

PARTICULARITĂȚILE ULTRASONOGRAFIEI ȘI TERMOGRAFIEI INFRAROȘII MUȘCHILOR MASTICATORI ÎN NORMĂ ȘI PATOLOGIE

Dumitru Romaniuc¹
Gheorghe Bordeniuc²
Boris Golovin³
Victor Lacusta⁴
Valeriu Fala⁵

1,2,3,5 *Catedra Stomatologie Terapeutice, USMF
"Nicolae Testemițanu"*

4 *Catedra Medicină Complementară și Alternativă,
USMF "Nicolae Testemițanu"*

Rezumat

Actualmente, în practica stomatologică, există necesitatea de apreciere obiectivă a activității mușchilor masticatori, prin aplicarea metodelor de vizualizare funcțională a acestora.

Scopul lucrării: de evidențiat particularitățile ultrasonografiei și termografiei infraroșii în proiecția mușchilor masticatori la pacienții cu bruxism nocturn primar în funcție de vârsta pacienților.

Materiale și metode: În cadrul studiului, au fost incluși 100 de pacienți cu bruxism nocturn primar. A fost utilizat termograful IRTIS2000 (Russia) și utilajul ultrasonografic Envisor C (Japonia).

Rezultate și discuții: S-au evidențiat la pacienții cu vârsta până la 35 ani valori mai mari a expresiei clinice a bruxismului nocturn, comparativ cu pacienții mai în vârstă. Analiza termoprofilului mușchilor masticatori a relevat prezența descoordonării mușchiului temporal anterior și maseter în 11,4% cazuri la persoanele sub 35 ani și în 23,3% cazuri la persoanele mai în vârstă. S-au evidențiat diferite variante de ecogenitate patologică în mușchiului maseter la pacienții cu bruxism nocturn și modificări variate ale grosimii mușchiului maseter, cât și a gradientului grosimii.

Concluzii: Termografia și ultrasonografia mușchilor masticatori permite evaluarea activității musculaturii sistemului stomatognat, fiind utile pentru eficientizarea și extinderea posibilităților diagnostice în practica stomatologică.

Cuvinte-cheie: *termografie, ultrasonografie, mușchi masticatori*

Introducere

Sistemul stomatognat este format din mai multe elemente (articulația temporomandibulară, dinți, mușchi masticatori etc.), care asigură realizarea

THE PECULIARITIES OF ULTRASONOGRAPHY AND THERMOGRAPHY OF THE MASTICATORY MUSCLES IN NORM AND PATHOLOGY

Dumitru Romaniuc¹
Gheorghe Bordeniuc²
Boris Golovin³
Victor Lacusta⁴
Valeriu Fala⁵

1,2,3,5 *Department of Therapeutic Dentistry,
SUMPh "Nicolae Testemițanu"*

4 *Department of Complementary and Alternative
Medicine, SUMPh "Nicolae Testemițanu"*

Summary

Currently, in dental practice, there is a need for objective assessment of the activity of the masticatory muscles by applying functional visualization methods.

Aim of the study: to highlight the particularities of ultrasound and infrared thermography in the projection of masticatory muscles in patients with primary sleep bruxism based on the age of the patients.

Materials and Methods: There were included 100 patients with primary nocturnal bruxism in the study. The IRTIS2000 (Russia) thermograph and the ultrasonographic device Envisor C (Japan) were used in the study.

Results and Discussion: In patients under 35 years of age there were observed higher values of the clinical expression of nocturnal bruxism compared to older patients. The analysis of thermoprofiles of the masticatory muscles has revealed the presence of anterior temporal and masseter discoordination in 11.4% of people under 35 and in 23.3% cases of people over 35. There were observed various variants of pathological echogenicity in the masseter muscle in patients with sleep bruxism and various changes in the thickness of the masseter muscle and of the thickness gradient.

Conclusions: The thermography and ultrasonography of the masticatory muscles allow the evaluation of the muscular activity of the stomatognathic system, being useful in expanding and making the diagnostic possibilities in the dental practice more efficient.

Key-words: *termography, ultrasonography, masticatory muscles.*

Introduction

The stomatognathic system consists of several elements (temporomandibular joint, teeth, masticatory

funcțiilor specifice: masticația, deglutiția, vorbirea și respirația. Conform viziunilor moderne, activitatea mușchilor sistemului stomatognat se poate manifesta prin funcția fiziologică (normă), parafuncție și disfuncție [10, 17, 21]. Cea mai des întâlnită activitate parafuncțională este bruxismul [17, 21]. Disfuncțiile mușchilor masticatori (durerea miofascială, miozita, spasmul muscular, contractura musculară etc.) pot fi entități separate sau în combinație cu alte forme de disfuncții temporomandibulare [10]. Actualmente, aprecierea activității fiziologice, parafuncționale și a disfuncției mușchilor sistemului stomatognat se realizează preponderent în baza diagnosticului clinic (acuze, anamneza, palparea etc.). În practica stomatologică, există necesitatea de a aprecia activitatea mușchilor masticatori, prin aplicarea metodelor obiective de diagnostic [21, 24]. În acest aspect, cea mai mare răspândire a obținut electromiografia (EMG) mușchilor masticatori. A fost stabilit că la pacienții cu bruxism, activitatea EMG a mușchilor temporali anteriori și maseter în stare de repaos este mult mai mare comparativ cu persoanele sănătoase [16]. A fost demonstrat că în orele de dimineață și în cursul zilei tonusul muscular variază [22]. În stare de relaxare la persoane sănătoase se determină o activitate minimală a mușchilor masticatori, însă activitatea mușchiului temporal anterior (TA) predomină, comparativ cu activitatea mușchiului maseter [26]. Acest raport reflectă rolul mai mare a mușchiului temporal anterior în menținerea posturii mandibulare, modificările acestui raport la pacienții cu bruxism nocturn are o valoare diagnostică mare [22]. Însă, aplicarea EMG ca metoda de diagnostic a bruxismului nocturn nu are valoare mare, iar corelațiile activității bioelectrice miogene cu manifestările clinice ale bruxismului nocturn sunt foarte complexe și necesită un studiu special [18]. Reieșind din faptul că această metodă nu corespunde cu necesitățile diagnostice, actualmente, se studiază posibilitățile diferitor metode de vizualizare funcțională a mușchilor sistemului stomatognat. În acest aspect, în ultimii ani, se acordă o atenție mai mare ultrasonografiei și termografiei infraroșii [21].

Termografia infraroșie este o metodă modernă noninvasivă cu potențial diagnostic puțin studiat. Mai multe studii au fost realizate pentru a evidenția valoarea diagnostică a modificărilor temperaturii în patologiile stomatologice, majoritatea din care erau bazate pe înregistrarea temperaturii în unele puncte/zone ale feței, luate arbitrar sau care corespundeau cu zonele mai dureroase [8, 34]. Această variantă de investigații reflectă parțial posibilitățile termografiei infraroșii, este necesară determinarea temperaturii în toată proiecția mușchilor masticatori, cu analiza integrală a termoprofilului.

Termografia infraroșie dă posibilitate de a diferenția durerile faciale neuropatice de afecțiunile inflamatorii dentare, de a diferenția disfuncțiile algice faciale neuropatice de pulpită, de a depista la etapele inițiale (subclinice) diferite dereglări ale activității

muscles, etc.), which ensure specific functions: mastication, swallowing, speech and breathing. According to modern views, the activity of the stomatognathic system muscles can be expressed by physiological function, parafunction and dysfunction [10, 17, 21]. The most common parafunctional activity is bruxism [17, 21]. Dysfunction of the masticatory muscles (myofascial pain, myositis, muscle spasm, muscular contracture, etc.) may be found as separate entities or in association with other forms of temporomandibular dysfunction [10]. Currently, the assessment of the physiological activity, parafunction and dysfunction of the muscles of the stomatognathic system is conducted mainly based on clinical diagnosis (complaints, medical history, palpation, etc.). In dental practice, there is a need to appreciate the activity of masticatory muscles by applying objective diagnostic methods [21, 24]. In this regard, the largest spread was achieved by electromyography (EMG) of the masticatory muscles. It was established that in patients with bruxism, the EMG activity of the anterior temporal and the masseter muscles during the resting state is much higher compared to healthy individuals [16]. It has been proven that in the morning and during the day, the muscular tone varies [22]. Relaxation in healthy individuals determines minimal activity of the masticatory muscles, but the activity of anterior temporal muscle (TA) predominates, compared to the activity of the masseter muscle [26]. This ratio reflects the greater role of anterior temporal muscles in maintaining mandibular posture; changes in this ratio in patients with sleep bruxism have a high diagnostic value [22]. However, the application of EMG as a diagnostic method of sleep bruxism is of no great value, and the correlations of myogenic bioelectric activity with the clinical manifestations of sleep bruxism are very complex and require a special study [18]. Considering the fact that this method does not correspond to the diagnostic needs, the possibilities of different functional visualization methods of the stomatognathic muscles are being studied. In this respect, more attention is paid to ultrasonography and infrared thermography in recent years [21].

