

ОРТОДОНТСКИ ПРЕГЛЕД ORTHODONTIC REVIEW

ISSN 3033-0866

ТОМ
VOLUME **26/2024**

**БЪЛГАРСКО
ОРТОДОНТСКО
ОБЩЕСТВО**



**BULGARIAN
ORTHODONTIC
SOCIETY**

КНИЖКА 2 ISSUE

**BULGARIAN
ENGLISH**



ИЗДАНИЕ НА БЪЛГАРСКО ОРТОДОНТСКО ОБЩЕСТВО
ТОМ 26 / 2024

EDITION OF BULGARIAN ORTHODONTIC SOCIETY
VOLUME 26 / 2024

Главен редактор

г-р. П. Алагъзова
МУ, София 1431,
Факултет по Дентална медицина
бул. „Св. Г. Софийски“ 1,
Катедра по Ортодонтия
тел. ++359 2 952 5961
e-mail: office@blgos.org

Editor

Dr. P. Alagiozova
Medical University, Sofia 1431
Faculty of Dental Medicine
1, St. G. Sofiiski Blvd.
Department of Orthodontics
tel. ++359 2 952 5961
e-mail: office@blgos.org

Редакционна колегия

проф. А. Атанасиу (Гърция),
проф. Б. Кал-Нике (Германия),
проф. Т. Гедранге (Германия),
проф. Л. Персин (Русия),
проф. В. Мутафчиев (България),
проф. Вл. Петрунов (България),
доц. Св. Йорданова (България)

Editorial board

Prof. A. Athanasiou (Greece)
Prof. B. Kahl-Nieke (Germany)
Prof. T. Gedrange (Germany)
Prof. L. Persin (Russia)
Prof. V. Moutaftchiev (Bulgaria)
Prof. Vl. Petrunov (Bulgaria)
Assoc. Prof. Sv. Jordanova (Bulgaria)

Българско ортодонтико общество

бул. „Св. Г.Софийски“ 1,
София 1431,
България,
тел.: ++359 2 954 1213
факс: ++359 2 952 1506
e-mail: office@blgos.org

Bulgarian Orthodontic Society

1, St. G. Sofiiski Blvd.
Sofia 1431
Bulgaria
tel.: ++359 2 954 1213
fax: ++359 2952 1506
e-mail: office@blgos.org

„Ортодонтиски преглед“ излиза два пъти
годишно.

Orthodontic Review is published
biannually.

Редакцията не носи отговорност
за съдържанието на публикуваните
реклами и обяви.

The editorial board bares no responsibility
for the contents of the published
advertisements and announcements.

СЪДЪРЖАНИЕ

Петрунов Вл., В. Богданов, Л. Стефанов, Ф. Иванов

- Сравняване нивата на отлепване на фиксирани ортодонтични ретайнери при нетретирани и третирани зъби с повърхностно пясъкоструене 3

Льондева В., Л. Андреева, И. Льондев, А. Найденов

- Анкетно проучване за удовлетвореността на пациента от ортодонтичното лечение, проведено в Катедрата по Ортодонтия – ФДМ – София 12

Костов Ил., М. Георгиева

- Иновации и нови технологии в ежедневната ортодонтична практика 24

Е. Емилианов Е., Б. Аляков, В. Маринов

- Устно дишане – функционални и морфологични проблеми. Критичен анализ на литературата /Литературен обзор/..... 34

Ламбова С.

- Участието на ортодонта в интердисциплинарни лечения..... 46

Информация от Българско ортодонтично общество 53

Информация за международни ортодонтични прояви и организации 54

Указания за авторите 56

CONTENTS

Petrunov Vl., V. Bogdanov, L. Stefanov, Ph. Ivanov

- Comparison of failure rate of fixed orthodontic retainers on untreated and sandblasted teeth..... 3

Liondeva V., L. Andreeva, I. Liondev, A. Naidenov

- Patient Satisfaction Regarding Orthodontic Treatment at the Department of Orthodontics, Faculty of Dental Medicine, Sofia. Questionary survey..... 12

Kostov Il, M. Georgieva

- Innovations and New Technologies in Daily Orthodontic Practice..... 24

Emiliyanov E., B. Alyakov, V. Marinov

- Mouth breathing – functional and morphological problems. Critical analysis of literature /Review/... 34

Lambova S.

The participation of the orthodontist in interdisciplinary treatments 46

Information from Bulgarian Orthodontic Society 53

Information for International Orthodontic Organizations Events 54

Instruction for authors 56

ОРИГИНАЛНА СТАТИЯ

СРАВНЯВАНЕ НИВАТА НА ОТЛЕПВАНЕ НА ФИКСИРАНИ ОРТОДОНТИЧКИ РЕТАЙНЕРИ ПРИ НЕТРЕТИРАНИ И ТРЕТИРАНИ ЗЪБИ С ПОВЪРХНОСТНО ПЯСЪКОСТРУЕНЕ

ПЕТРУНОВ ВЛ., В. БОГДАНОВ**,
Л. СТЕФАНОВ***, Ф. ИВАНОВ****

COMPARISON OF FAILURE RATE OF FIXED ORTHODONTIC RETAINERS ON UNTREATED AND SANDBLASTED TEETH

PETRUNOV VL., V. BOGDANOV,
L. STEFANOV, PH. IVANOV

РЕЗЮМЕ

Ортодонтичкото лечение се приема за успешно не само когато е постигнат желан резултат, но когато е подсигурана и неговата дългосрочна стабилност. Поради високите естетически изисквания на пациентите все повече се налага дългосрочната фиксирана ретенция, която понякога преминава в доживотна. Това налага използването на протоколи, повишаващи здравината на залепване на фиксирания ретайнер към зъбната повърхност. Една възможност за повишаване на тази здравина е преварителната обработка на емайловата повърхност с Al_2O_3 чрез интраорално пясъкоструене. Цел: Целта на това проучване е да сравни нивото на неуспех, свързан с отлепването на фиксирания ретайнер при пациенти с третирани и нетретирани емайлова повърхност с апарат AquaCare*.

Резултати: Резултатите показваха значимо по-малък относителен дял на проблем с ретайнера при групата, третирани с AquaCare (14.00%, $n = 7$) в сравнение с

ABSTRACT

Orthodontic treatment is considered successful not only when the desired results are achieved but also when long-term stability is ensured. Due to increasing aesthetic demands from patients, long-term fixed retention is becoming more prevalent, sometimes extending to a lifetime. This necessitates the use of protocols that enhance the adhesion strength of fixed retainers to the tooth surface. One potential method for improving this adhesion is the pre-treatment of the enamel surface with Al_2O_3 through intraoral sandblasting.

Objective The aim of this study is to compare the failure rate associated with the debonding of fixed retainers in patients with treated and untreated enamel surfaces using the AquaCare* device.

Results The results indicate a significantly lower incidence of retainer debonding in the AquaCare - treated group (14.00%, $N = 7$)

* Професор в катедра Ортодонтия, ФДМ – София

** Гл. асистент в катедра Ортодонтия, ФДМ – София

*** Гл. асистент в катедра Пародонтология, ФДМ – София

**** Докторант в катедра Ортодонтия, ФДМ – София

групата, нетретиран с AquaCare (34.00%, $n = 16$), z -score = -2.31, $p = 0.02$. Процентно от общият брой на отлепените зъби, при пациенти, третиран с AquaCare, 85.70% са с един отлепен зъб и при 14.30% се наблюдават два отлепени зъба. При групата, нетретирана с AquaCare, 62.50% са с един отлепен зъб, 31.25% имат два отлепени зъба и при 6.25% се установиха три отлепени зъба. Като цяло, относителният дял на пациентите с повече от един отлепен зъб възлиза на 37.50% при групата нетретирана с AquaCare в сравнение с 14.30% при групата третирана с AquaCare.

Заклучение: Резултатите от нашето изследване установиха, че има значимо по-нисък относителен дял на пациенти с проблем с ретайнера при групата, третирана с AquaCare в сравнение с групата, нетретирана с AquaCare. И при двете групи, по-често проблем с ретайнера се наблюдава при момчетата. И при двете групи преобладават пациенти с един отлепен зъб, но при групата, нетретирана с AquaCare, относителният дял на пациентите с повече от един отлепен зъб е по-голям. Делът на видовете отлепени зъби при пациентите, с проблем в ретайнера показва най-често отлепване на латералния резец, следвано от канин и централен резец.

Ключови думи: фиксиран ретайнер, отлепване, пясъкоструене, адхезия

compared to the untreated enamel group (34.00%, $N = 16$), with a z -score of -2.31 and a p -value of 0.02. Among patients with debonded teeth, 85.70% of those treated with AquaCare had only one such tooth, while 14.30% had two debonded teeth. In contrast, within the untreated enamel group, 62.50% had one debonded tooth, 31.25% had two debonded teeth, and 6.25% had three debonded teeth. Overall, the proportion of patients with more than one debonded tooth was 37.5% in the untreated group compared to 14.3% in the AquaCare-treated group.

Conclusion: The results of our study demonstrate a significantly lower incidence of retainer failure in the AquaCare-treated group compared to the untreated group. In both groups, retainer failure was more frequently observed in male patients. The majority of patients in both groups experienced the detachment of a single tooth; however, the proportion of patients with multiple debonded teeth was higher in the untreated enamel group. The distribution of debonded teeth showed that lateral incisors were most commonly affected, followed by canines and central incisors.

Key words: fixed retainer, debonding, sandblasting, adhesion.

ВЪВЕДЕНИЕ

Ортодонтското лечение се приема за успешно не само когато е постигнат желания резултат, но когато е подсигурана и неговата дългосрочна стабилност. Поради това едно от най-големите предизвикателства пред ортодонтите е предотвратяването на рецидива. Рецидивът или „пълно или частично връщане на първичната зъбно-челюстна деформация“ представлява форма на физиологично възстановяване или адаптация след лечението към промените в механичните условия, свързани с премахването на ортодонтски сили, без това да включва нормалните промени при стареенето на организма³⁰.

INTRODUCTION

Orthodontic treatment is considered successful when both the intended alignment and long-term stability of teeth are achieved. One of the primary challenges for orthodontists is preventing relapse, defined as the partial or complete return of the initial malocclusion due to physiological post-treatment adaptation³⁰. The most effective strategy to prevent relapse is the use of an appropriate retention protocol. The most effective means of preventing relapse is the use of appropriate retention. The aim of retention is to maintain the teeth in the post-treatment position during periodontal remodeling and to minimize growth changes, thereby achieving a stable outcome²⁵. However, Kaan and Madlena¹⁵ found

Най-ефективното средство за предотвратяване на рецидива е използването на подходяща ретенция. Целта на ретенцията е поддържане на зъбите в постлечното положение по време на пародонталното ремоделиране и свеждане до минимум на промените от растежа, с което се постига стабилен резултат²⁵. Въпреки това Каап и Madlena¹⁵ установяват, че в 70–90% от лекуваните случаи има различна степен на рецидив по време на ретенционния период.

Познати са много ретенционни апарати, както сменяеми, така и несменяеми, като вторите са се наложили с времето поради техните предимства и недостатъците на първите. Основното предимство на фиксирани ретайнери е намаляването до минимум на необходимостта от кооперативност от страна на пациента. Постоянната ретенция осигурява дългосрочна стабилност на резултатите от лечението²⁰. През 1955 година, Buonocore⁷ въвежда адхезивен метод за фиксиране към емайла, което дава началото на адхезивната стоматология. За първи път фиксирани ретайнери са описани от Kneirim¹⁷, който използва 0.028“ стоманена тел, като я фиксира към лингвалната повърхност на зъбите. След въвеждането им през 70-те години на 20 век, значително нараства дела на ортодонтите, предпочитайщи този тип ретенция¹.

Zachrisson въвежда използването на многонишкова тел, фиксирана върху лингвалната повърхност на зъбите, което позволява задържането на резултата за дълъг период от време^{5; 9; 33}. В годините този вид ретайнери се приема като „златен стандарт“ за задържане на резултата от лечението, като съществуват много разновидности в дебелината, сечението и брой на усуканите нишки³². Zachrisson³⁶ описва основните показания за ретайнер, фиксиран към всички фронтални зъби. Тези показания, в повечето случаи са свързани с необходимостта от дългосрочна или постоянна ретенция¹¹.

Стандартните ретайнери от многонишкова тел продължават да се считат за временни поради опасенията, свързани с висок риск от дефекти на мястото на свързване^{14; 16; 18; 27} намален комфорт на пациента, ограничен достъп за поддържане на хигиена³, дебели слоеве материал в местата на свързване – до 1 мм и значителни разстояния между тел и зъби. Част от тези недостатъци могат да бъдат значително намалени чрез използване на CAD/CAM методи за дизайн и изработване на ретайнери^{22; 31}.

Един от основните проблеми при всички фиксирани ретайнери е възможността за отлепване на

that 70–90% of the treated cases experience varying degrees of relapse during the retention period.

There are many retention appliances, both removable and fixed, with the latter having become established over time due to their advantages and the disadvantages of the former. The main advantage of the fixed retainers is the minimization of the need for patient cooperation. Permanent retention ensures long-term stability of the treatment results²⁰. In 1955, Buonocore⁷ introduced an adhesive method of fixation to the enamel, which gave rise to adhesive dentistry. Fixed retainers were first described by Kneirim¹⁷, who used 0.028” steel wire, fixed to the lingual surface of the teeth. After their introduction in the 1970s, the number of orthodontists preferring this type of retention has increased significantly¹.

