ali Rezay and Mohammad Asgary. Dental Treatment Needs of Children with Disabilities. J Dent Res Dent Clin, Dent Prospect. 2007. Summer; 1 (2): 93-98.
15. Proffit W. Contemporary orthodontics. Mosby, 2012.
16. Jaber M., A and Taha Allouch. Oral Health Status in Children with Cerebral Palsy. J Interdiscipl Med Dent Sci, 2015, 3:164. doi: 10.4172/2376-032X.1000164
17. Sanjeev Soni, Pancham Aggarwal, Vinay S Dua. The Use of Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN) in Children with Special Needs. International Journal of Contemporary Dentistry, Vol 2, N3, (2011).
18. Бугровецкая О.Г., К.С. Ким, Е.А. Бугровецкая, А.В. Диденко Роль Оклюзионных Нарушений В Патогенезе Головной Боли Напряжения (Мануальная Терапия 2012 • №4 (48).
19. Куцмелов И. Б., Табеева Г. Р. Эпидемиология первичных головных болей. Боль, 2004, N 4 (5), с. 25-31.

20. Dorobat V., Stanciu D. Ortoodonție și ortopedie dento-facială. Editura Medicală, 2011.
21. Tan W.L., Wong T., Wong M., Lang N., A systematic review of postextractional alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. Clin. Oral. Impl. Res., 2012, 23 (Suppl. 5), 1-21.
22. Baccetti T., Franchi L., James A., McNamara, Tollaro I. Early dentofacial features of class II malocclusion: A longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. Am. J Orthod. Dentofac Orthop, 1997; 111, pp.502-9.
23. Becerra N, Valencia E, Salinas JC, Cazenave L. Efecto de los dispositivos oclusales sobre la vía aérea en pacientes con bruxismo. Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral. 2016, 9(1): 66-73.
24. Casey D. E. Metabolic Issues and cardiovascular disease in patients with psychiatric disorders. Am. J. Med., 2005, N 118, Suppl 2, pp. 15 — 22.
25. Sanjeev Soni, Pancham Aggarwal, Vinay S Dua. The Use of Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN) in Children with Special Needs. International Journal of Contemporary Dentistry, Vol 2, N3, (2011).