Infrared thermography is a non-invasive modern method with a less studied diagnostic potential. Several studies have been conducted in order to highlight the diagnostic value of the changes in the temperature in various dental pathologies, most of which were based on temperature recording at some points/areas of the face, taken arbitrarily or corresponding to areas that are painful [8, 34]. This type of investigation partially reflects the possibilities of infrared thermography, it is necessary to determine the temperature throughout the projection of the masticatory muscles, with an integral analysis of the thermoprofile.

Infrared thermography gives the possibility to differentiate neuropathic facial pain from dental inflammatory diseases, to differentiate algic facial neuropathic dysfunctions from pulpitis, to detect disorders of the masticatory muscles and TMJ at the initial

mușchilor masticatori și ATM, de a evidenția gradul hipertrofiei adaptive a mușchilor masticatori, de a obiectiviza intensitatea durerilor trigeminale în sistemul stomatognat [30, 32, 34]. În proiecția mușchilor masticatori la pacienții cu bruxism nocturn, temperatura este cu 0,4 — 1,5°C mai mare comparativ cu zonele adiacente [32]. O oarecare asimetrie fiziologică a temperaturii mușchilor masticatori la persoane sănătoase, se poate explica prin partea predominantă masticatorie tipică persoanei respective [2, 30].

O altă metodă de vizualizare a mușchilor masticatori este ultrasonografia. Prin ultrasonografie, se poate determina ecostructura mușchilor masticatori în diferite condiții (confort, masticație etc.). În normă, mușchiul se vizualizează prin benzi hiperecogene paralele cu axa lungă a mușchiului. Fasciculele miogene au înveliș din țesut conjunctiv ceea ce creează un tablou ultrasonografic în formă de benzi hiperecogene. Apariția modificărilor patologice în mușchi, fascii, și țesut conjunctiv se pot manifesta prin zone locale și/sau difuze de schimbare a ecogenității (USGe). Actualmente, există puține publicații referitor la aplicarea ultrasonografiei pentru aprecierea stării morfofuncționale a mușchilor masticatori [13, 31, 33].

Structura și intensitatea manifestării bruxismului nocturn, se modifică esențial odată cu avansarea în vârstă, fenomen care nu are o explicație satisfăcătoare. Se poate presupune că analiza indicilor termografiei infraroșii și ultrasonografiei va permite evidențierea particularităților termo-vasomotor-metabolice ale mușchilor masticatori asociate cu vârsta pacienților.

Scopul studiului: de evidențiat particularitățile ultrasonografiei și termografiei infraroșii în proiecția mușchilor masticatori la pacienții cu bruxism nocturn primar în funcție de vârsta pacienților.

Materiale și metode

În cercetarea actuală, au fost incluși 100 de pacienți cu bruxism nocturn primar, din ei 70 în vârstă de 18-35 ani și 30 — în vârstă de 36-50 ani (vârsta medie pe grup — 33,2 ± 1,15), femei — 68 (vârsta medie pe grup — 30,4 ± 1,34; vârsta medie <35 ani — 23,5 ± 1,02, >35 ani — 37,3 ± 1,16), bărbați — 32 (vârsta medie pe grup — 36,0 ± 1,12; vârsta medie <35 ani — 29,7 ± 1,25, >35 ani — 42,3 ± 2,13).

Criterii de includere în cercetare: diagnosticul clinic pozitiv al *bruxismului nocturn primar*, confirmat prin înregistrarea obiectivă a episoadelor nocturne; lipsa edentației sau edentație parțială (1-3 dinți); vârsta pacienților 18-50 ani; prezența acordului pacientului pentru participare în cercetare; pacienți cooperanți.

Criterii de excludere din cercetare: vârsta în afara limitelor stabilite; alte forme clinice ale bruxismului (afecțiuni ale sistemului nervos central, epilepsie, parkinsonism, etc.); prezența anomaliilor și semnelor inflamatorii în sistemul stomatognat; prezența semnelor de afectare organică cu decompensarea activității mușchilor masticatori (activitatea bioelec-

(subclinical) stages, to highlight the degree of adaptive hypertrophy of masticatory muscles, to objectify the intensity of trigeminal pain in the stomatognathic system [30, 32, 34]. In the projection of masticatory muscles in patients with sleep bruxism, the temperature is 0.4-1.5°C higher compared to the adjacent areas [32]. Some physiological asymmetry of the temperature of the masticatory muscles in healthy people can be explained by the predominant masticatory side [2, 30].

Another method of visualizing masticatory muscles is ultrasonography. Through ultrasonography, the echostructure of the masticatory muscles can be determined under different conditions (comfort, mastication, etc.). Normally, the muscle is visualized through hyperechogeneous strips parallel to the long axis of the muscle. Muscle bands have a connective tissue coating that creates an ultrasonographic picture in the form of hyperechogenic bands. The occurrence of pathological changes in muscle, fascia, and connective tissue may be manifested by local and/or diffuse changes of the echogenicity (USGe). At present, there are few publications on the application of ultrasonography for assessment of the morphofunctional state of masticatory muscles [13, 31, 33].

The structure and intensity of the sleep bruxism manifestation changes essentially with ageing, a phenomenon that does not have yet a satisfactory explanation. It can be assumed that the analysis of infrared thermography and ultrasonography indices will allow highlighting the thermo-vasomotor-metabolic peculiarities of masticatory muscles associated with the age of the patients.

Aim of the study: to highlight the particularities of ultrasound and infrared thermography in the projection of masticatory muscles in patients with primary sleep bruxism based on the age of the patients.

Material and methods

In the current research, there were included 100 patients with primary sleep bruxism, 70 of them aged between 18-35 years and 30 — aged between 36-50 years (mean group age — 33.2 ± 1.15), of which: females — 68 (median group age — 30.4 ± 1.34, mean age <35 years — 23.5 ± 1.02, >35 years — 37.3 ± 1.16), males — 32 (mean group age — 36.0 ± 1.12, mean age <35 years — 29.7 ± 1.25, >35 years — 42.3 ± 2.13).

Criteria for inclusion in the research: a positive clinical diagnosis of primary sleep bruxism, confirmed based on the objective recording of sleep episodes; lack of edentulism or partial edentulism (up to 1-3 teeth); age of patients between 18-50 years; patient's consent for participation in the research; cooperating patients.

Exclusion criteria from research: age outside the established range; other clinical forms of bruxism (central nervous system disorders, epilepsy, parkinsonism, etc.); the presence of anomalies and inflammatory signs in the dental system; the presence of signs of organic damage with the decompensation of masticatory activ-

trică conform EMG în stare de relaxare mai mică de 30 mcV); diferite maladii acute și cronice în perioada de acutizare, parazitoze; alcoolism, narcomanii, toxicomanii, boli psihice; tratament cu remedii psihotrope, anticonvulsante, miorelaxante; lipsa acordului pacientului pentru participare în cercetare; pacienții necooperanți.

În investigațiile noastre am utilizat termograful IRTIS2000 (Rusia) cu următoarele caracteristici tehnici: receptorul infraroșu — InSb (HgCdTe), diapazonul spectral — 3-5 (8-12) mcm, sensibilitatea la 30°C — 0,02°C. Termogramele au fost analizate prin intermediul programului specializat *IRPreview*.

ity (bioelectric activity according to EMG in a state of relaxation less than 30 mcV); various acute and chronic diseases during the period of exacerbation, parasitosis; alcoholism, drug addiction, addiction, mental illness; treatment with psychotropic, anticonvulsant, miorelaxant remedies; lack of patient consent for participation in research; non-cooperating patients.

In our investigations we have used the IRTIS2000 thermograph (Russia) with the following technical characteristics: infrared receiver – InSb (HgCdTe), spectral range – 3-5 (8-12) mcm, sensitivity at 30°C – 0.02°C. Thermograms were analyzed using the *IR-Preview* specialized software.