Zachrisson introduced the use of a multi-strand wire fixed to the lingual surface of the teeth, which allows the retention of the result for a long period of time^{5, 9, 33}. Over the years, this type of retainer has been accepted as the “gold standard” for retaining the result of the treatment, with many variations in thickness, cross-section and number of strands³². Zachrisson³⁶ described the main indications for a retainer fixed to all anterior teeth. These indications, in most cases, are related to the need for long-term or permanent retention¹¹.

Standard multi-strand wire retainers continue to be considered temporary due to concerns related to a high risk of attachment site defects^{14, 16, 18, 27}, reduced patient comfort, limited access for hygiene maintenance³, thick layers of material at the attachment sites – up to 1 mm and significant distances between the wire and the teeth. Some of these disadvantages can be significantly reduced by using CAD/CAM methods for retainer design and fabrication^{22, 31}.

One of the main problems with all fixed retainers is the possibility of one or more teeth to become detached from the retainer. This requires improving the strength of the adhesive bond between the tooth and the composite used to fix the retainer. One such option is pre-treatment of the bonding site with ultrasound scaler and intraoral sandblasting. Ultrasound removes tartar and deposits from the tooth surface. Intraoral sandblasting additionally cleans plaque residues on the tooth surface and improves adhesion through mechanical etching, which creates additional micromechanical retention. Although mechanical etching cannot replace acid etching^{10, 19}, this method increases the strength of the adhesive bond to the enamel^{2, 8, 21}.

OBJECTIVE: The aim of this study was to compare the failure rate associated with fixed retainer detachment in patients with treated and untreated enamel surfaces with the AquaCare* (Al₂O₃) device.

един или няколко зъба от ретайнера. Това налага да се мисли в насока към подобряване на здравината на адхезивната връзка между зъба и композита, който се използва за залепване на ретайнера. Една такава възможност е предварителната обработка на мястото за залепване с ултразвук и интраорален пясъкоструйник. С ултразвукът се отстраняват зъбен камък и налепи от зъбната повърхност. Интраоралният пясъкоструйник допълнително почиства остатъците от плака по зъбната повърхност и подобрява адхезията чрез механичното ецване, което създава допълнителна микромеханична ретенция. Въпреки, че механичното ецване не може да замени киселинното^{10; 19}, този метод повишава здравината на адхезивната връзка с емайла^{2; 8; 21}.

ЦЕЛ: Целта на това проучване е да сравни нивото на неуспех, свързан с отлепването на фиксирания ретайнер при пациенти с третирана и нетретирана емайлова повърхност с апарат AquaCare* (Al_2O_3).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА: В изследването са включени 97 пациенти, от които 52.60% ($n = 51$) момичета и 47.40% ($n = 46$) момчета. Пациентите са разделени на две групи: 1) Пациенти нетретиранни с AquaCare ($n = 47$) и 2) и пациенти, третиранни с AquaCare ($n = 50$). Половото разпределение показва 57.45% ($n = 27$) момичета и 42.55% ($n = 20$) момчета при групата, нетретирана с AquaCare и 48.00% ($n = 24$) момичета и 52.00% ($n = 26$) момчета при групата, третирана с AquaCare.

Всички изследвани пациенти са лекувани с фиксирана техника. Критериите за включване в изследването са завършено ортодонтско лечение и интактни зъбни лингвални повърхности на зъбите, върху които ще се фиксира ретайнер. Критериите за изключване от изследването са obturации по повърхностите на зъбите, върху които ще се фиксира ретайнер и обвивни корони. При всички пациенти използвахме ретайнер Bond-A-Braid (Reliance Orthodontic). Ретайнерите фиксирахме с течен композит Tetric Evoflow (Ivoclar).

В групата на пациентите, нетретиранни с AquaCare почиствахме лингвалната повърхност на резците и канините с четка и използвахме стандартен адхезивен протокол при залепването на ретайнера. В групата на пациентите, третиранни с AquaCare обработихме всяка лингвална повърхност с апарат AquaCare (фиг. 1) с Al_2O_3 за по 2 сек. спазвайки инструкциите на производителя, след което изплакнахме обилно с вода. След това

MATERIALS AND METHODS: 97 patients were included in the study, of them 52.60% females ($n = 51$) and 47.40% males ($n = 46$). The participants were divided into two groups: (1) untreated with AquaCare ($n = 47$) and (2) treated with AquaCare ($n = 50$). The gender distribution within the untreated group was 57.45% females ($n = 27$) and 42.55% males ($n = 20$), whereas in the AquaCare-treated group, it was 48.00% females ($n = 24$) and 52.00% males ($n = 26$).

All patients underwent orthodontic treatment with fixed appliances. Inclusion criteria included completed orthodontic treatment and intact lingual tooth surfaces where the retainer would be bonded. Exclusion criteria included the presence of fillings or crowns on the bonding surfaces. All patients received a Bond-A-Braid (Reliance Orthodontics) retainer, bonded with Tetric Evoflow (Ivoclar) composite resin.

In the untreated group, the lingual surfaces of incisors and canines were cleaned with a brush, followed by a standard adhesive bonding protocol. In the AquaCare-treated group, each lingual surface was treated with the AquaCare device using Al_2O_3 for 2 seconds, following the manufacturer's instructions, and then thoroughly rinsed with water before following the standard bonding protocol. Patients were monitored for 9 to 12 months post-retainer bonding, and a z-test was used to compare the relative failure rates between groups.



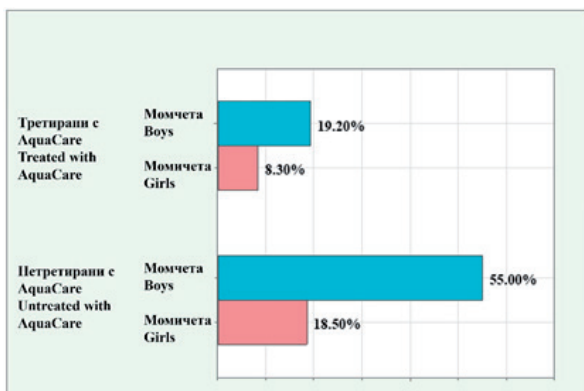
Фиг. 1: Апарат AquaCare*
Fig. 1: AquaCare* device

RESULTS: The presence of retainer debonding is presented in number and percentage for both groups of patients. The results showed a significantly lower relative proportion of retainer problems in the group treated with AquaCare (14.00%, $n = 7$) compared to the not treated

използвахме стандартен адхезивен протокол при залепването на ретайнера. Срокът на наблюдение на пациентите след залепването на фиксирания ретайнер беше между 9 и 12 месеца. За съпоставка на относителния дял на пациентите с проблем с ретайнера между двете групи е използван z-test.

РЕЗУЛТАТИ: Наличието на проблем с ретайнера е представено в брой и процент за двете групи пациенти. Резултатите показаха значимо по-малък относителен дял на проблем с ретайнера при групата, третирана с AquaCare (14.00%, $n = 7$) в сравнение с групата, нетретирана с AquaCare (34.00%, $n = 16$), $z\text{-score} = -2.31$, $p = 0.02$ (Фиг. 2).

И при двете групи, по-често проблем с ретайнера се наблюдава при момчетата. В групата, третирана с AquaCare, проблем с ретайнера имат 19.20% (пет от 26) момчета и 8.30% (две от 24) момичета. При пациентите, нетретиранни с AquaCare, проблем е установен при 55.00% (11 от 20 момчета) в сравнение с 18.50% (пет от 27) момичета (Фиг. 3)



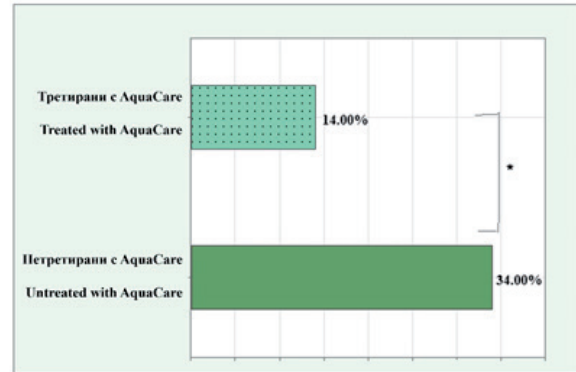
Фиг. 3: Относителен дял на пациентите с проблем в ретайнера според пола и групата

Fig. 3: Relative proportion of patients with a retainer debonding problem by gender and group

Според броя на отлепените зъби от общия брой пациенти с отлепване при пациентите, третиранни с AquaCare, шест (85.70%) са с един отлепен зъб и при един пациент (14.30%) се наблюдават два отлепени зъба. При групата, нетретирана с AquaCare, от 16-те пациенти с проблем с ретайнера, десет (62.50%) са с един отлепен зъб, пет (31.25%) имат два отлепени зъба и при един пациент (6.25%) се установиха три отлепени зъба. Като цяло, относителният дял на пациентите с повече от един отлепен зъб възлиза на 37.50% при групата, нетретирана с AquaCare в сравнение с 14.30% при групата, третирана с AquaCare (Фиг. 4).

От общият брой отлепени зъби установихме,

with AquaCare group (34.00%, $n = 16$), $z\text{-score} = -2.31$, $p = 0.02$ (Fig. 2).



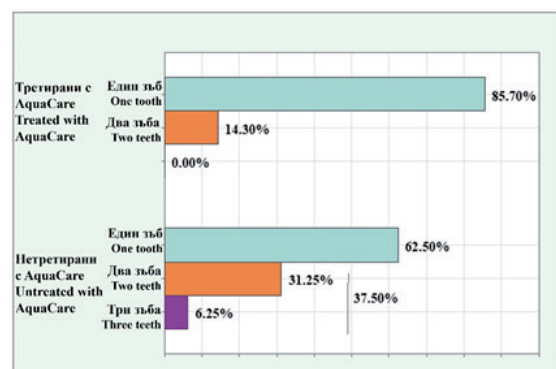
* - Значима разлика при $p < 0.05$ /
* - Significant difference at $p < 0.05$

Фиг. 2: Относителен дял на пациентите с проблем в ретайнера според групата

Fig. 2: Relative proportion of the patients with a debonded retainer problem by group

In both groups, retainer debonding was more common in boys. In the AquaCare group, 19.20% (five out of 26) boys and 8.30% (two out of 24) girls had retainer failure. In patients not treated with AquaCare, 55.00% (11 out of 20 boys) had retainer debonding compared to 18.50% (five out of 27) girls (Fig. 3).

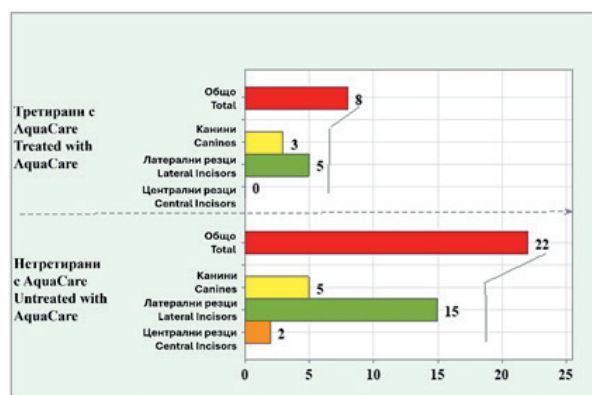
According to the number of debonded teeth, out of the total number of patients with retainer failure in the AquaCare-treated patients, six (85.70%) had one debonded tooth and one patient (14.30%) had two debonded teeth. In the non-AquaCare-treated group, out of 16 patients with retainer problems, ten (62.50%) had one debonded tooth, five (31.25%) had two debonded teeth and one patient (6.25%) had three debonded teeth. In general, the relative proportion of patients with more than one debonded tooth was 37.50% in the non-AquaCare-treated group compared to 14.30% in the AquaCare-treated group (Fig. 4).



Фиг. 4: Разпределение спрямо броя отлепени зъби на пациентите с проблем в ретайнера в изследваните групи

Fig. 4: Distribution according to the number of debonded teeth of patients with a retainer failure in the studied groups

че при пациентите, третирани с AquaCare, те възлизат на осем, като три са канини и пет са латерални резци. При групата, нетретирана с AquaCare, общият брой отлепени зъби възлиза на 22, от които пет канини, 15 латерални резци и два централни резца (Фиг. 5).



Фиг. 5: Разпределение спрямо общия брой и вид на отлепените зъби на пациентите с проблем в ретайнера в изследваните групи
 Fig. 5: Distribution of the number and type of debonded teeth of patients in the studied groups

Относителният дял на видовете отлепени зъби при пациентите с проблем в ретайнера, показва най-често срещан проблем с латералния резец и при двете групи: 62.50% при групата, третирана с AquaCare и 68.30% при групата, нетретирана с AquaCare.

И при двете групи, втори по честота на отлепване са канините: 37.50% при групата, третирана с AquaCare и 22.70% при групата, нетретирана с AquaCare. Отлепен централен резец не се наблюдава при групата, третирана с AquaCare, а при групата, нетретирана с AquaCare съставлява 9.00% от отлепените зъби (Фиг. 6).