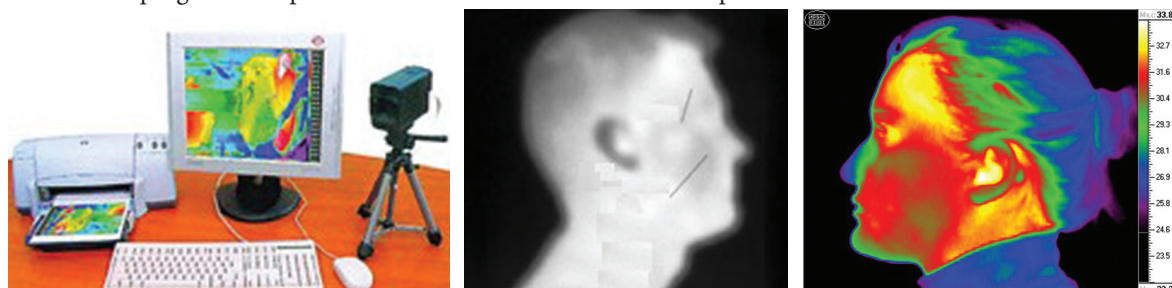


Fig. 1. Termograful IRTIS2000 (Rusia) și zonele de înregistrare a termoprofilului în proiecția mușchilor maseter și temporal anterior (conform studiului nostru)

Figure 1. The IRTIS2000 thermograph (Russia) and the thermoprofile recording areas in the projection of the masseter and anterior temporal muscles (images from our study).

Investigațiile au fost realizate la temperatura aerului 20-22°C. S-au exclus sursele de căldură directe, se anulau toate procedurile fizioterapeutice și preparatele vasoactive, pacientul nu fuma, nu consuma cafea și alcool. Înainte de examinarea termografiei cu 24 de ore nu se foloseau creme, pudra și alte remedii aplicate în regiunea feței pentru a evita modificările temperaturii. Pacientul se adapta la temperatura mediului ambiant timp de 20 minute.

Grosimea mușchiului maseter am determinat bilateral în conformitate cu recomandările din literatură [13, 19]. Am aplicat utilajul Envisor C (Japonia) și transductorul liniar de 7,5 MHz. Pacientul era așezat în postură fiziologică fără a înclina capul în diferite direcții. Datele se înregistrau bilateral în stare de relaxare (dinții maxilarelor erau în contact interocluzal ușor) și în stare de angrenare maximală a maxilarelor.

Am determinat gradientul grosimii mușchiului maseter (GGM): relaxare-angrenare maximală a maxilarelor, conform formulei [31]:

$$GGM = \frac{Ga - Gr}{Ga} \times 100\%$$

unde: Gr — grosimea mușchiului maseter (mm) în stare de relaxare; Ga — grosimea mușchiului maseter în stare de angrenare maximală a maxilarelor. În normă, la persoane sănătoase GGM este în jur de 25%.

Am determinat cantitativ ecostructura mușchiului maseter prin analiza particularităților ecogenității locale și difuze: ecogenitate normală în proiecția mușchiului maseter — 0 un.; ecogenitate locală patologică — 1 un.; ecogenitate patologică di-

Investigations were conducted at a temperature of 20-22°C. Direct heat sources were excluded, all physiotherapeutic procedures and vasoactive preparations were canceled, the patient did not smoke, did not consume coffee and alcohol. At 24 hours before thermography, patients should not use any creams, powders and any other remedies that are to be applied in the facial region in order to avoid temperature changes. The patient were adjusting to the room temperature for 20 minutes.

The thickness of the masseter muscle was determined bilaterally according to the literature recommendations [13, 19]. We have applied the Envisor C (Japan) and the 7.5 MHz linear transducer. The patient was placed in a physiological posture without bending his head in different directions. The data were recorded bilaterally in a relaxed state (the teeth were in slightly interocclusal contact) and in the maximum jaw bracing state.

We have determined the gradient of the masseter muscle thickness (GMT): relaxation-maximum jaw bracing, based on the formula [31]:

$$GGM = \frac{Ga - Gr}{Ga} \times 100\%$$

where: Gr – thickness of masseter muscle (mm) in relaxation state; Ga – the thickness of the masseter muscle in the maximum jaw bracing. Normally, in healthy people, GGM is around 25%.

We have determined quantitatively the masseter muscle structure by analyzing the local and diffuse echogenic peculiarities: normal echogenicity in the projection of the masseter muscle – 0 units, local pathological echogenicity – 1 unit, diffuse pathologi-

fuză — 2 un. La persoane sănătoase (n = 30) indicele ecogenității constituie $0,23 \pm 0,07$ un.

Rezultate și discuții

În literatura de specialitate, actualmente au fost depistate particularitățile de manifestare a bruxismului nocturn, în funcție de vârstă, însă nu sunt elucidate cauzele patogenetice ale acestui fenomen. În studiul nostru, divizarea pacienților am realizat în două grupe: până la 35 ani și mai în vârstă. Această divizare am efectuat reieșind din multiplele date din literatură care reflectă că după 35-40 de ani, se atestă o diminuare considerabilă a prevalenței bruxismului [6, 15, 17].

Tab 1. Manifestările clinice ale bruxismului nocturn primar vs. vârsta pacienților și indicii la persoane sănătoase

Manifestări clinice	Sănătoși (n = 30)	Bruxism nocturn primar			P _{1,2}	P _{3,4}	P _{1,3}	P _{1,4}
		Întregul grup (n = 100)	Vârsta ≤ 35 ani (n = 70)	Vârsta > 35 ani (n = 30)				
			1	2				
Chestionar bruxism, puncte	0,10 ± 0,05	4,85 ± 0,28	5,41 ± 0,32	4,25 ± 0,24	< 0,001	< 0,05	< 0,001	< 0,001
Uzura dentară, puncte	0,26 ± 0,11	1,93 ± 0,19	1,87 ± 0,22	1,99 ± 0,15	< 0,001	> 0,05	< 0,001	< 0,001

Analiza manifestărilor clinice ale bruxismului nocturn, conform chestionarului clinic a evidențiat la pacienții cu vârsta până la 35 ani valori mai mari a expresiei clinice comparativ cu pacienții mai în vârstă (p < 0,05; tab. 1).

Frecvența răspunsurilor pozitive conform chestionarului bruxismului nocturn, care reflectă starea pacienților în ultimele 6 luni este următoarea (respectiv este indicat procentul de manifestare la vârsta de până la 35 ani vs. pacienții mai în vârstă):

- constatarea de către partenerul de viață a scrâșnitului din dinți în timpul somnului — 100% vs. 100%.
- scrâșnitul din dinți în timpul somnului (conform autoaprecierii) — 97,1% vs. 93,3% (p > 0,05).
- senzații de durere sau oboseală a maxilarelor la trezire — 60,0% vs. 36,7% (p < 0,05).
- senzații de încheștare a maxilarelor sau dificultate la deschiderea gurii la trezire — 54,3% vs. 30% (p < 0,05).
- dureri în regiunea tâmpelor la trezire — 50,0% vs. 26,7% (p < 0,05).
- trezirea cu dinții încheștați — 44,3% vs. 23,3% (p < 0,05).
- senzații de durere dentară/gingivală la trezire — 22,9% vs. 10,0% (p > 0,05).
- senzații de mobilitate dentară la trezire — 18,6% vs. 13,3% (p > 0,05).

Bruxismul în multe cazuri decurge subclinic și este depistat ocazional de stomatolog [9], sau de persoane apropiate prin identificarea scrâșnitului în timpul somnului sau sunetelor specifice (scrâșnit) [29]. În studiul nostru, în toate cazurile, bruxismul a fost observat de convecșuitori.

cal echogenicity – 2 units. In healthy individuals (n = 30), the echogenic index is 0.23 ± 0.07 units.

Results and discussions

In the scientific literature, the particularities of occurrence of sleep bruxism based on age have now been identified, but the pathogenetic causes of this phenomenon are not fully understood. In our study, we have divided the patients into two groups: under 35 years and older. This division was made based on the numerous data in the literature that show that after the age of 35-40, there is a considerable decrease in the prevalence of bruxism [6, 15, 17].

Table 1. Clinical manifestations of primary sleep bruxism vs. age of patients and indices observed in healthy individuals.

Clinical manifestations	Healthy individuals (n = 30)	Primary sleep bruxism			P _{1,2}	P _{3,4}	P _{1,3}	P _{1,4}
		Entire group (n = 100)	Age ≤ 35 yrs. (n = 70)	Age > 35 yrs. (n = 30)				
			1	2				
Bruxism questionnaire, units	0,10 ± 0,05	4,85 ± 0,28	5,41 ± 0,32	4,25 ± 0,24	< 0,001	< 0,05	< 0,001	< 0,001
Dental wear, units	0,26 ± 0,11	1,93 ± 0,19	1,87 ± 0,22	1,99 ± 0,15	< 0,001	> 0,05	< 0,001	< 0,001

The analysis of clinical manifestations of sleep bruxism according to the clinical questionnaire has revealed higher clinical expression in patients under 35 years compared to older patients (p < 0.05, Table 1).

The frequency of positive responses according to the sleep bruxism questionnaire, which reflects the condition of patients over the last 6 months, is the following (i.e. the percentage of manifestation in persons under 35 years versus older patients is indicated):

- teeth grinding observed by the life partner during sleep – 100% vs. 100%.
- grinding of teeth during sleep (according to self-assessment) – 97.1% vs. 93.3% (p > 0.05).
- pain or fatigue of the jaw on awakening – 60.0% vs. 36.7% (p < 0.05).
- jaw clenching or difficulty opening the mouth on awakening – 54.3% vs. 30% (p < 0.05).
- pain in the temple region after awakening – 50.0% vs. 26.7% (p < 0.05).
- braced teeth after awakening – 44.3% vs. 23.3% (p < 0.05).
- dental/gingival pain after awakening – 22.9% vs. 10.0% (p > 0.05).
- dental mobility on awakening – 18.6% vs. 13.3% (p > 0.05).

Bruxism in many cases is subclinical and is only occasionally detected by a dentist [9], or by close persons, by identifying the grinding during sleep or hearing the specific sounds (gnashing) [29]. In our study, in all cases, bruxism was observed by cohabitants.

In general, our results on the structure of clinical manifestations confirm those found in the lit-

În linii generale, rezultatele noastre referitor la structura manifestărilor clinice confirmă pe cele din literatură [15]. O manifestare specifică bruxismului este durerea de diferită genă. Există publicații, conform cărora ocluzia instabilă creează modificări ale tonusului muscular ceea ce contribuie la apariția ischemiei tisulare și durerii [12, 26]. Dereglările musculare algice reprezintă aproximativ 50% din durerile cronice din regiunea sistemului stomatognat [10].

Un indice stomatologic important al bruxismului nocturn este prezența uzurii dentare (tab. 1). Gradul acesteia la pacienții cu bruxism nocturn, indiferent de vârstă (n = 100) este mult mai exprimat în comparație cu persoanele sănătoase (p < 0,001), însă diferențele dintre grupa de pacienți mai tineri și cea mai în vârstă nu sunt semnificative, cu tendințe de uzură mai exprimată la pacienții mai în vârstă. Surprinzător este că, conform datelor din literatură nu s-au evidențiat corelații statistic veridice între activitatea mușchilor masticatori (EMG) și gradul de uzură dentară [27]. Nu a fost depistată o corelație veridică între uzura dentară și vârsta pacienților, factorii ocluzali și gradul de disfuncție a articulației temporomandibulare [15].

Conform datelor din literatură, uzura dentară poate apărea și în alte patologii sau sub acțiunea factorilor predispozanți (refluxul acid, consumul de lungă durată a sucurilor acidulate etc.) [14, 28]. La pacienții investigați, au fost excluși alți factori predispozanți către apariția uzurii dentare.

Conform datelor din literatură, prevalența bruxismului variază în diapazon mare, de la 5% la 96%. Această variație mare, în denumită măsură, se datorează și lipsei unor metode și tehnologii diagnostice standardizate [1, 25].

Dintre metodele diagnostice de perspectivă sunt ultrasonografia și termografia infraroșie, prima este bazată pe evidențierea particularităților structurale ale mușchilor, iar a doua — a celor termo-vasomotor-metabolice. Asocierea acestor metode creează posibilități principial noi de diagnostic și monitorizare. În tab. 2, sunt prezentate valorile grosimii mușchiului maseter în starea de postură a mandibulei și în angrenarea forțată a maxilarelor în funcție de vârsta și sexul pacienților cu bruxism nocturn primar.

Tab. 2. Grosimea mușchiului maseter în starea de postură a mandibulei și angrenare forțată a maxilarelor vs. vârsta și sexul pacienților cu bruxism nocturn primar

Activitatea mușchilor masticatori	Grosimea mușchiului în funcție de vârsta/sexul pacienților, mm				P ₁₋₂	P ₁₋₃	P ₂₋₄	P ₃₋₄
	<35 ani		>35 ani					
	Bărbați (n = 20)	Femei (n = 50)	Bărbați (n = 12)	Femei (n = 18)				
	1	2	3	4				
Relaxare (postură a mandibulei)	10,71 ± 0,23	9,75 ± 0,27	11,45 ± 0,22	9,82 ± 0,26	<0,05	<0,05	>0,05	<0,001
Angrenare forțată a maxilarelor	14,52 ± 0,24	13,12 ± 0,29	16,21 ± 0,28	14,75 ± 0,28	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001

erature [15]. A manifestation specific to bruxism is pain of various genesis. There are publications according to which unstable occlusion creates changes in the muscle tone, that contributes to the occurrence of tissue ischemia and pain [12, 26]. Algic muscle disorders represent about 50% of the chronic pain found in the stomatognathic system [10].

An important dental index of sleep bruxism is the presence of dental wear (Table 1). Its severity in patients with sleep bruxism, regardless of age (n = 100), is more pronounced compared to healthy subjects (p < 0.001), but the differences between the younger and the elderly are not significant, with tendencies of teeth being more worn out in older patients. Surprisingly, according to the literature, there was no statistically significant correlation between the activity of the masticatory muscles (EMG) and the degree of dental wear [27]. There was no reliable correlation between dental wear and age, occlusal factors and the degree of dysfunction in the temporomandibular joint [15].

According to the literature, dental wear can also occur in other pathologies or under the influence of predisposing factors (acid reflux, long-lasting acidic juices, etc.) [14, 28]. In the investigated patients, other predisposing factors regarding dental wear were excluded.

According to scientific literature data, the prevalence of bruxism varies greatly from 5% to 96%. This large variation may also be due to the lack of standardized diagnostic methods and technologies [1, 25].

Some perspective methods of diagnosis are ultrasonography and infrared thermography, the first one is based on highlighting the structural features of the muscles, and the second one is can highlight the thermo-vasomotor-metabolic features. The combination of these methods creates new possibilities for diagnosis and monitoring. In Table 2, we present the values of the thickness of the masseter muscle in the postural position of the mandible and during forced jaw bracing, based on the age and gender of the patients with primary sleep bruxism.

Table 2. Masseter muscle thickness in the mandible posture position and during forced jaw bracing, based on the age and gender of patients with primary sleep bruxism

Masticatory muscle activity	Muscle thickness, based on the age and gender of patients, mm				P ₁₋₂	P ₁₋₃	P ₂₋₄	P ₃₋₄
	<35 yrs		>35 yrs					
	Male (n = 20)	Female (n = 50)	Male (n = 12)	Female (n = 18)				
	1	2	3	4				
Rest (mandible posture)	10,71 ± 0,23	9,75 ± 0,27	11,45 ± 0,22	9,82 ± 0,26	<0,05	<0,05	>0,05	<0,001
Forced jaw bracing	14,52 ± 0,24	13,12 ± 0,29	16,21 ± 0,28	14,75 ± 0,28	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001

The analysis of Table 2 shows that the thickness of the masticatory muscles in males is statistically

tiv statistic mai mare, comparativ cu valorile observate la femei, indiferent de vârsta pacienților. Aceste date sunt în concordanță cu cele din literatură, fiind stabilit că deosebirile acestor indici sunt statistic semnificative între femei și bărbați [13, 19]. Analiza comparativă a grosimii mușchilor masticatori în stare de relaxare a mandibulei (postură) și angrenare a evidențiat că la angrenarea forțată, diferențele între sexe, cât și în funcție de vârsta pacienților sunt mai evidențiate.

Am realizat investigații ultrasonografice pentru evaluarea ecostructurii mușchilor masticatori, în funcție de vârsta pacienților.

Tab. 3. Indicii ultrasonografiei mușchilor masticatori vs. vârsta pacienților și indicii la persoane sănătoase.