ДИСКУСИЯ: Желанието на пациентите да загържат максимално дълго ефекта от проведеното ортодонтично лечение налага все по-дългосрочното използване на фиксирани ретайнери, като често се препоръчва доживотна ретенция. Това налага методи, с които да се подобри залепването на ретайнера към зъбните повърхности, тъй като отлепването е една от най-честите причини за неуспешна ретенция¹².

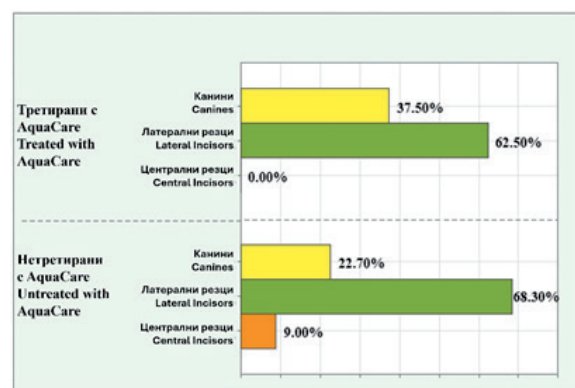
Периодът на проследяване на пациентите с фиксирани ретайнери в това изследване беше между 9 и 12 месеца след залепването на ретайнера. Смятаме, че този период е подходящ, тъй като редица изследвания посочват, че при проблеми, отлепването на ретайнера настъпва най-често до 6-тия месец след неговото залепване^{6; 24; 26; 29}.

В изследваната от нас група общият брой

Of the total number of debonded teeth, we found that in the patients treated with AquaCare, there were eight, three of which were canines and five were lateral incisors. In the not treated with AquaCare group, the total number of debonded teeth was 22, of which five were canines, 15 lateral incisors and two central incisors (Fig. 5).

The relative proportion of the types of debonded teeth in patients shows that the most common debonding is noticed in the lateral incisor in both groups: 62.50% in the AquaCare-treated group and 68.30% in the untreated group.

In both groups, the second most frequently debonded teeth are the canines: 37.50% in the AquaCare-treated group and 22.70% in the non-AquaCare-treated group. Debonded central incisors were not observed in the AquaCare-treated group, and in the untreated group, they constituted 9.00% of the debonded teeth (Fig. 6).



Фиг. 6: Относителен дял на видовете отлепени зъби в изследваните групи
 Fig. 6: Relative share of the types of debonded teeth in the studied groups

Discussion What patients usually want is to maintain the result of orthodontic treatment for as long as possible, which necessitates long-term use of fixed retainers, with lifelong retention often recommended. This requires improvement of the adhesion methods to the tooth surfaces, as debonding is one of the most common causes of unsuccessful retention¹².

The follow-up period of patients with fixed retainers in this study was between 9 and 12 months after the retainer was bonded. We believe that this period is appropriate, since a number of studies indicate that in case of problems, the debonding of the retainer most often occurs by the 6th month after fixation^{6, 24, 26, 29}.

In the studied group, the total number of retainers with debonding was slightly less than 24%, which is consistent with other similar studies. According to studies by Zachrisson³⁴ and Störmann et al.²⁸, failure rates for round retainers in the mandible can reach 57%. Iliadi

на ретайнерите с отлепвания е малко пог 24%, което съответства на други подобни изследвания. Според изследвания на Zachrisson³⁴ и Störmann и кол.²⁸ неуспехът при ретайнери с кръгла форма в долна челюст може да достигне до 57%. Iliadi и кол.¹⁴, посочват честота на неуспех при ретайнери с правоъгълна форма между 20,4% и 31,4%. Tran и кол.¹³ установяват 28% неуспехи при мандибуларни ретайнери, като при CAD/CAM ретайнерите той е по-малък сравнено с конвенционални фиксирани ретайнери. Повече случаи на проблеми с ретайнерите са установени при момчета, което може да се обясни с фактът, че те са по-небрежни в спазването на указанията и грижата за ретайнера.

Резултатите от нашето изследване показват значително по-голяма здравина на залепване на ретайнерите върху зъби, третирани с интраорален пясъкоструен апарат и Al_2O_3 . Третирането на зъбната повърхност по този начин цели отстраняване на отлаганията върху зъбите и създаването на микромеханична ретенция. Въпреки, че има изследвания, оспорващи повишаването на здравината на връзката между композит и емайл при използване на комбинация от пясъкоструене и ецване⁴; ²³ нашите резултати показват статистически значима разлика в броя на случаите с отлепени ретайнери. При пациентите, с нетретирани зъбна повърхност с Aqua Care процентът на разлепване е 34%, докато при третираните е 14%.

Стабилността на ретайнера е значително по-голяма, ако той е фиксиран само за резците и процентът на отлепване се увеличава, ако в ретенцията се включат и канините³⁵. Това се обяснява с разликата в дебелината между резци и канини, което налага огъването на ретайнера в зоната между двата зъба. Това обяснява фактът, че най-често отлепването настъпва в областта на латералните резци, където се прави тази извивка и където се създават условия за по-голямо натоварване върху ретайнера от дъвкателните сили, вследствие по-голямо отстояние от зъбната повърхност. По същата причин на второ място са отлепванията в областта на канините. Най-рядко настъпилите отлепвания са в областта на централните резци. Причината е, че там ретайнерът е фиксиран двустранно на централния резец и следва плътно зъбната повърхност.

По-големия брой на пациентите с повече от 1 отлепен зъб в групата, нетретирани с Aqua Care може логично да се обясни с общо, по-големия брой отлепвания в тази група. При настъпване на отлепване, ако пациентът не реагира своевременно оклузалните натоварвания върху ретайнера в

et al.¹⁴ reported failure rates for rectangular retainers between 20.4% and 31.4%. Tran et al.¹³ reported a 28% failure rate for mandibular retainers, with CAD/CAM retainers being less common than conventional fixed retainers. More cases of retainer problems were found in boys, which may be explained by the fact that they are more negligent in following the instructions and careless for the retainer.

The results of our study show significantly greater bond strength of retainers on teeth treated with an intraoral sandblaster and Al_2O_3 . Treating the tooth surface in this way aims to remove deposits on the teeth and create micromechanical retention. Although there are studies that dispute the increase in bond strength between composite and enamel when using a combination of sandblasting and etching⁴, ²³ our results show a statistically significant difference in the number of cases with detached retainers. In patients with untreated tooth surfaces with Aqua Care, the rate of debonding was 34%, while in those treated it was 14%.

The stability of the retainer is significantly greater if it is fixed only to the incisors and the rate of detachment increases if the canines are also included in the retention³⁵. This is explained by the difference in the thickness between the incisors and canines, which requires the bending of the retainer in the area between the two teeth. This is explained by the fact that most often the detachment occurs in the area of the lateral incisors, where this curve is made and where conditions are created for greater load on the retainer from chewing forces, due to a greater distance from the tooth surface. For the same reason, detachments in the canine area are in second place. The least frequently occurring detachments are in the area of the central incisors. The reason is that there the retainer is fixed bilaterally to the central incisor and closely follows the tooth surface. The greater number of patients with more than 1 debonded tooth in the group not treated with Aqua Care can be logically explained by the overall higher number of failures in this group. When debonding occurs, if the patient does not react in a timely manner, the occlusal loads on the retainer adjacent to the debonded area increase, the retainer is more susceptible and this leads to detachment in the neighboring areas as well.

CONCLUSION

The results of our study showed that there was a significantly lower relative proportion of patients with a retainer bonding failure in the group treated with AquaCare compared to the group not treated with AquaCare. In both groups, a retainer problem was more frequently observed in boys. In both groups, patients with one loose tooth predominated, but in the group

съседство на зоната на отлепване се увеличават, ретайнера е по-податлив и това води до отлепване и в съседните области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резултатите от нашето изследване установиха, че има статистически значимо по-нисък относителен дял на пациенти с проблем с ретайнера при групата, третирана с AquaCare в сравнение с групата, нетретирана с AquaCare. И при двете групи, по-често проблем с ретайнера се наблюдава при момчетата. И при двете групи преобладават пациенти с един отлепен зъб, но при групата, нетретирана с AquaCare, относителният дял на пациентите с повече от един отлепен зъб възлиза на 37.50% в сравнение с 14.30% при групата, третирана с AquaCare. Относителният дял на видовете отлепени зъби при пациентите с проблем в ретайнера, показва най-често отлепване на латералния резец, следвано от канин и централен резец.

*Апаратът Aqua Care е закупен по изследователски проект ГРАНТ 2023, договор 213/03.08.2023г

not treated with AquaCare, the relative proportion of patients with more than one loose tooth was up to 37.50% compared to 14.30% in the group treated with AquaCare. The relative proportion of the types of loose teeth in patients with a retainer problem showed the most frequent debonded lateral incisor, followed by canine and central incisor.

*The purchase of the Aqua Care device was funded by the GRANT 2023 research project, contract 213/03.08.2023

БИБЛИОГРАФИЯ:

1. **Andriekute A., Vasiliauskas A., Sidlauskas A.** A survey of protocols and trends in orthodontic retention. *Prog Orthod.* 2017; 9; 18(1): 31
2. **Augusti D., Gabriele A., Francesca C., et al.** Does Sandblasting Improve Bond Strength between Nano-ceramic Resin and Two Different Luting Composites? *Bioceram Dev Appl.* 2015; 5; 1: 1000086
3. **Axelsson S., Zachrisson B.** Clinical experience with direct-bonded labial retainers. *J Clin Orthod.* 1992; 26(8): 480-90
4. **Baumgartner S., Koletsi D., Verna C. et al.** The Effect of Enamel Sandblasting on Enhancing Bond Strength of Orthodontic Brackets: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Adhes Dent.* 2017; 19(6): 463-73
5. **Booth F., Edelman J., Proffit W.** Twenty-year follow-up of patients with permanently bonded mandibular canine-to-canine retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133(1): 70-6
6. **Bovali E., Kiliaridis S., Cornelis M.** Indirect vs direct bonding of mandibular fixed retainers in orthodontic patients: a single-center randomized controlled trial comparing placement time and failure over a 6-month period. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2014; 146(6): 701-8;
7. **Buonocore G.** A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955; 34(6): 849-53
8. **Cal-Neto J., Castro S., Moura P. et al** Influence of enamel sandblasting prior to etching on shear bond strength of indirectly bonded lingual appliances. *Angle Orthod.* 2011; 81(1): 149-52
9. **Cerny R., Cockrell D., Lloyd D.** Long-term results of permanent bonded retention. *J Clin Orthod.* 2010; 44(10): 611-6
10. **Daratsianos N., Schütz B., Reimann S. et al.** The influence of enamel sandblasting on the shear bond strength and fractography of the bracket-adhesive-enamel complex tested in vitro by the DIN 13990:2017-04 standard. *Clin Oral Investig.* 2019; 23(7): 2975-85
11. **Durbin D.** Relapse and the need for permanent fixed retention. *J Clin Orthod.* 2001; 35(12): 723-7
12. **Foek D., Ozcan M., Krebs E. et al.** Adhesive properties of bonded orthodontic retainers to enamel: stainless steel wire vs fiber-reinforced composites. *J Adhes Dent.* 2009; 11(5): 381-90
13. **Giau T., Rucker R., Foley P. et al.** Relapse and failure rates between CAD/CAM and conventional fixed retainers: a 2-year follow-up of a randomized controlled clinical trial. *Eur J Orthod.* 2024; 46(1): cjad079
14. **Iliadi A., Kloukos D., Gkantidis N. et al.** Failure of fixed orthodontic retainers: A systematic review. *J Dent.* 2015; 43: 876-96
15. **Kaan M., Madlena M.** Retention and relapse. Review of the literature. *Fogorvosi szemle* 2011; 104: 139-46
16. **Katsaros C., Livas C., Renkema A.** Unexpected complications of bonded mandibular lingual retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 132(6): 838-41
17. **Knerim R.** Invisible lower cuspid to cuspid retainer. *Angle Orthod.* 1973; 43: 218-9
18. **Kocher K., Gebistorf M., Pandis N. et al.** Survival of maxillary and mandibular bonded retainers 10 to 15 years after orthodontic treatment: a retrospective observational study. *Prog*

Orthod. 2019; 20(1): 28

19. Olsen M., Bishara S., Jakobsen J. et al. Comparison of shear bond strength and surface structure between conventional acid etching and air-abrasion of human enamel. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997; 112(5): 502-6

20. Padmos J., Fudalej P., Renkema A. Epidemiologic study of orthodontic retention procedures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018; 153(4): 496-504

21. Patcas R., Zinelis S., Eliades G. et al. Surface and interfacial analysis of sandblasted and acid-etched enamel for bonding orthodontic adhesives. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2015; 147(4): S64 - S75

22. Petrunov V. Clinical effectiveness of titanium CAD/CAM retainers from a biochemical point of view. *J of IMAB.* 2023; 29(1): 4820-5

23. Robles-Ruiz J., Ciamponi A., Medeiros I. et al. Effect of lingual enamel sandblasting with aluminum oxide of different particle sizes in combination with phosphoric acid etching on indirect bonding of lingual brackets. *Angle Orthod.* 2014; 84 (6): 1068-73

24. Rose E., Frucht S., Jonas I. Clinical comparison of a multistranded wire and a direct-bonded polyethylene ribbon-reinforced resin composite used for lingual retention. *Quintessence Int.* 2002; 33(8): 579-83