Indicii ultrasonografiei	Sănătoși (n = 30)	Bruxism nocturn primar			P ₁₋₂	P ₃₋₄	P ₁₋₃	P ₁₋₄
		Întregul grup (n=100)	Vârsta					
			≤ 35 ani (n = 70)	> 35 ani (n = 30)				
1	2	3	4					
GGM, %	25,0 ± 0,45	28,4 ± 0,52	25,5 ± 0,55	31,3 ± 0,58	< 0,001	< 0,001	> 0,05	< 0,001
USGe, unități	0,23 ± 0,07	1,35 ± 0,10	1,10 ± 0,11	1,60 ± 0,10	< 0,001	< 0,01	< 0,001	< 0,001

În manifestările clinice ale bruxismului, durea ocupă un loc important. În acest aspect, pentru investigarea durerilor miogene, am analizat particularitățile ultrasonografice ale mușchilor masticatori, în special în zonele dureroase, acestea fiind apreciate cu aplicarea algometrului FPIX (SUA). La pacienții cu bruxism nocturn, apar zone de hipertonus miogen (zone trigger) în care la examinarea ultrasonografică se atestă modificări ale ecostructurii, asimetria stângă/dreapta și modificarea grosimii mușchiului maseter [33]. Investigațiile noastre au demonstrat că la pacienții cu bruxism nocturn până la 35 ani se atestă mai frecvent prezența ecogenității patologice locale, care în majoritatea cazurilor corespundea localizării zonelor algice la palparea mușchilor maseter.

La pacienții cu bruxism nocturn până la 35 ani se atestă mai frecvent prezența ecogenității patologice locale (USGe = 1,10 ± 0,11 un.), care în majoritatea cazurilor corespundea localizării zonelor algice la palparea mușchilor maseter. La pacienții cu bruxism nocturn mai în vârstă de 35 ani de rând cu ecogenitatea patologică locală era prezentă destul de frecvent ecogenitatea patologică difuză (USGe = 1,60 ± 0,10 un.). Diferențele dintre aceste grupe sunt statistic semnificative (p < 0,01). În literatură, se discută aceste aspecte — s-a stabilit că la primele etape ale dereglărilor activității mușchilor maseter apar zone hipocogene locale, se transformă în zone hiperco-gene, concomitent cu agravarea dereglărilor și intensificarea durerii [13, 31, 33].

Deci, particularitățile ecogenității locale în mușchiul maseter pot servi în calitate de descriptor obiectiv suplimentar în diagnosticul complex al sindromului de durere.

significant higher compared to the values observed in women, regardless of the age of the patients. These data are in line with those in the literature, and it is established that the differences between these indices are statistically significant between females and males [13, 19]. The comparative analysis of the thickness of the mastication muscles in the state of relaxation of the mandible (posture) and it was revealed that during the forced jaw bracing, the differences between the genders and the age of the patients are more pronounced.

We have conducted ultrasound investigations to evaluate the echostructure of mastication muscles, depending on the age of the patients.

Table 3. Ultrasonography indices of the masticatory muscles vs. age of patients and indices observed in healthy individuals.

USG indices	Healthy individuals (n = 30)	Primary sleep bruxism			P ₁₋₂	P ₃₋₄	P ₁₋₃	P ₁₋₄
		Entire group (n=100)	Aged					
			≤ 35 yrs (n = 70)	> 35 yrs (n = 30)				
1	2	3	4					
GGM, %	25,0 ± 0,45	28,4 ± 0,52	25,5 ± 0,55	31,3 ± 0,58	< 0,001	< 0,001	> 0,05	< 0,001
USGe, units	0,23 ± 0,07	1,35 ± 0,10	1,10 ± 0,11	1,60 ± 0,10	< 0,001	< 0,01	< 0,001	< 0,001

In the clinical manifestations of bruxism, pain takes an important place. In this regard, for the investigation of myogenous pain, we have analyzed the ultrasonographic peculiarities during jaw bracing, especially in the painful areas, which are appreciated by applying the FPIX algometer (USA). Patients with sleep bruxism have hypertonus areas (trigger areas) in which ultrasonographic examination shows changes in the muscle echostructure, a left/right asymmetry and modification of the thickness of the masseter muscle [33]. Our investigations have shown that patients with sleep bruxism under 35, experience more frequent a local pathological echogenicity, which in most cases corresponds to the localization of the algic areas during palpation of the masseter muscles.

The presence of local pathological echogenicity (USGe = 1.10 ± 0.11 units), which in most cases corresponds to the location of the algic areas during the palpation of the masseter muscles, is more frequently observed in patients with sleep bruxism aged under 35. In older patients with local pathological echogenicity, diffuse pathological echogenicity was quite frequently present (USGe = 1.60 ± 0.10 units). Differences between these groups are statistically significant (p < 0.01). In the scientific literature these issues are being debated – it has been established that local hypoechoic zones appear at the first stages of muscle disorder, afterwards these turn into hyper-echoic areas, concurrent to worsening of the disturbances and increased pain [13, 31, 33].

Thus, the particularities of local echogenicity in the masseter muscle can serve as an additional objective descriptor in the complex diagnosis of pain syndrome.

Modificările ecogenității locale și difuze sunt în strânsă legătură cu volumul țesutului muscular și grosimea mușchiului maseter; iar diferențierea durerii, conform genezei este o problemă nesoluționată.

După cum se vede din tab. 3, gradientul grosimii (relaxare-angrenare) este statistic semnificativ mai mare la pacienții cu bruxism nocturn mai în vârstă de 35 ani. Datele obținute confirmă informația din literatură — odată cu avansarea în vârstă, are loc creșterea grosimii mușchiului maseter [23].

Există mai multe ipoteze referitor la această problemă: mărirea grosimii mușchiului maseter are loc din cauza edemului în mușchi, acumulării de lipide, deficienței metabolismului proteic; pot apărea sub acțiunea substanțelor psihoactive (alcool, nicotină, etc), sub influența proceselor inflamatorii suportate în trecut [23].

În studiul nostru, de rând cu ultrasonografia, pacienții au fost investigați prin termografia infraroșie. Termografia infraroșie contemporană permite investigarea non-invazivă la distanță, se realizează ușor; timpul de examinare este scurt; nu este costisitoare; se obțin imagini obiective în culori ale zonei examinate (vizualizarea zonelor de interes), permite depistarea modificărilor acute/cronice, latente/incipiente, de severitate ușoară/gravă, locale/difuze, miogene/neurogen/artrogene, se poate realiza monitorizarea procesului patologic în dinamică; permite aprecierea integrală a proceselor de termoreglare, microcirculație în zonele investigate, evidențierea semnelor inflamatorii în sistemul stomatognat (inclusiv a celor incipiente și latente), diferențierea durerilor dependente de activitatea sistemului nervos simpatic de durerile simpatico-independente, durerile trigeminale de durerile faciale psihogene, sinuzitele maxilare de afectarea fibrelor trigeminale [3, 5,

Changes in the local and diffuse echogenicity are closely related to the muscle tissue volume and masseter muscle thickness; and the differentiation of pain, based on its genesis is still an unsolved issue.

As shown in Table 3, the thickness gradient (relaxation-jaw bracing) is statistically significant higher in patients with sleep bruxism that are older than 35. The obtained data confirms the data from the literature – with ageing, there is an increase in the thickness of the masseter muscle [23].

There are several hypotheses regarding this problem: the increase of the masseter muscle thickness occurs due to edema, lipid accumulation, protein metabolism deficiency; or it may occur under the influence of psychoactive substances (alcohol, nicotine, etc.), under the influence of previous inflammatory processes [23].

In our study, along with ultrasonography, the patients were investigated via infrared thermography. Contemporary infrared thermography allows for non-invasive remote investigation, it is easy to use; the examination time is short; it is not expensive; there are obtained objective color images of the investigated area (visualization of the interest areas), it can detect acute/chronic, latent/incipient, mild/severe, local/diffuse, myogenous/neurogenic/artrogenous changes; it can be used in monitoring the dynamics of pathological processes; it allows the complete assessment of the thermoregulation processes, and of the microcirculation in the investigated areas; it can highlight the inflammatory signs in the stomatognathic system (including the early and latent ones); it can differentiate the sympathetic nervous system-dependent pain and the sympathetic nervous system-independent pain, the trigeminal pain and the psychogenic facial pain, the maxillary

Tab 4. Indicii termografiei infraroșii a mușchilor masticatori vs. vârsta pacienților și indicii la persoane sănătoase

Mușchii masticatori	Indicii termografiei infraroșii, °C				P ₁₋₂	P ₁₋₃	P ₁₋₄	P ₃₋₄
	Sănătoși (n = 30)	Bruxism nocturn primar						
		Întregul grup (n = 100)	Vârsta ≤ 35 ani (n = 70)	Vârsta > 35 ani (n = 30)				
1	2	3	4					
MMs	31,01 ± 0,30	31,97 ± 0,28	32,42 ± 0,26	31,51 ± 0,31	> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,05
MMd	31,37 ± 0,31	32,32 ± 0,26	32,80 ± 0,26	31,84 ± 0,28	> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,05
TAs	31,71 ± 0,24	31,76 ± 0,24	32,18 ± 0,22	31,33 ± 0,26	> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,05
TAd	31,91 ± 0,27	31,89 ± 0,26	32,35 ± 0,28	31,42 ± 0,25	> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,05

Notă: TA — mușchiul temporal anterior; MM — mușchiul maseter; s — sinistra (stâng); d — dextra (drept).