25. Schütz-Fransson U., Lindsten R., Bjerklin K. et al. Mandibular incisor alignment in untreated subjects compared with long-term changes after orthodontic treatment with or without retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019; 155(2): 234-42

26. Segner D., Heinrici B. Bonded retainers - clinical reliability. *J Orofac Orthop* 2000; 61: 352-8

27. Shaughnessy T., Proffit W., Samara S. Inadvertent tooth movement with fixed lingual retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016; 149(2): 277-86

28. Störmann I., Ehmer U. A prospective randomized study of different retainer types. *J Orofac Orthop.* 2002; 63(1): 42-50

29. Taner T., Aksu M. A prospective clinical evaluation of mandibular lingual retainer survival. *Eur J Orthod.* 2012; 34(4): 470-4

30. Vaden J., Harris E., Gardner R. Relapse revisited. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 111(5): 543-53

31. Wolf M., Schumacher P., Jüger F. et al. Novel lingual retainer created using CAD/CAM technology: evaluation of its positioning accuracy. *J Orofac Orthop.* 2015; 76(2): 164-74

32. Zachrisson B., Buyukyilmaz T. Bonded retainers. in Graber L., Vanarsdall R., Vig K. *Orthodontics: current principles and techniques.* 5th ed. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2012

33. Zachrisson B. Clinical experience with direct-bonded orthodontic retainers. *Am J Orthod.* 1977; 71(4): 440-8

34. Zachrisson B. Long-term experience with direct-bonded retainers: update and clinical advice. *J Clin Orthod.* 2007; 41(12): 728-37

35. Zachrisson B. Multistranded wire bonded retainers: from start to success. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015; 148(5): 724-7

36. Zachrisson B. The bonded lingual retainer and multiple spacing of anterior teeth. *J Clin Orthod.* 1983; 17: 838-44

Адрес за кореспонденция:

д-р Владимир Петрунов
Катедра по Ортодонтия
Факултет по Дентална Медицина
Медицински Университет, София
Бул. "Св. Георги Софийски" № 1
София 1431, България
e-mail: dr.petrunov@mail.bg

Address for correspondence:

Dr Vladimir Petrunov
Department of Orthodontics
Faculty of Dental medicine
Medical University - Sofia
1, "St. Georgi Sofiiski" Blvd.
Sofia 1431, Bulgaria
e-mail: dr.petrunov@mail.bg

ОРИГИНАЛНА СТАТИЯ

АНКЕТНО ПРОУЧВАНЕ ЗА УДОВЛЕТВОРЕНОСТТА НА ПАЦИЕНТА ОТ ОРТОДОНТИЧНОТО ЛЕЧЕНИЕ, ПРОВЕДЕНО В КАТЕДРАТА ПО ОРТОДОНТИЯ – ФДМ – СОФИЯ

ЛЪОНДЕВА В.*, Л. АНДРЕЕВА**,
И. ЛЪОНДЕВ***, А. НАЙДЕНОВ****

PATIENT SATISFACTION REGARDING ORTHODONTIC TREATMENT AT THE DEPARTMENT OF ORTHODONTICS, FACULTY OF DENTAL MEDICINE, SOFIA. QUESTIONARY SURVEY

LIONDEVA V., L. ANDREEVA,
I. LIONDEV, A. NAIDENOV

РЕЗЮМЕ

Въведение: Оценката на пациента е важен метод на измерване на нивото на цялостната здравна грижа и ангажираност на лекарите. Удовлетвореността на пациента е важна за успеха на ортодонтичното лечение, което само по себе си е продължително и ангажиращо. Мотивираните и позитивни пациенти са по-склонни да изпълняват поставените от лекаря задачи и да бъдат сериозни и точни при посещенията си, тяхното лечение прогресира по – бързо и води до по – добра удовлетвореност от двете страни.

Цел: Целта на настоящото изследване е да определи кои са факторите, които влияят на удовлетвореността на пациентите във ФДМ – София от ортодонтичното им лечение, каква е причината да търсят такава, връзката на първоначалната деформация с нивата на удовлетвореност и затрудняващите фактори, с които са се сблъскали по време на лечението.

Материали и методи: В анкетното проучване взеха участие 52-ма пациенти на

ABSTRACT

Introduction: Patient feedback is a critical metric for assessing the quality of healthcare services and the engagement level of the dentists. Patient satisfaction plays a significant role in adherence to orthodontic treatment, which is usually long lasting and demanding. Motivated and cooperative patients are more likely to follow the proposed treatment plan, attend appointments at time, and achieve better treatment outcomes, leading to mutual satisfaction for both patient and clinician.

Aim: The aim of this study is to identify the factors influencing patient satisfaction with orthodontic treatment at the Faculty of Dental Medicine (FDM) in MU-Sofia. As well to explore the reasons patients seek orthodontic care, the relationship between initial dental deformation and satisfaction levels, and the challenges faced during treatment.

Materials and Methods: The survey included 52 patients undergoing fixed appliance

* Специализант в Катедрата по Ортодонтия за периода 2021 – 2024 г., ФДМ – София

** Професор в катедра Ортодонтия, ФДМ – София

*** Асистент в Катедра Протетична Дентална Медицина, ФДМ – София

**** Асистент в Катедра Протетична Дентална Медицина, ФДМ – София

специализанти, които се лекуват с фиксирана техника в Катедра по Ортодонтия във ФДМ – София за периода 2021 – 2024 год. Те попълниха писмено анкета, състояща се от 12 въпроса.

Резултати: От проведеното проучване, при което 38% от анкетираните са мъже и 62% жени се установи, че пациентите са много доволни както от резултата, така и от отношението във ФДМ-София.

Заклучение: от проведеното анкетно проучване се установи, че пациентите, които провеждат ортодонтично лечение във ФДМ – София, са силно удовлетворени от резултатите, а затрудненията, които изпитват, са малко.

Ключови думи: оценка на пациента, удовлетвореност на пациента, ортодонтично лечение, анкетно проучване

orthodontic treatment by postgraduate residents in orthodontics at the Department of Orthodontics, FDM-Sofia, between 2021 and 2024. Each participant completed a written questionnaire with 12 written questions.

Results: Participants were 38% male and 62% female. The results from both sexes revealed high levels of satisfaction in the treatment outcomes and the quality of care provided at FDM-Sofia.

Conclusion: The survey demonstrated that patients undergoing orthodontic treatment at FDM-Sofia are highly satisfied with their results, and the challenges encountered during treatment were minimal.

Keywords: Patient evaluation, patient satisfaction, orthodontic treatment, survey study

ВЪВЕДЕНИЕ

Ортодонтичното лечение цели да коригира зъбни и челюстни деформации, подобрявайки както функцията, така и естетиката. Оценката на ортодонтията и пациента за добро ортодонтично лечение се различава. Ортодонтият оценява обективни критерии, които определят ортогнатната оклузия и правилната функция. Естетиката е цел на ортодонтичното лечение, но не винаги тя отговаря на обективните критерии. Точно обратното е за пациента – той на първо място определя естетиката на своите зъби, независимо дали тя отговаря или не на обективните критерии.

Удовлетвореността на пациентите е критичен компонент при оценката на успеха на този вид лечение. Удовлетвореността представлява чувството на доволство, когато човек е изпълнил желанията и целите си. Високите нива на удовлетвореност могат да доведат до по-добра кооперативност от страна на пациентите, положителни отзиви и общо подобрени резултати. От прегледа на литературата установихме много различни проучвания, които оценяват удовлетвореността на пациентите в ортодонтията, идентифицирайки ключови фактори и пропуски в съществуващите изследвания.

Самооценка на пациента

При запознанство хората инстинктивно оценяват останалите и изграждат първи впечатления

INTRODUCTION

Orthodontic treatment aims to correct dental and jaw deformations, improving both function and aesthetics. The grade for how successful is the orthodontic treatment often is different between the orthodontist and the patient. Orthodontists evaluate objective criteria, such as orthognathic occlusion and proper function. While aesthetics is a goal of orthodontic treatment, it does not always align with a specific objective standard. For patients, aesthetics is often the primary concern, regardless of whether it meets objective criteria.

Patient satisfaction is a critical component in evaluating the success of such treatment. Satisfaction refers to the sense of fulfillment when one's desires and goals are achieved. High levels of satisfaction can lead to better patient cooperation, positive feedback, and improved overall outcomes. A review of the literature reveals numerous studies assessing patient satisfaction in orthodontics, identifying key factors and gaps in existing researches.

Self-Perception of the Patient

When meeting new people, individuals instinctively evaluate others and form first impressions based on appearance. The face and smile are the first features noticed. Individuals with dental and jaw deformations are often perceived more negatively, affecting their self-esteem and confidence¹. The goal of orthodontic treatment is to improve facial aesthetics and function.

Patients with severe malocclusions often have low

по външния вид. Лицето и усмивката са първата характеристика, която се забелязва у другите. Носителите на зъбно-челюстни деформации и аномалии се възприемат по-негативно, което се отразява на тяхната самооценка и увереност¹. Целта на ортодонтичното лечение е да подобри лицевата естетика и функцията. Пациентите с тежки малоклузии често имат понижена самооценка и психологически проблеми, свързани с деформацията, което води до решение за провеждане на ортодонтично лечение и/или ортогнатна хирургия. През последните години делът на ортодонтични възрастните пациенти рязко е нараснал, което значително променя факторите, влияещи върху удовлетвореността на пациентите. Възрастните пациенти обичайно търсят лечение поради естетически проблем. Това налага съобразяване от страна на ортодонта с личните предпочитания на пациентите и с психоемоционалния фактор на желаните промени. Възрастните пациенти показват по-високи нива на кооперативност, за разлика от децата и юношите.

През периода на юношеството настъпват значителни физически, психологически и емоционални промени. Децата започват да обръщат повече внимание на коментари от страна на връстници и възрастни. Деформациите в лицево-челюстната област могат да доведат до лошо самочувствие и ниска самооценка. Дори малки отклонения могат да се възприемат силно негативно и да бъдат преувеличени. Ортодонтичното лечение в този период е от изключителна важност за личното себевъзприятие на индивида и изграждането на добро самочувствие, а ранната корекция на деформацията може да има благоприятен ефект върху психически по-чувствителните деца.

Фактори, влияещи на удовлетвореността на пациентите

Редица фактори влияят на удовлетвореността на пациентите от ортодонтичното им лечение – възраст, пол, продължителност на лечението, постигнати резултати, ретенция, болка и груги.¹⁰ Провеждани са множество проучвания за удовлетвореността на пациентите, които посочват различни нива на удовлетвореност. Те са между 34% и 95%. Според Mahmoud et al.³ 34% от пациентите са много доволни от ортодонтичното си лечение, 62% са относително доволни и едва 4% са недоволни. Причината за това вероятно се дължи на използваните критерии за оценка. Тези различия в нивата на удовлетвореност налагат въвеждането на универсални критерии за измерване на удовлет-

self-esteem and psychological issues related to their deformity, prompting them to seek orthodontic treatment and/or orthognathic surgery. In recent years, the number of adult orthodontic patients has significantly increased, altering the factors influencing patient satisfaction. Adults typically seek treatment for aesthetic reasons, requiring orthodontists to consider their personal preferences and the psychological impact of the desired changes. Unlike children and teenagers, adult patients generally demonstrate higher levels of cooperation.

Teen age is marked by significant physical, psychological, and emotional changes. Teens begin to pay more attention to comments from peers and adults. Facial and jaw deformities can lead to low self-esteem and poor self-perception. Even minor deviations may be perceived negatively and exaggerated. Orthodontic treatment during this period is crucial for personal self-image and self-confidence, and early correction of the deformations can positively impact psychologically sensitive teens.

Factors Affecting Patient Satisfaction

Numerous factors influence patient satisfaction with orthodontic treatment, including age, gender, treatment duration, achieved results, retention, pain, and others¹⁰. A lot of in vivo studies show that satisfaction is ranging from 34% to 95%. According to Mahmoud et al.³, 34% of patients are highly satisfied with their orthodontic treatment, 62% are relatively satisfied, and only 4% are not satisfied. The reason for this is likely due to the criteria used for assessment. These differences in satisfaction levels necessitate the introduction of universal criteria for measuring patient satisfaction, as well as clarifying the factors which influence the most patient's evaluation. This would lead to better orthodontic treatment outcomes, more realistic expectations, and better cooperation. According to a study by Bos et al.⁷, the most important factor contributing to patient satisfaction is the well established doctor-patient relationship.

1. Treatment Results

One of the most significant factors determining patient satisfaction is the treatment outcome¹⁴. Studies show that patients who achieve their desired aesthetic and functional results report higher satisfaction levels¹⁸. Most patients seek orthodontic treatment primarily for aesthetic reasons – to improve their dental and facial appearance. Research confirms that an attractive smile plays a vital role in finding a job and social interactions, with facial aesthetics being the most critical factor influencing self-esteem and confidence. According to Professor Langloes et al., children like people with attractive face more and pay more attention to them⁹.

Вореността на пациентите, както и изясняване на факторите, които влияят най-много на оценката на пациента. Това би довело до по-добри резултати от ортодонтичното лечение, по-реалистични очаквания и по – добра кооперативност. Според проучване на Vos et al.⁷ най-важният фактор, допринасящ за удовлетвореността на пациентите е добрата връзка лекар - пациент.

1. Резултати от лечението Един от най-значимите, определящи фактори за удовлетвореността на пациентите е резултатът от лечението¹⁴. Проучванията показват, че пациентите, които постигат желаните си естетически и функционални резултати, съобщават за по-високи нива на удовлетвореност¹⁸. По-голямата част от пациентите търсят ортодонтично лечение от естетически съображения – подобряване на генталната и лицева естетика. Проучванията доказват, че красивата усмивка играе важна роля при намирането на работа и социалните контакти, а лицевата естетика е най-важният фактор, определящ самочувствието и самоувереността на индивида. Според prof. Langloes et al. децата намират за по-симпатични и обръщат повече внимание на хора с привлекателно лице⁹. Според Pabari et al. основният мотив за търсене на ортодонтично лечение сред пациентите е желанието за по-красива усмивка¹³. В нашето анкетно проучване се потвърди това твърдение, като 67% от анкетираните отговориха, че основният им проблем е бил неправилно подредените зъби.

2. Болка и дискомфорт Болката и дискомфорта по време на лечението могат да повлияят негативно на удовлетвореността на пациентите. Изследване на Шоуер, Файърстоун и Бъргин (1996)²¹ показва, че пациентите, които изпитват значителна болка, е по-малко вероятно да бъдат доволни от лечението си. Ефективните стратегии за управление на болката са от съществено значение за поддържане на високи нива на удовлетвореност. Пациентите трябва да бъдат осведомени за болката и дискомфорта, свързани с лечението предварително и при възможност апаратите да бъдат съобразени с индивидуалната чувствителност към болка. В нашето проучване пациентите не съобщават за силна болка, свързана с лечението, което вероятно се дължи на тяхната осведоменост и активно участие в процеса, както и високи нива на удовлетвореност.

3. Продължителност на лечението

According to Pabari et al., the main motive for seeking orthodontic treatment among patients is the desire for a more beautiful smile. „In our survey, this statement was confirmed, with 67% of respondents stating that their main problem was misaligned teeth.“¹³

2. Pain and Discomfort

Pain and discomfort during treatment can negatively affect patient satisfaction. A study by Scheurer, Firestone, and Burgin (1996)²¹ found that patients experiencing significant pain were less likely to be satisfied with their treatment. Effective pain management strategies are essential to maintaining high levels of satisfaction. Patients should be informed about the potential pain and discomfort associated with treatment and, where possible, the appliances should be tailored to individual pain sensitivity. In our study, patients did not report severe pain related to the treatment, which is likely due to their awareness and active participation in the process, as well as high levels of satisfaction.

3. Treatment Duration

The duration of orthodontic treatment also impacts patient satisfaction. Longer treatment periods can lead to decreased satisfaction, especially if patients are not adequately informed about the expected duration from the outset.¹⁹ Patient cooperation is a determining factor for treatment duration, which should be clarified from the beginning.

4. Communication and Interpersonal Relationships

Effective communication between the orthodontist and the patient is another critical factor. It plays a vital role in building trust, establishing good relationships, and providing quality dental care.²⁰ Patients expect their concerns to be heard and addressed, and for the orthodontist to consider their preferences. Friendly relationship and clear communication are crucial for a positive patient experience. A study by Anderson et al.² highlights the importance of clear and empathetic communication in creating a positive patient experience. Patients who feel that their concerns are heard and addressed are more satisfied with their treatment. According to the author, patient motivation before treatment is crucial for post-treatment satisfaction. If there is a lack of good doctor-patient relationship, it has been proven to reduce patient cooperation, which in the long term can compromise the treatment outcome or make it far from optimal.¹⁷ According to a study by Hans and Valiathan, if the patient is not referred to a specialist due to the quality of the service provided, they are likely to choose their doctor based on likability and the personal characteristics of the staff members.⁸ The

Продължителността на ортодонтичното лечение също играе роля в удовлетвореността на пациентите. По-дългите периоди на лечение могат да доведат до намалена удовлетвореност, особено ако пациентите не са достатъчно информирани за очакваната продължителност от самото начало¹⁹. Кооперативността на пациентите е определящ фактор за продължителността на лечението, което трябва да бъде изяснено с тях от самото начало.

4. Комуникация и междуличностни отношения Ефективната комуникация между ортодонта и пациента е друг критичен фактор. Той играе жизненоважна роля в изграждането на доверие, установяването на добри взаимоотношения с пациентите и предоставянето на качествени дентални грижи.²⁰ Пациентите очакват техните желания да бъдат чути и адресирани, лекарят да се съобрази с личните им предпочитания, да имат приятелска връзка и добра личностна комуникация. Проучване на Anderson et al.² подчертава важността на ясна и емпатична комуникация за създаването на положително пациентско преживяване. Пациентите, които чувстват, че техните притеснения са чути и адресирани, са по-доволни от лечението си. Според автора мотивацията на пациентите преди лечението е определяща за удовлетвореността след лечението. Ако липсва добра връзка лекар – пациент, то доказано намалява кооперативността на пациента, което в дългосрочен план може да опороочи резултата от лечението или той да бъде далеч от оптималния¹⁷. Според проучване на Haps и Valiathan, ако пациентът не е насочен към специалист, поради качество на преоставената услуга, то той е склонен да избере лекаря си на базата на симпатии и личностни характеристики на членовете на екипа.⁸ Пациентът очаква, че лекарят му ще бъде мил и любезен, технически компетентен и ще обяснява всяка стъпка, която предприема при лечението. Ако тези условия не бъдат изпълнени, удовлетвореността на пациента намалява, както и нивото на кооперативност.

5. Очаквания на пациентите Управлението на очакванията на пациентите е от съществено значение. Според Mahmoud K. и кол.³ характера на пациентите играе значителна роля при удовлетвореността. Ортодонтични лекувани невротични пациенти показват значително по-ниски нива на удовлетвореност от лечението. Несъответствията между очакваните и действителните резултати от лечението могат да доведат до недовлетворе-

patient expects their doctor to be kind and courteous, technically competent, and to explain every step taken in the treatment. If these conditions are not met, patient satisfaction decreases, as does the level of cooperation.

5. Patient Expectations

Managing patient expectations is crucial. According to Mahmoud K. et al., the character of patients plays a significant role in satisfaction.³ Orthodontically treated neurotic patients show significantly lower levels of treatment satisfaction. Discrepancies between expected and actual treatment outcomes can lead to dissatisfaction.¹⁶ Providing realistic expectations through detailed explanations is essential for patients' perception. It is important to inform the patient of the cost before starting treatment. Patients with financial problems neglect their orthodontic treatment, and doctors who do not receive the desired reward for their efforts are demotivated to provide quality service. According to a study by Atta, doctors prefer to take on a larger number of patients in shorter time intervals at a lower cost, but with positive results for both them and the patients.⁵ When treating children and teens, parents satisfaction is closely correlated with child satisfaction. In terms of gender, women are more likely to be dissatisfied with their treatment as they are more concerned about their appearance than men.¹⁵ In our survey, the majority of patients were women, but no gender-based differences in the results were observed.

6. Type of Appliance Used

In our questionnaire survey, the patients who participated were treated only with fixed appliances. Patients treated with aligners were not surveyed, which could influence satisfaction levels. According to a study by Azaripour et al.⁶, patients treated with Invisalign show higher satisfaction levels and better gingival health compared to those treated with fixed appliances. Patients seeking treatment with aligners points aesthetics as the main reason for their choice. However, some patients are dissatisfied with the appearance of the attachments used in this type of treatment.⁴

7. Retention Period and Devices

The type of retention device, duration of the retention period, and stability of results are closely related to patient satisfaction. Vacuum retainers are the most preferred retention devices. According to Maia et al.¹¹, long-term stability is the most crucial factor for patient satisfaction, regardless of initial deformations and treatment results.

ност¹⁶. Осигуряването на реалистични очаквания чрез подробни обяснения е от решаващо значение за възприемането на пациентите. Важно е преди началото на лечението пациентът да бъде информиран за цената. Пациенти с финансови проблеми неглижират ортодонтичното си лечение, а лекарите, които не получават желаното възнаграждение за усилията си са демотицирани да предоставят качествена услуга. Според проучване на Atta, лекарите предпочитат да поемат по-голям брой пациенти за по-кратки времеви интервали на по-ниска цена, но с положителен резултат както за тях, така и за пациентите⁵. При лечение на деца и юноши удовлетвореността на родителите е в тясна корелация с удовлетвореността на децата. По отношение на пола жените са по-склонни да са недоволни от лечението си, тъй като са по-загрижени за външния си вид от мъжете.¹⁵

В нашето анкетно проучване пациентите са в по-голям процент жени, но не се отчита разлика в получените резултати на базата на пол.

6. Вид на използваната техника – В анкетното проучване пациентите, взели участие, са лекувани единствено с фиксирана техника. Не са анкетирани пациенти, лекувани с алайнери, което би могло да окаже влияние върху удовлетвореността. Според изследване на Azaripour et col.⁶ пациентите, лекувани с Invisalign показват по-високи нива на удовлетвореност и по-добро гингивално здраве в сравнение с лекуваните с фиксирана техника. Пациентите, търсещи лечение с алайнери посочват като главна причина за това естетиката. Въпреки това част от пациентите са недоволни от вида на атачмънтите, използвани при този вид лечение.⁴

7. Ретенционни апарати и ретенционен период. Видът на ретенционните апарати, продължителността на ретенционния период и стабилността на резултата са в тясна връзка с нивото на удовлетвореност на пациентите. Вакуум – ритейньорите са най-предпочитаните ретенционни апарати. Според Maia et col.¹¹ стабилността на резултата във времето е най-важният фактор, свързан с дългосрочната удовлетвореност на пациентите, без оглед на началната деформация и резултатите в края на лечението.

ЦЕЛ: Целта на това анкетно проучване е да определи кои са факторите, които влияят на удовлетвореността на пациентите във ФДМ, МУ

Study Objective

The objective of this questionnaire survey is to identify the factors influencing patient satisfaction with orthodontic treatment at FDM MU-Sofia, including reasons for seeking treatment, the impact of initial dental deformities on satisfaction, and challenges faced during treatment.

Materials and Methods

This study involved 52 patients undergoing fixed appliance orthodontic treatment at the Department of Orthodontics, FDM, MU-Sofia, between 2021 and 2024. Participants answered the following 12 questions:

Survey Questions

1. Gender:
 - A. Male
 - B. Female
2. Age:
3. What prompted you to seek orthodontic treatment?
 - A. Referred by a dentist
 - B. Self-referred because of aesthetic/functional reasons
 - C. Referred by a parent
 - D. Other (please specify)
4. What is the duration of your orthodontic treatment:
 - A. Less than a year
 - B. 1–2 years
 - C. More than 2 years
 - D. Currently in the retention phase
5. Are you satisfied with the results?
 - A. Very satisfied
 - B. Satisfied but with some reservations
 - C. Undecided
 - D. Not satisfied
6. Have you experienced any challenges during treatment?
 - A. No, I manage everything well
 - B. Difficulty with applying elastic bands
 - C. Difficulty with eating
 - D. Frequent sores and ulcers
 - E. Other (please specify)
7. Are you satisfied with the personal attitude provided by the Department of Orthodontics at FDM?
 - A. Very satisfied
 - B. Somewhat satisfied
 - C. Not satisfied
8. Do you experience pain?
 - A. During the replacement of archwire and elastics
 - B. While wearing intermaxillary elastics
 - C. During eating

– София от ортодонтското им лечение, каква е причината да търсят ортодонтско лечение, връзката на първоначалната деформация с нивата на удовлетвореност и затрудняващите фактори, с които са се сблъскали по време на лечението.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ: В настоящото проучване взеха участие 52-ма пациенти, които провеждат ортодонтско лечение с фиксирана техника в Катедрата по Ортодонтия във ФДМ, МУ – София в периода 2021 – 2024 г. На всички тях бяха зададени 12 въпроса:

Анкетно проучване

1. Вие сте:

- A. - мъж
- B. - жена

2. На колко години сте?

3. Какво Ви насочи към ортодонтия?

- A. - зъболекарят ми
- B. - сам се насочих, поради естетически/функционални причини
- C. - родител
- D. - друго (моля, посочете)

4. От колко време провеждате ортодонтско лечение?

- A. по-малко от година
- B. между 1 и 2 години
- C. повече от 2 години
- D. вече съм в ретенционен период

5. Доволни ли сте от резултата?

- A. много съм доволен
- B. доволен съм, но имам забележки
- C. не мога да преценя
- D. не съм доволен

6. Имате ли затруднения, свързани с ортодонтското лечение?

- A. не, справям се с всичко
- B. имам затруднения при поставянето на ластиси
- C. имам затруднения с храненето
- D. често имам рани и афти
- E. друго (посочете)

7. Доволни ли сте от отношението в Катедрата по Ортодонтия към Факултета по Дентална медицина?