Table 4. Infrared thermography indices of the masticatory muscles vs. patients' age and indices observed in healthy individuals

Masticatory muscles	Infrared thermography indices, °C				P ₁₋₂	P ₁₋₃	P ₁₋₄	P ₃₋₄
	Healthy individuals (n = 30)	Primary sleep bruxism						
		Entire group (n = 100)	Aged ≤ 35 yrs (n = 70)	Aged > 35 yrs (n = 30)				
1	2	3	4					
MMs	31,01 ± 0,30	31,97 ± 0,28	32,42 ± 0,26	31,51 ± 0,31	> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,05
MMd	31,37 ± 0,31	32,32 ± 0,26	32,80 ± 0,26	31,84 ± 0,28	> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,05
TAs	31,71 ± 0,24	31,76 ± 0,24	32,18 ± 0,22	31,33 ± 0,26	> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,05
TAd	31,91 ± 0,27	31,89 ± 0,26	32,35 ± 0,28	31,42 ± 0,25	> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,05

Note: TA – anterior temporal muscle; MM – masseter muscle; s – sinistra (left); d – dextra (right).

7, 30, 34]. Primele rezultate de aplicare diagnostică a termografiei infraroșii sunt promițătoare.

Aplicarea termografiei infraroșii pentru evidențierea dereglărilor miogene are o valoare diagnostică mare: sensibilitatea pentru mușchiul mase-ter — 70,0%, specificitatea — 73,0%; pentru mușchiul temporal anterior — respectiv 80,0% și 62,0% [11].

La pacienții cu bruxism nocturn, fără diferențierea după criteriul de vârstă ($n = 100$), se atestă o tendință de sporire a temperaturii mușchilor masticatori, statistic nesemnificativă ($p > 0,05$, tab. 4).

Analiza comparativă a indicilor termografiei la pacienții de diferită vârstă, a evidențiat o temperatură mai sporită a mușchilor investigați la persoanele până la 35 de ani, diferența fiind semnificativă ($p < 0,05$) în comparație cu pacienții mai în vârstă. Termografia la pacienții tineri (până la 35 ani) și persoanele sănătoase a evidențiat deosebiri statistic semnificative ($p < 0,05$) a temperaturii mușchilor mase-ter, iar diferența temperaturii mușchilor temporal anterior, nu se deosebea statistic semnificativ cu tendința de sporire a temperaturii la persoanele cu bruxism nocturn până la 35 ani. Aceste date demonstrează că temperatura în mușchii mase-ter sporește mai esențial, comparativ cu mușchii temporali. Se poate constata o inversie a raportului de temperatură (MM/TA): la persoane sănătoase, temperatura este mai mare în mușchiul temporal anterior; iar la pacienții cu bruxism nocturn până la 35 ani, temperatura este mai mare în mușchiul mase-ter. La persoanele mai în vârstă de 35 de ani, se atestă aceeași tendință patologică, însă ele sunt statistic nesemnificative.

Studiul nostru a demonstrat că valorile medii ale temperaturii mușchilor masticatori reflectă activitatea vasomotor-metabolică diferită a mușchiului mase-ter și temporal anterior la pacienții cu bruxism nocturn și aceste particularități se accentuează la persoanele până la 35 ani, în special. Conform datelor din literatură, temperatura mușchiului temporal anterior și mase-ter, este în funcție de activitatea acestor mușchi și afecțiunile sistemului stomatognat [34]. Rezultatele investigațiilor noastre au permis elaborarea metodei de diagnostic a dereglărilor activității mușchilor masticatori. Metoda constă în trasarea unei linii oblice imaginare pe traiectul fibrelor musculare (până la marginile mușchilor), la angrenarea maximală a maxilarelor (fig. 1). Am determinat temperaturile în fiecare punct pe liniile trasate (termoprofil), după care am stabilit diferențele dintre mușchiul temporal anterior și mase-ter.

Investigațiile noastre au demonstrat că pe fon de temperatură în limitele normei fiziologice a organismului, atunci când valorile medii ale termoprofilului mușchiului temporal anterior sunt mai mari cu $0,4-0,7^{\circ}\text{C}$ față de valorile termoprofilului mușchiului mase-ter, se stabilește lipsa dereglărilor musculare, în cazul când diferența este de $0,2-0,4^{\circ}\text{C}$ se stabilește prezența dereglărilor limitrofe, iar în cazul când diferența este mai mică de $0,2^{\circ}\text{C}$ sau când temperatura mușchiului mase-ter este mai mare comparativ

sinusitis and damage of the trigeminal fibers [3, 5, 7, 30, 34]. The first results of the diagnostic application of infrared thermography seem to be promising.

The application of infrared thermography for highlighting myogenous disorders has a high diagnostic value: for masseter muscle, sensitivity – 70.0%, specificity – 73.0%; for anterior temporal muscles – 80.0% and 62.0%, respectively [11].

In patients with sleep bruxism, with no age-related differentiation ($n = 100$), there is a statistically insignificant tendency of increase in the temperature of the masticatory muscles ($p > 0.05$, Table 4).

The comparative analysis of the thermography indices in patients of various ages has revealed a higher temperature of the investigated muscles in individuals under 35, the difference being significant ($p < 0.05$) in comparison to older patients. Thermography in younger patients (under 35) and healthy subjects has revealed statistically significant differences ($p < 0.05$) of the masseter muscle temperature, and the difference in the temperature of the anterior temporal muscles did not differ in a statistically significant way, with a tendency of increase in the temperature in persons with sleep bruxism under 35. These data demonstrate that the temperature in the masseter muscles increases more significantly compared to the temporal muscles. An inversion of the temperature ratio (MM/TA) can be observed: in healthy individuals, the temperature is higher in the anterior temporal muscle; and in patients with sleep bruxism under 35, the temperature is higher in the masseter muscle. In older patients, there was observed the same pathological trend, but it is statistically insignificant.

Our study has demonstrated that the mean values of the masticatory muscle temperature reflect the vasomotor-metabolic activity of the masseter and anterior temporal muscle in patients with sleep bruxism and that these particularities are more accentuated in individuals under 35 years, in particular. According to the literature, the temperature of the anterior temporal muscle and the masseter depend on the activity of these muscles and on the disorders of the stomatognathic system [34]. The results of our investigations have enabled the development of a method for the diagnosis of the muscular disorders. The method consists of drawing an imaginary line on the muscle fibers (up to the edges of the muscles), during maximum jaw bracing (Figure 1). We have determined the temperatures at each point on the trace lines (thermo-profile), after which we have determined the differences between the anterior temporal muscle and the masseter muscle.

Our investigations have shown that based on a body temperature within the physiological normal range, when the mean values of the temporal muscle thermo-profiles are $0.4-0.7^{\circ}\text{C}$ higher than the masseter muscle thermo-profiles, there are no muscle disorders, when the difference is $0.2-0.4^{\circ}\text{C}$, there are muscle disorders, and if the difference is less than

cu temperatura mușchiului temporal anterior se stabilește prezența dereglărilor severe (Brevet nr. 1093 Z).

La persoanele sănătoase, diferența temperaturii stânga/dreapta în mușchii maseteri este egală cu 0,36°C, iar în mușchiul temporal anterior este egală cu 0,2°C. Aceste date confirmă datele din literatura de specialitate. La pacienții cu disfuncții ATM și dureri miogene, temperatura în mediu pe partea afectată era mai ridicată față de partea neafectată [20], diferențele fiind statistic semnificative. Însă, aceste rezultate sunt preliminare și necesită un studiu mai profund. Castro et al. a demonstrat că o diferență a temperaturii stânga/dreapta >0,36°C poate fi considerată ca prag critic în aspect diagnostic [4].