- A. много съм доволен
- B. относително доволен съм
- C. не съм доволен

D. No pain at all

9. Do you find it difficult to place the elastics?

- A. Yes
- B. No
- C. Undecided

10. How did you assessed your smile before treatment?

- A. Misaligned teeth
- B. Jaw misalignment
- C. Impacted teeth
- D. No visible problems

11. How do you perceive your smile after treatment?

- A. Better aligned teeth
- B. Better jaws relationship
- C. Improved speech and eating
- D. No noticeable changes

12. Have you noticed functional improvements in the facial area?

- A. Improved eating
- B. Clearer speech
- C. Sleeping no longer with an open mouth
- D. No change

Results

The survey involved a total of 52 patients, of which 20 (38%) were male and 32 (62%) were female.

Based on age, the respondents were divided into four groups:

- Up to 18 years: 69%
- 18–25 years: 15%
- 26–44 years: 8%
- Over 45 years: 8%

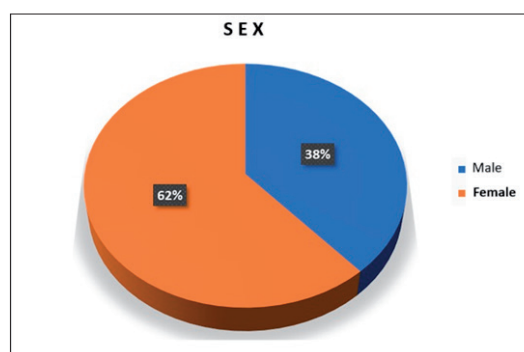


Figure 1: Distribution of patients by gender

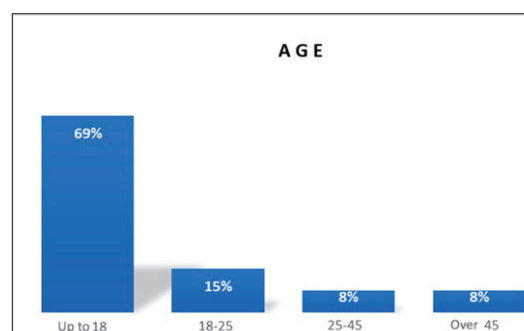


Figure 2: Distribution of patients by age

8. Изпитвате ли болка?

- A. при смяна на гъза и ластиси
- B. при носене на междучелюстни ластиси
- C. по време на хранене
- D. не, не изпитвам никаква болка

9. Имате ли затруднения при поставянето на ластиси?

- A. да
- B. не
- C. не мога да преценя

10. Как оценявахте усмивката си преди ортодонтичното лечение?

- A. зъбите ми не бяха погредени
- B. имах несъответствие между челюстите
- C. имах непробили (ретенирани) зъби
- D. не забелязвах никакъв видим проблем

11. Как оценявате усмивката си след ортодонтичното лечение?

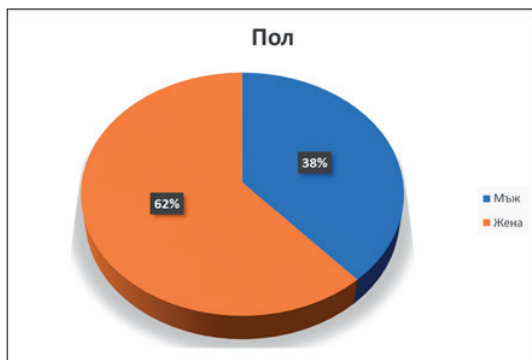
- A. зъбите ми са по-погредени
- B. челюстите ми са по-хармонични
- C. имам подобрение в храненето и говора
- D. не намирам никаква разлика

12. Имате ли подобрение във функциите на лицевата област?

- A. да, имам подобрение в храненето
- B. да, говоря по-ясно
- C. вече не спя с отворена уста
- D. няма промяна

РЕЗУЛТАТИ: Анкетирани са общо 52-ма пациенти, от които 20 (38%) мъже и 32 жени (62%) (фиг. № 1).

Спрямо възраст се разделят на 4 групи - до 18 години, между 18 – 25 години, между 26 – 44 години и над 45 години. Най-голяма е групата на пациентите до 18-годишна възраст – 69%, следвана от групата 18 – 25 години (15%). Останалите две групи представляват по 8% от анкетираниите. (фиг. № 2)



Фиг. № 1 Разпределение на пациентите по пол

Since most patients were children and teenagers, they reported being referred for orthodontic treatment by a parent, 31% were referred by a dentist, 27% sought orthodontic care independently.

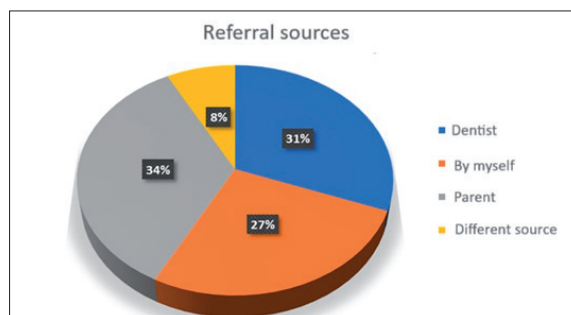


Figure 3: Distribution of patients based on referral source.

All patients were in active orthodontic treatment 54% had been undergoing treatment for 1 to 2 years, 27% for more than 2 years, 19% for less than 1 year.

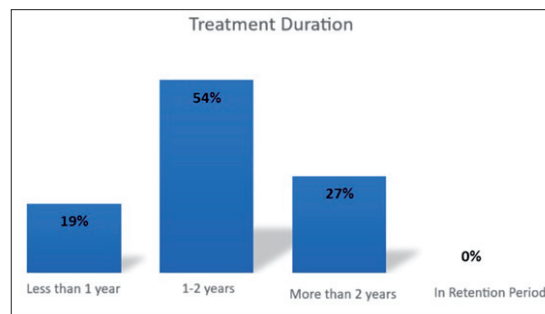


Figure 4: Distribution of patients by treatment duration

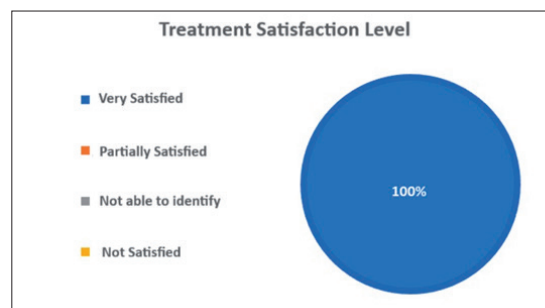


Figure 5: Distribution of patients by treatment satisfaction level.

100% of respondents indicated they were very satisfied with the treatment outcome.

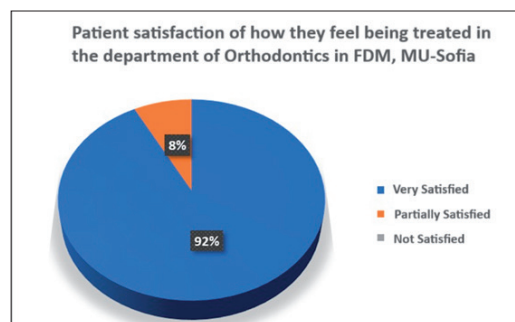
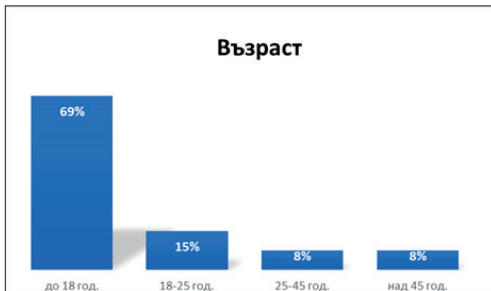


Figure 6: Distribution of patients satisfaction according to how they have been treated in the Department of Orthodontics in FDM, MU-Sofia.



Фиг. № 2 Разпределение на пациентите по възраст

Тъй като повечето от пациентите са деца и тийнейджъри, те съобщават, че са насочени за ортодонтско лечение от родител. 31% от анкетираните са насочени от стоматолог, а 27% сами са потърсили ортодонтско лечение. (фиг. № 3)

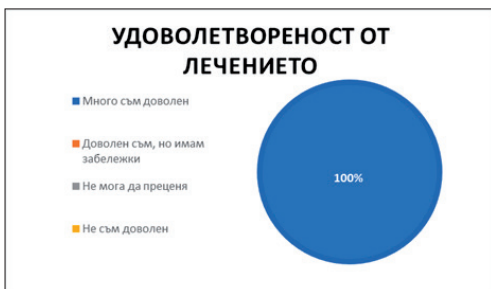


Фиг. № 3 Разпределение на пациентите според това кой ги е насочил към ортодонт

Всички пациенти са в период на активно ортодонтско лечение. 54% от тях се лекуват между 1 и 2 години, а 27% - повече от 2 години. 19% от анкетираните провеждат лечението си от по-малко от 1 година. (фиг. № 4)



Фиг. № 4 Разпределение на пациентите според времето на лечение



Фиг. № 5 Разпределение на пациентите според степента на удовлетвореност от лечението

92% were very satisfied with the care received at the Department of Orthodontics, 8% were somewhat satisfied.

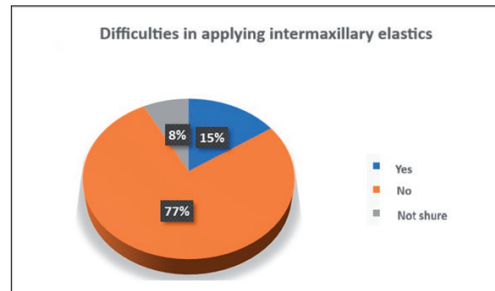


Figure 7: Distribution of patients by difficulty in using intermaxillary elastics – a stage of the treatment.

77% reported no difficulty in using intermaxillary elastics, 15% experienced difficulties, 8% responded with "Not Shure."

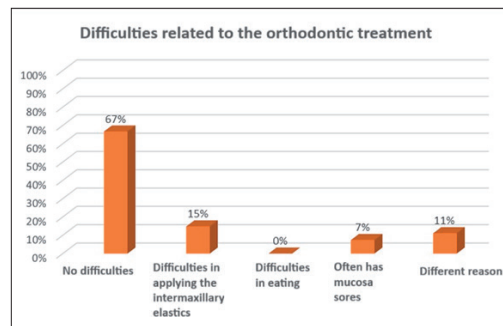


Figure 8: Distribution of patients by perceived challenges during orthodontic treatment. 67% reported no challenges related to orthodontic treatment, 15% experienced difficulty with elastics, 0% experienced discomfort while eating, 7% frequently developed sores and ulcers in the mouth.

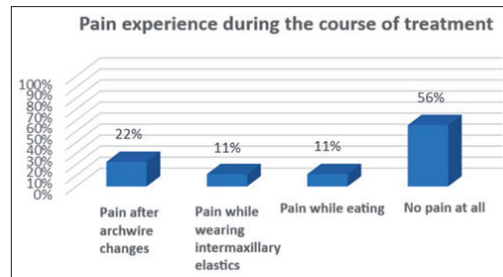


Figure 9: Distribution of patients by pain experience during orthodontic treatment.

Most of the patients - 56% experienced no pain, 22% experienced pain after archwire changes, 11% felt pain during eating, 11% experienced pain while wearing intermaxillary elastics.

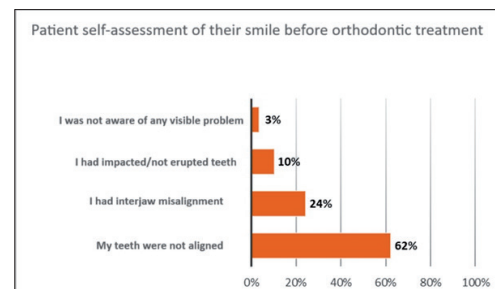


Figure 10: Distribution of patients by self-assessment of their smile before orthodontic treatment.

100% от анкетираните посочват, че са много доволни от резултата от лечението. (фиг. № 5)



Фиг. № 6 Разпределение на пациентите според удовлетвореността на лечението

92% са много доволни от отношението към тях в Катедрата по Ортодонтия, а едва 8% са относително доволни. (фиг. № 6)



Фиг. № 7 Разпределение на пациентите според затруднение с поставянето на интермаксиларни ластиси – етап от лечението

77% от анкетираните не изпитват затруднения при поставянето на междучелюстни ластиси, 15% имат затруднения, а 8% са отговорили с “не мога да преценя”. (фиг. № 7)



Фиг. № 8 Разпределение на пациентите според оценката им за затруднения по време на ортодонтичното лечение

67% от взелите участие в анкетата споделят, че не изпитват никакви затруднения, свързани с ортодонтичното лечение, 15% имат затруднения при поставянето на ластиси, 0% изпитват дискомфорт при хранене, 7% често имат рани и афти в устата си. (фиг. № 8)

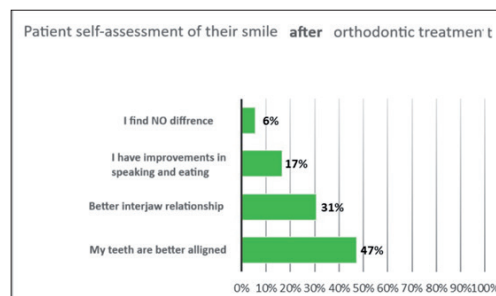


Figure 11: Distribution of patients by self-assessment of their smile after orthodontic treatment.

The most common complaint among patients was misaligned teeth. 24% believed they had a jaw misalignment, 10% had unerupted (retained) teeth, Only 3% did not perceive any visible problem.