Conform metodei diagnostice în baza termografiei, am stabilit că, în normă la persoanele sănătoase în 100% cazuri în poziția posturală a mandibulei, predomină activitatea mușchilor temporali anteriori (TA > MM) (tabelul 2; figura 2). La pacienții cu bru-

0.2°C or when the masseter muscle temperature is higher compared to the temperature of the anterior temporal muscle, there are severe disturbances (Patent No. 1093 Z).

In healthy individuals, the difference of the left/right temperature in masseter muscles is 0.36°C, and in the anterior temporal muscle is 0.2°C. These data confirm the data from the literature. In patients with TMJ dysfunctions and myogenous pain, the environmental temperature on the affected side was higher than the unaffected side [20], the differences being statistically significant. However, these results are preliminary and require a deeper study. Castro et al. have demonstrated that a left/right difference >0.36°C can be considered a critical threshold from a diagnostic point of view [4].

Based on the thermographic diagnostic method, we have established that, in healthy individuals, in 100% cases in the postural position of the mandible, the activity of the anterior temporal muscles is pre-

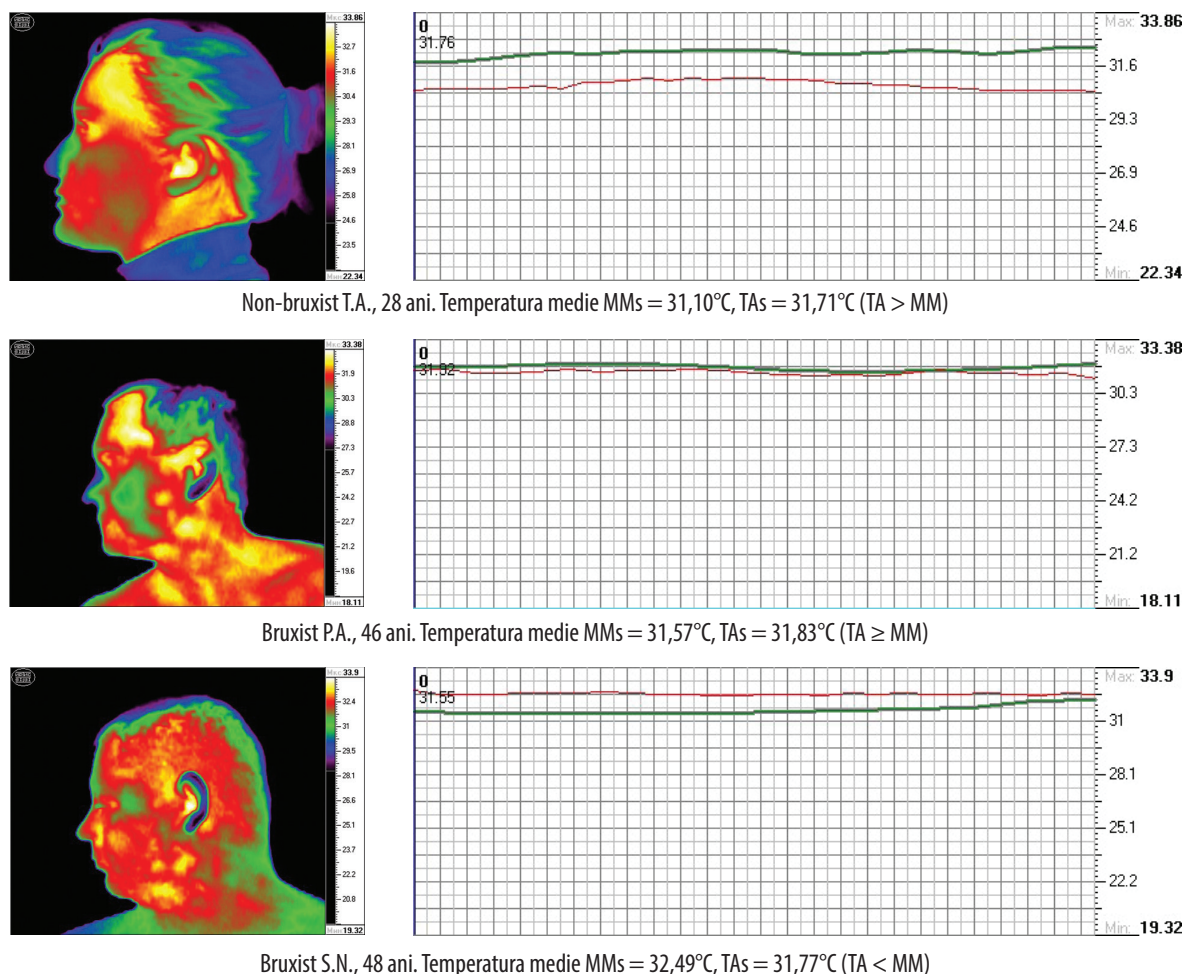


Fig. 2. Imaginile termografiei infraroșii ale mușchilor temporal anterior/maseter și termoprofilurile respective la persoană sănătoasă și pacienți cu bruxism nocturn primar.

Notă: TA — mușchiul temporal anterior; MM — mușchiul maseter; s — sinistra (stâng); d — dextra (drept); termoprofil de culoare verde — mușchiul temporal anterior, termoprofil de culoare roșie — mușchiul maseter.

Figure 2. Images of infrared thermography of the anterior temporal and masseter muscles and the thermo-profiles of healthy individuals and patients with primary sleep bruxism.

Note: TA — anterior temporal muscle; MM — masseter muscle; s — sinistra (left); d — dextra (right); green thermo-profile — anterior temporal muscle, red thermo-profile — masseter muscle.

xism nocturn cu vârsta de până 35 ani în 11,4% cazuri predomină activitatea mușchilor maseteri (TA < MM) ceea ce indică la discoordonarea activității mușchilor masticatori, față de persoanele sănătoase. Aceste procese patologice se intensifică odată cu avansarea în vârstă — după 35 ani deja în 23,3% cazuri, predomină activitatea mușchilor maseteri (TA < MM).

În procesul diagnosticului dereglărilor musculare la pacienții cu bruxism nocturn, se va aprecia raportul temperaturii mușchilor masticatori. În figura 2 sunt prezentate exemplele: micșorarea diferenței de temperatură între mușchiul temporal anterior și maseter sau practic egalarea lor (pacientul P.A.) și diminuarea temperaturii mușchiului temporal anterior cu sporirea relativă a temperaturii mușchiului maseter (pacientul S.N.). Rezultatele obținute au confirmat că raportul activității mușchilor TA/MM este un indice obiectiv care poate fi utilizat atât în procesul de diagnostic, cât și pentru monitorizarea tratamentului bruxismului nocturn.

Investigațiile de perspectivă vor include asocierea termografiei infraroșii, ultrasonografiei și electromiografiei, pentru elaborarea unor criterii diagnostice obiective și eficiente în depistarea dereglărilor musculare.

Concluzii:

1. Analiza manifestărilor clinice ale bruxismului nocturn conform chestionarului clinic a evidențiat la pacienții cu vârsta până la 35 ani valori mai mari a expresiei clinice a bruxismului nocturn, comparativ cu pacienții mai în vârstă.
2. Termografia infraroșie permite prin analiza termoprofilului mușchilor masticatori, determinarea activității și raportului funcțional al acestor mușchi: descoordonarea mușchiului temporal anterior și maseter se atestă în 11,4% cazuri la persoanele sub 35 ani și în 23,3% cazuri la persoanele mai în vârstă.
3. Gradientul grosimii (relaxare-angrenare) este statistic semnificativ mai mare la pacienții cu bruxism nocturn mai în vârstă de 35 ani, iar grosimea mușchilor masticatori este mai mare semnificativ statistic la bărbați față de femei, indiferent de vârsta pacienților.
4. Aplicarea ultrasonografiei la pacienții cu bruxism nocturn a evidențiat diferite variante de ecogenitate patologică în m. maseter (preponderent ecogenitate patologică locală la pacienții sub 35 ani și predominarea ecogenității patologice difuze la persoane mai în vârstă) și modificări variate ale grosimii mușchiului maseter (la persoane mai în vârstă și bărbați, grosimea este mai mare).

Bibliografie/ Bibliography

1. Balatsouras D. Bruxism: two case reports. *Acta Otorhinolaryngologica Italica*. 2004; 24: 165-170.
2. Baldini A, Nota A, Cioffi C, Cozza P. Infrared thermographic analysis of craniofacial muscles in military pilots

- affected by bruxism. *Aviation Space and Environmental Medicine*. 2015; 86(4): 374-378.
3. Castelo PM, Barbosa T, Pereira LJ. Awakening salivary cortisol levels of children with sleep bruxism. *Clinical Biochemistry*. 2012; 45(9): 651-654.

vailing (TA > MM) (Table 2, Figure 2). In patients with sleep bruxism under 35 years in 11.4% of cases, the masseter muscle activity prevailed (TA < MM), which indicates to a discoordination of the masticatory muscle activity in comparison to healthy individuals. These pathological processes intensify with ageing - after 35 years in 23.3% cases, the masseter muscle activity is prevailing (TA < MM).