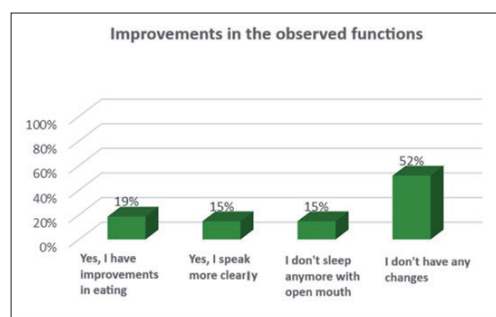


Figure 12: Distribution of patients by the improvements observed as functions.

Approximately half of the respondents reported no noticeable changes in facial functions such as eating, speaking, or sleeping. 19% noticed an improvement in eating, 15% spoke more clearly, 15% no longer slept with their mouths open. 52% doesn't have any changes.

DISCUSSION

Our findings on patient satisfaction align with reports from several authors, including Anderson, Mahajan, Feldmann, and Pabari^{10,11,13}. The 100% satisfaction rate observed in this study may be attributed to several factors:

1. The orthodontists are young, friendly, and approachable.
2. The high trust in the university institution and the fact that patients sought treatment willingly.
3. The cost-to-quality ratio of treatment plays a significant role, with high-quality care offered at a low cost.

According to the literature, the most critical factor in patient satisfaction is the doctor-patient relationship. The survey results from the Faculty of Dental Medicine (FDM) MU-Sofia confirm data from existing literature, indicating overall high levels of satisfaction.



Фиг. № 9 Разпределение на пациентите според оценката им за болка по време на ортодонтичното лечение

По-голямата част от анкетираните (56%) не изпитват никаква болка, свързана с ортодонтичното лечение. 22% отговарят, че изпитват болка след смяна на дъги, 11% изпитват болка по време на хранене и 11% при носене на между челюстни ластиси. (фиг. № 9)



Фиг. № 10 Разпределение на пациентите според оценка на усмивката им преди ортодонтичното лечение



Фиг. № 11 Разпределение на пациентите според оценка на усмивката им преди ортодонтичното лечение

Най-често срещаното оплакване при пациентите е било неправилно погребждане на зъбите. 24% смятат, че са имали несъответствие между челюстите, 10% са имали непробили (ретенирани) зъби и едва 3% не са забелязвали никакъв видим проблем. (фиг. № 10 и №11)

Близко половината от анкетираните не усещат промяна във функциите на лицето - хранене, говор, спане. 19% споделят, че имат подобрение в гъвче-

CONCLUSION

The survey concluded that patients are highly satisfied with their treatment outcomes. The primary reason for seeking treatment was misaligned teeth, followed by imperfect interjaws relationships. The majority of patients treatment period is ranging from 1 to 2 years. Most respondents reported no difficulties or pain during the course of the treatment. More than 90% were highly satisfied with the care and the personal attention they received at FDM, MU-Sofia.

БИБЛИОГРАФИЯ:

1. **Богданов, В.** Оценка на лицевия профил в ортодонтията. Научна теза. С.: Факултет по дентална медицина, 2007. 20 с.
2. **Allen, Elaine; Seaman, Christopher** (2007). „Likert Scales and Data Analyses“. *Quality Progress*. pp. 64–65
3. **Al-Omiri MK, Abu Alhaja ES.** Factors affecting patient satisfaction after orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2006 May;76(3):422-31. doi: 10.1043/0003-3219(2006)076[0422:FAPSAO]2.0.CO;2. PMID: 16637722.
4. **Alami, S., Sahim, S., Hilal, F., Essamlali, A. and El Quars, F.** (2022) Perception and Satisfaction of Patients Treated with Orthodontic Clear Aligners. *Open Access Library Journal*, 9: e9300
5. **Atta AE.** “Practice efficiency: the customised treatment process”. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 125.5 (2004): 630-633.
6. **Azaripour, A., Weusmann, J., Mahmoodi, B. et al.** Braces versus Invisalign®: gingival parameters and patients' satisfaction during treatment: a cross-sectional study. *BMC Oral Health* 15, 69 (2015).
7. **Bos A, Vosselman N, Hoogstraten J, Prahl-Andersen B.** Patient compliance: a determinant of patient satisfaction? *Angle Orthod.* 2005;75:526–53
8. **Hans MG and Valiathan M.** “Bobbing for apples in the garden of Eden” *Seminars in Orthodontics* 11.2 (2005):86-93
9. **Langlois JH. et al.** “What is average and what is not average about attractive faces”. *Psychological Science* 5.4 (1994): 214-220.
10. **Mahajan Monika.** “Factors Affecting Patient Satisfaction in Fixed Orthodontic Patients. A Questionnaire Study”. *Acta Scientific Dental Sciences* 4.11 (2020): 27-35
11. **Maia NG, Normando D, Maia FA, Ferreira MA, do Socorro Costa Feitosa Alves M.** Factors associated with long-term patient satisfaction. *Angle Orthod.* 2010 Nov;80(6):1155-8. doi: 10.2319/120909-708.1. PMID: 20677969; PMCID: PMC8929510.
12. **Norman, Geoff** (2010). „Likert scales, levels of measurement and the „laws“ of statistics“. *Advances in Health Science Education*. 15 (5): 625–632. doi:10.1007/s10459-010-9222-y. PMID 20146096. S2CID 6566608.
13. **Pabari S, Moles DR, Cunningham SJ.** Assessment of motivation and psychological characteristics of adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Dec;140(6):e263-72. doi: 10.1016/j.ajodo.2011.06.022. PMID: 22133960.
14. **Phillips C, Broder HL, Bennett ME.** Dentofacial disharmony: motivations for seeking treatment. *Int J Adult Orthodon*

нето, 15% говорят по-ясно и 15% вече не спят с отворена уста. (фиг. № 12)



Фиг. № 12 Разпределение на пациентите според подобренията във изследваните функции

ОБСЪЖДАНЕ

Нашите изследвания за удовлетвореността на пациентите до голяма степен съвпадат със съобщенията на редица автори – Anderson, Mahajan, Feldmann, Rabari и др.^{10,11,13} Изцяло 100% удовлетвореност на пациентите от настоящото изследване вероятно се дължи и на няколко съпътстващи фактора. Лечителите са млади, приветливи и усмихнати дентални лекари. Има две причини, които са от съществено значение за удовлетвореността на пациентите. Те са високото доверие към университетската институция и това, че ортодонтичните пациенти идват при нас по собствено желание. Не без значение, разбира се, е съотношението качество/цена. Осигурено е високото качество и ниската цена на лечението. Според литературата най-важният фактор за удовлетвореността на пациентите с ортодонтичното лечение е връзката лечител - пациент. Цялостно пациентите показват високи нива на удовлетвореност. От проведеното анкетно проучване във ФДМ – София се потвърдиха данните от литературните източници.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От проведеното анкетно проучване се установи, че пациентите са силно удовлетворени от резултата си. Като основен мотив за провеждане на лечение се посочват неправилно подредени зъби, следвано от нехармонични челюсти. Периодът на лечение при повечето пациенти е между 1 и 2 години. По-голямата част от анкетираните съобщават, че не са имали затруднения, свързани с лечението, както и не са изпитвали никаква болка. Повечето пациенти не забелязват видима промяна в лицевите функции. Наг 90% от анкетираните са много доволни от отношението към тях във ФДМ – София.

Orthognath Surg 1997;12:7-15.

15. Shaw W. C, Factors influencing the desire for orthodontic treatment, *European Journal of Orthodontics*, Volume 3, Issue 3, 1981, Pages 151–162

16. Silvola Anna-Sofia, Maiju Varimo, Mimmi Tolvanen, Jaana Rusanen, Satu Lahti, Pertti Pirttiniemi; Dental esthetics and quality of life in adults with severe malocclusion before and after treatment. *Angle Orthod* 1 July 2014; 84 (4): 594–599

17. Sinha PK, Nanda RS, McNeil DW. Perceived orthodontist behaviors that predict patient satisfaction, orthodontist-patient relationship, and patient adherence in orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996 Oct;110(4):370-7. doi: 10.1016/s0889-5406(96)70037-9. PMID: 8876486.

18. Uppada, U.K., Tauro, D. & Senthilnathan, K.P. Patient Satisfaction Following Orthognathic Surgery: A Systematic Review. *J. Maxillofac. Oral Surg.* 22, 762–769 (2023). <https://doi.org/10.1007/s12663-023-02066-4>

19. Uslu O, Akcam MO. Evaluation of long-term satisfaction with orthodontic treatment for skeletal class III individuals. *J Oral Sci* 2007;49:31-9.

20. (PDF) *Changing concepts of positive patient communication in dentistry and orthodontics: South Indian perspective* (researchgate.net)

21. Scheurer PA, Firestone AR, Bürgin WB. Perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod*. 1996;18(4):349-57. doi: 10.1093/ejo/18.4.349. PMID: 8921656.

Адрес за кореспонденция:

д-р Веселина Лъондева

Катедра по Ортодонтия

Факултет по Дентална Медицина

Медицински Университет, София

Бул. "Св. Георги Софийски" № 1

София 1431, България

e-mail: v.liondeva@gmail.com

Address for correspondence:

Dr Veselina Liondeva

Department of Orthodontics

Faculty of Dental medicine

Medical University - Sofia

1, "St. Georgi Sofiiski" Blvd.

Sofia 1431, Bulgaria

e-mail: v.liondeva@gmail.com

ОРИГИНАЛНА СТАТИЯ

ИНОВАЦИИ И НОВИ ТЕХНОЛОГИИ В ЕЖЕДНЕВНАТА ОРТОДОНТИЧНА ПРАКТИКА

INNOVATIONS AND NEW TECHNOLOGIES IN DAILY ORTHODONTIC PRACTICE

КОСТОВ ИЛ.*, М. ГЕОРГИЕВА**

KOSTOV IL, M. GEORGIEVA

РЕЗЮМЕ

Ортодонтият в своята практика се озовава в ролята на мениджър, маркетинг и финансов директор, домакин, HR специалист и дори обучител на екипа си. За тази си нова роля, той не винаги е достатъчно подготвен и само неговата интуитивност и образование може да му помогне да тръгне в правилната посока за развитие на бизнеса му. Иновациите играят ключова роля за развитие на клиничната ортодонтична практика, като намаляват нуждата от човешка намеса, спестяват време и минимизират грешките.

В статията се представят най-съвремените технологични и иновативни методи, които са бъдещето на ортодонтичната практика: директното принтиране на алайнери в кабинета; роботизирано огъване на дъги; използване на AI при разчитането на 2D и 3D рентгенови образи.

Дигитализираната ортодонтична практика би осигурила на пациентите по-комфортно, персонализирано и свързано с нови изживявания лечение и грижа. Това насърчава ортодонтите да внедряват водещите иновации, за да отговорят на нарастващите изисквания в сферата.

ABSTRACT

The orthodontist in his practice finds himself in the role of manager, marketing and financial director, host, HR specialist and even a trainer for his team. For this new role, he is not always sufficiently prepared and only his intuitiveness and education can help him move in the right direction for the development of his business. Innovation systems have a key role in the development of clinical orthodontic practices, reducing the need for human intervention, saving time and minimizing errors.

The article presents the most modern technological and innovative methods that are the future of orthodontic practice: direct printing of aligners in the office; robotic bending of arches; use of AI in analyzing 2D (X-ray) and 3D (CBCT) images.

Digitalized orthodontic practice would provide patients with more comfortable, personalized and related to new experiences treatment and care. This encourages orthodontists to implement leading innovations to meet the growing demands in the field.

Дигиталният напредък в Ортодонтията

Дигиталните технологии гоближиха науката до обществото и навлязоха широко в ортодонтичната практика. Стремехът към усъвършенств-

Digital Advancement in Orthodontics

Digital technologies have brought science closer to society and have become widely integrated into orthodontic practice. The inherent drive for improvement

* Докторант, К-ра Администрация и управление, МБВУ – София

** Гл. Асистент, К-ра Ортодонтия, ФДМ, ФДМ – София

ване и промяна е ключов за успеха на професията. Постигането на удовлетворение изисква постоянство, внедряване на иновативни технологии и развиване на креативно мислене.

Технологичните иновации не само ускоряват икономическия растеж, но и водят до значителни промени в бизнес средата. Появяват се нови бизнес модели, производствени методи и форми на заетост, фокусирани върху печалбата. Същевременно, хората променят начина си на потребление – търсят по-качествени услуги и продукти, като очакват по-голяма достъпност и удобство. На пръв поглед иновациите изглеждат скъпи, но в действителност спестяват средства на обществото, като водят до по-ефективно лечение с по-малко клинични посещения и усложнения. Финансовият резултат – или така наречената медицинска оправданост на разходите – подкрепя внедряването на иновации, а не избягването им.

В медицината иновациите играят ключова роля за осигуряване на висококачествено здравеопазване чрез нови технологии, които намаляват нуждата от човешка намеса, спестяват време и минимизират грешките. Цифровите и биологични технологии се обединяват, а дигиталното управление осигурява безопасно събиране, обработка и споделяне на данни²².

Важно е да се отбележи, че стойността на една иновация често се оценява според нейния принос към решаването на социално значими здравословни проблеми. Технологиите, насочени към лечението на сериозни или широко разпространени заболявания, се възприемат като по-ценни и с по-голям потенциал за въздействие върху обществото¹⁷.