In the process of muscular disorders diagnosis in patients with sleep bruxism, the temperature ratio of the masticatory muscles will be evaluated. Figure 2 shows the following examples: reduction of the temperature difference between the anterior temporal muscle and the masseter or basically their alignment (patient P.A.) and a decrease in the temporal muscle temperature with a relative increase in the masseter muscle temperature (patient S.N.). The obtained results have confirmed that the TA/MM muscle activity ratio is an objective index that can be used both in the diagnosis and during sleep bruxism treatment and monitoring.

Prospective investigations will include the association of infrared thermography, ultrasonography and electromyography for developing objective and effective diagnostic criteria for detecting muscle disorders.

Conclusions:

1. The analysis of the clinical manifestations of sleep bruxism based on the clinical questionnaire has revealed higher values of clinical expression of sleep bruxism in patients under 35 compared to older patients.
2. The infrared thermography allows through the analysis of the masticatory muscles thermo-profiles, the determination of the activity and the functional ratio of these muscles: the discoordination of the anterior temporal muscles and the masseter is observed in 11.4% cases in persons under 35 and in 23.3% of older patients.
3. The muscle thickness gradient (relaxation-jaw bracing) is statistically significant higher in patients with sleep bruxism older than 35 years and the thickness of the masticatory muscles is statistically higher in males than in females regardless of the age of the patients.
4. The application of ultrasonography to patients with sleep bruxism has revealed different variants of pathological echogenicity in the masseter muscle (predominantly local pathological echogenicity in patients under 35 years and a predominance of diffuse pathological echogenicity in older persons) and various changes of the masseter muscle thickness (in older people and men, the thickness is higher).

4. Castro V, Clemente M, Silva A, Gabriel J, Pinhol J. Infrared Imaging of the Cráneo-Cervico-Mandibular Complex in Bruxism Patients. *EAT2012 Book of Proceedings — Appendix 1 of Thermology international*, 2012, 22(3): 159-162

5. Chen E, Francis AJ. Relaxation and imagery for chronic, nonmalignant pain: effects on pain symptoms, quality of life and mental health. *Pain Management Nursing*. 2010; 11(3): 159-168.
6. Ciancaglini R, Gherlone E, Radaelli G. The relationship of bruxism with craniofacial pain and symptoms from the masticatory system in the adult population. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2001; 28: 842-848.
7. Deb Sikdar S, Khandelwai A, Ghom S, Diwan R. Thermography: a new diagnostic tool in dentistry. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine & Radiology*. 2010; 22(4): 206-210.
8. Dibai-Filho AV. Correlation between skin surface temperature over masticatory muscles and pain intensity in women with myogenic temporomandibular disorder. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2013; 26:323-328.
9. Falace DA. Bruxism. In: Pagel JF, Pandi-Perumal SR (eds) *Primary Care Sleep Medicine. Current Clinical Practice*. New York, Humana Press; 2007. pp. 275-282.
10. Fricton J. Myogenous temporomandibular disorders: diagnostic and management considerations. *Dental Clinics of North America*. 2007; 51(1): 61-83.
11. Haddad DS, Brioschi M, Vardasca R. Thermographic characterization of masticatory muscle region in volunteers with and without myogenous temporomandibular disorder: preliminary results. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2014; 48:8.
12. Jonsqar C, Hordvik PA, Berge ME, Johansson AK, Svensson P. Sleep bruxism in individuals with and without attrition-type tooth wear: an exploratory matched case-control electromyographic study. *Journal of Dentistry*. 2015; 43(12): 1504-1510.
13. Kiliaridis S, Mahboubi PH, Raadsheer M. Ultrasonographic thickness of the masseter muscle in growing individuals with unilateral crossbite. *Angle Orthodontist*. 2007; 77(4): 607-611.
14. Klasser G, Rei N, Lavigne GJ. Sleep bruxism etiology: the evolution of a changing paradigm. *Journal of Canadian Dental Association*. 2015; 81: 20-24.
15. Lavigne GJ, Tuomilehto H, Macaluso G. Pathophysiology of sleep bruxism. In: Lavigne GJ, Cistulli PA, Smith MT (eds) *Sleep medicine for dentists. A practical overview*. Hanover, Quintessence; 2009. pp. 117-124.
16. Li XL, Lin XF, Teng W, Li SH. The characteristics of masticatory muscle activity in bruxers. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2008; 26(6): 640-643.
17. Manfredini D, Winocur E, Guarda-Nardini L, Lobbezoo F. Epidemiology of bruxism in adults: a systematic review of the literature. *Journal of Orofacial Pain*. 2013; 27(2): 99-110.
18. Mazzetto MO. Frequency of electromyographic indices alterations in temporomandibular disorders and their correlation with pain intensity. *Revista Dor*. 2014; 15(2): 91-95.
19. Najm A. Sonographic evaluation of masseter muscle thickness in bruxist and non-bruxist subjects. *Journal of Baghdad College of Dentistry*. 2014; 26(3): 49-52.
20. Nitecka-Buchta A, Klaczek S, B¹kowska M, Cop M. Hot or not: indirect analysis of deep tissue temperature in patients with painful temporomandibular disorder (TMD). *International Journal of Latest Research in Science and Technology*. 2014; 3(5): 67-70.
21. Okeson JP. *Tratamento das Desordens Temporomandibulares e Oclusão*. 4^a ed. São Paulo, Artes Medicas, 2000.
22. Oncins MC, Vieira MM, Bommarito S. Electromyography of the masticatory muscles: analysis in the original and RMS value. *Revista CEFAC*. 2014; 16(4): 35-42.
23. Palinkas M, Nassar MS, Cecilio FA. Age and gender influence on maximal bite force and masticatory muscles thickness. *Archives of Oral Biology*. 2010; 55(10): 797-802.
24. Portales DD, Garza AP, Castellanos JL. Bruxism: beyond teeth. An inter-and multidisciplinary approach. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*. 2015; 72(2): 70-77.
25. Rao SK, Bhat M, David J. Work, stress and diurnal bruxism: a pilot study among information technology professionals in Bangalore city, India. *International Journal of Dentistry*. 2011; 9: 5-10.
26. Scopel V, Alves da Costa GS, Urias D. An electromyographic study of masseter and anterior temporalis muscles in extra-articular myogenous TMJ pain patients compared to an asymptomatic and normal population. *CRANIO: Journal of Craniomandibular Practice*. 2005; 23(3): 194-203.
27. Svensson P, Jadidi F, Arima T, Baad-Hansen L, Sessle BJ. Relationships between craniofacial pain and bruxism. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2008; 35(7): 524-547.
28. Veiga N, Angelo T, Ribeiro O, Baptista A. Bruxism — literature review. *International Journal of Dentistry and Oral Health*. 2015; 1(5): 2-6.
29. Виргунова ТВ. Бруксизм у лиц молодого возраста; особенности клиники, диагностики и лечения. Тверь, 2013.
30. Жулев ЕН, Вельмакина ИВ. Изучение роли инфракрасной термометрии жевательных мышц в ранней диагностике мышечно-суставной дисфункции ВНЧС. Современные проблемы науки и образования. 2015; 1: 28-32.
31. Кислых ФИ, Суторихин ДА, Оборин ЛФ. Способ диагностики воспалительных контрактур нижней челюсти при воспалительных заболеваниях челюстно-лицевой области. Патент РФ 2188579. Disponibil pe: <http://rurpatent.info/21/85-89/2188579.html> [accesat la 16.01.2016].
32. Ураков АЛ, Сойхер МИ. Хроническая лицевая боль, связанная с гипертонусом жевательных мышц. Российский Журнал Боли. 2014; 2: 22-24.
33. Фадеев РА. Функциональная диагностика жевательно-речевого аппарата и лечение дисфункций ВНЧС и парафункций жевательных мышц с использованием аппаратного комплекса MIOTRONIX. Институт стоматологии. 2013; 3: 26-29.
34. Цимбалитов АВ, Калмыкова ЭА, Сеницкий АА. Инфракрасная термометрия челюстно-лицевой области как скрининговый метод определения состояния жевательных мышц. Институт стоматологии. 2012; 4: 77-79.