Преход към дигитална практика

Дигиталната трансформация изисква клиниките (компанията) да преосмислят своето управление и организационни процеси². Тази промяна е сложна и отнема време, но е необходима за постигане на конкурентоспособност. Успешната трансформация включва внедряване на нови технологии, обучение на персонала и създаване на нови работни модели.

Традиционните практики, трябва да намерят своя път към дигиталната трансформация. В новата дигитална индустриална среда, данните, свързаността и цифровият интелект нямат граници и променят традиционните бизнес модели⁵. Този процес не се изчерпва с инвестиция в нови технологии, а включва вътрешни промени за по-голяма гъвкавост и устойчивост. Ортодонтичните

and the desire for change within a professional path are crucial for the success of orthodontic practice. Achieving satisfaction requires persistence, the implementation of innovative technologies, and the development of creative thinking.

Technological innovations not only accelerate economic growth but also lead to significant changes in the business environment. New business models, production methods, and employment forms emerge, all focused on profit. At the same time, people are changing their consumption habits – seeking higher quality services and products, expecting greater accessibility and convenience. At first glance, innovations appear costly, but in reality, they save society money by leading to more efficient treatment, resulting in fewer clinical visits and complications. The financial outcome – or the so-called medical justification of expenses – favors the adoption of innovations rather than avoiding them.

In medicine, innovations play a key role in providing high-quality healthcare through technologies that reduce the need for human intervention, save time, and minimize errors. Digital and biological technologies converge, while digital management ensures the safe collection, processing, and sharing of data²².

One of the key evaluation criteria for the value of an innovation is whether it focuses on socially significant diseases¹⁷. Technologies aimed at treating serious or widespread diseases are perceived as more valuable and impactful to society.

The Shift to Digital Practice

Digital transformation requires clinics (companies) to rethink their management and organizational processes². This change is complex and time-consuming but necessary to achieve competitiveness.

Successful transformation involves adopting new technologies, training staff, and creating new operational models.

Traditional practices must find their path toward digital transformation. In the new digital industrial environment, data, connectivity, and artificial intelligence know no boundaries, reshaping traditional business models⁵. This process extends beyond investing in new technologies – it requires internal changes for greater flexibility and sustainability. Orthodontic practices that aim to remain competitive must adapt to this new order by embracing digitalization as a necessary step for growth. Digital transformation in orthodontics is not just modernization but an economic process that capitalizes on technological advancements³⁴. Clinics that successfully implement new technologies not only improve the quality of care but also enhance their efficiency and profitability.

практики, които искат да останат конкурентоспособни, трябва да се адаптират към този нов ред, като приемат дигитализацията като необходима стъпка за развитие. Дигиталната трансформация в ортодонтията е не просто модернизация, а икономически процес, който се изразява в капитализиране на технологичните промени³⁴. Клиниките, които успешно прилагат новите технологии, не само подобряват качеството на лечението, но и увеличават своята ефективност и рентабилност.

Иновации като икономически феномен

Иновациите са цялостен процес на прилагане на ново знание в практиката, който води до печалба и развитие³⁴. Те трябва да се разглеждат като икономически феномен, а не като допълнителен разход. Дигиталната трансформация върви ръка за ръка с внедряването на нови технологии, което очертава бъдещето на ортодонтичната практика.

Според Solis дигиталната трансформация е непрекъснат процес, сложен и обогатяващ който води до по-добри продукти и по-доволни пациенти²⁹. Тя въвежда нови подходи, оптимизира работата и създава нови възможности за развитие на клиниката.

Целта на статията е да анализира съвременните иновативни технологии, които навлизат и са полезни в ежедневната ортодонтична практика.

Дигитализация и 3D технологии в ортодонтичната практика

Дигитализирането на ортодонтичната практика засяга всяка дейност и манипулации, извършвани в нея. Стартирането е от регистрирането и водене на пълно електронно досие на пациента. В него се включват електронни записи на всички направени клинични и параклинични изследвания (DMC файлове на рентгенови изследвания, STL файлове на интраорални сканове, JPG на фото протоколи и други). Диагностичният процес отново е напълно дигитализиран с помощта на софтуерните обработки на данни, включително разчитания с AI. Естествено обобщаването на резултатите от диагностичния анализ и поставянето на диагноза и изграждане на лечебен план е функция на лекуващия ортодонт. В лечебният етап се включват най-новите и иновативни продукти и лечебни мероприятия, чиято дигиталност и роботизиране подпомагат и улесняват ортодонтичната дейност. Ще представим две иновативни технологии, които улесняват лекарската дейност и в същото време намаляват с пъти вероятността от човешка грешка.

Интраоралното сканиране стана достъпно и

Innovation as an Economic Phenomenon

Innovation is a comprehensive process of applying new knowledge in practice, leading to profit and development³⁴. It should be seen as an economic phenomenon, not as an additional expense. Digital transformation goes hand in hand with the adoption of new technologies, shaping the future of orthodontic practice.

According to Solis, digital transformation is a continuous, complex, and enriching process that leads to better products and more satisfied patients²⁹. It inspires new approaches, optimizes work, and creates new opportunities for clinic development.

The aim of this article is to analyze the latest innovative technologies that are entering and useful in daily orthodontic practice.

Digitalization and 3D Technologies in Orthodontics

The digitization of orthodontic practice affects every activity and procedure performed within it, starting from the registration and maintenance of a complete electronic patient record. This includes electronic records of all clinical and paraclinical examinations (DMC files for radiographs, STL files for intraoral scans, JPG photo protocols, and others). The diagnostic process is fully digitized with the help of data processing software, including AI-based interpretations. However, summarizing the results of diagnostic analysis and forming a treatment plan remains the orthodontist's responsibility.

The treatment phase incorporates the latest and most innovative products and procedures, where digitization and robotics facilitate orthodontic activities. Two innovative technologies will be presented. They ease clinical work and significantly reduce the likelihood of human error.

Intraoral scanning has become widely available and integrated into direct clinical practice. Simultaneously, numerous software solutions and 3D printing technologies have emerged. 3D printing is the most discussed and researched topic in digital orthodontics over the past 5-6 years²³. Initially used primarily for model creation, advancements in digitization have opened opportunities for personalized orthodontic appliances.

Orthodontic appliances produced through CAD/CAM technology surpass conventional ones in precision and reduce the risk of human error. Dental laboratories have introduced a range of metal-printed appliances (most commonly Co-Cr). Their mechanical properties, electrochemical behavior, and biocompatibility are well-known, preventing residual stress and deviations in planned biomechanics^{7,25,32}.

Orthodontics has increasingly embraced accessories (devices, tools, stabilizers, etc.) that play a crucial role

навлече широко в пряката клинична практика. В същото време се създадоха множество софтуери и технологии за 3D принтиране. 3D принтирането е най-дискутираната и изследвана тема в рамките на цифровите технологии в ортодонтията през последните 5-6 години²³. В началото 3D принтирането се използваше най-често за създаване на модели, но напредъкът в областта на дигитализацията, отвори много възможности за създаване на персонализирани ортодонтичните апарати. Апаратите произведени с помощта на CAD/CAM технология имат предимството пред конвенционалните със своята максимална точност и намален риск от човешка грешка. Зъботехническите лаборатории предложиха на пазара палитра от принтирани от метал (най-често Co-Cr) апарати. Техните механични свойства, електрохимично поведение и биосъвместимост са известни, не допускат генериране на остатъчни напрежения и отклонение в планираната биомеханика^{7,25,32}. В ортодонтията се заговори за аксесоари (устройства, уреди, стабилизатори и груги), които играят решаваща роля в контролирането и модифицирането на зъбното движение^{26,35,37}. Те се използват не само по време на основната фаза на ортодонтичното лечение, но и в интерсептивната лечебна фаза. С тях се повишава предвидимостта на резултата, но изискват от ортодонта техническа подготовка и финансиране. Принтирането на лазерно синтеровани метални ортодонтични апарати е в основата за развитие на съвременната ортодонтия, защото с тях се постига изключителна прецизност на детайла съчетана със сложна геометрия^{26,35-37}.

Друга употреба на 3D принтирането в ортодонтията е производството на алайнери⁶. Сериозна крачка напред постави разработването на нови смоли и пластмаси, които дават възможност за реализиране на целия работен цикъл по проектиране и създаване на ортодонтични апарати - алайнери in-house⁴. В зависимост от нивото на техниката, с която разполага клиниката, алайнерите могат да се произведат по два метода. Чрез вакуумно формование на термопластични плаки върху серия от принтирани модели. Всеки от моделите представя стъпките от последователни движения на зъбите към планирания резултат²⁷. Вторият метод е Directly printed aligners (DPA), който не изисква модели или процес на термоформование³⁰. Много са предимствата на директното 3D принтиране на алайнери в сравнение с конвенционалните техники за термоформование. При тях може да се контролира и регулира индивидуално дебелината на алайнера. Осигуряват по-голяма прецизност при контро-

in controlling and modifying tooth movement^{26,35,37}. They are used not only during the main phase of orthodontic treatment but also in the interceptive treatment phase. They enhance the predictability of outcomes but require the orthodontist to have technical training and financial investment. The printing of laser-sintered metal orthodontic appliances is fundamental to the development of modern orthodontics because it achieves exceptional detail precision combined with complex geometry^{26,35-37}.

Another application of 3D printing in orthodontics is the production of aligners⁶. A significant step forward has been the development of new resins and plastics, allowing the realization of the entire workflow for designing and creating orthodontic appliances – aligners in-house⁴. Depending on the level of technology available in the clinic, aligners can be produced by two methods. The first involves vacuum forming thermoplastic sheets over a series of printed models. Each model represents steps in the sequential movement of teeth toward the planned result²⁷. The second method is Directly Printed Aligners (DPA), which does not require models or the thermoforming process³⁰.

There are numerous advantages to directly 3D printing aligners compared to conventional thermoforming techniques. This method allows for individual control and adjustment of aligner thickness. It provides greater precision in controlling tooth movements¹³. It is possible to predict biomechanical characteristics influenced by the applied force²⁸. These aligners offer a better fit to the teeth compared to traditional methods, reducing the need for additional attachments¹⁴.

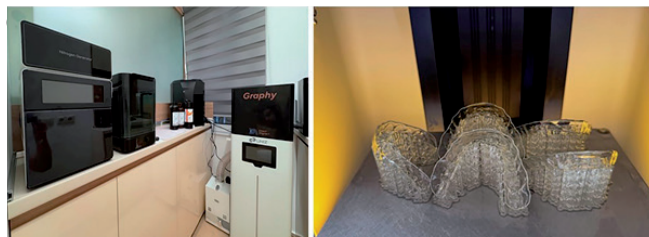
This method uses materials with shape memory. One such approved material for clinical use is Tera Harz TC-85 (Graphy, Seoul, Republic of Korea)¹⁵. This new material characteristic enables higher thresholds for tooth movement with aligners¹⁸. Shape memory polymers (SMP) can change their macroscopic shape in response to new temperature stimuli. The model-free production process using resin printing is potentially more cost-effective and environmentally friendly, as it eliminates errors in the production process and prevents the disposal of printed models after thermoforming aligners over them¹³.

Numerous authors have conducted studies on various potential aspects related to the durability and mechanical properties of these aligners. It has been observed that 3D-printed aligners demonstrate higher stability compared to thermoformed ones⁴. Regarding dimensional accuracy, researchers claim that 3D-printed materials surpass thermoformed aligners^{3,10,38}. Therefore, the introduction of in-house directly printed aligners into everyday orthodontic practice is an innovation that, in the long term, will be cost-effective and make the clinic less

лиране на движенията на зъбите¹³. Възможно е да се прогнозира биомеханичните характеристики, които се повлияват от упражняваната сила²⁸. Те предлагат по-добро прилягане към зъбите от традиционните методи, като по този начин намалява необходимостта от допълнителни атачмънти¹⁴. При този метод се използват материали, които имат памет на формата. Такъв одобрен материал за работа в клинични условия е Tera Harz TC-85 (Graphy, Seoul, Republic of Korea)¹⁵. Тази нова характеристика на материала създава възможност за по-високи прагове за движение на зъбите от алайнерите¹⁸. Полимерите с памет (SMP) са в състояние да променят своята макроскопична форма при нов температурен стимул. Производственият процес без модел принтиран от смола е потенциално повече рентабилен и екологичен, защото не се натрупват грешки в производствения процес и не се извърлят количества принтирани модели след термоформоването на алайнери върху тях¹³. Доста автори правят проучвания върху различни потенциални аспекти свързани в устойчивостта им и техните механични свойства. Отчита се, че 3D-принтираните алайнери показват по-висока стабилност в сравнение с термоформованите⁴. По отношение на точността на размерите, изследователите твърдят, че 3D-принтираните материали превъзхождат термоформованите алайнери^{3,10,38}. Следователно въвеждането в ортодонтичната ежедневна практика на in-house директно принтирани алайнери е иновация, която в дългосрочен план ще бъде рентабилна и ще направи клиниката по-малко зависима от външна лаборатория (фиг. 1).

Показани са всичките машини през, които преминава производствения протокол и принтирани алайнери.

В денталната медицина роботизирането навлиза плахо. Успешното прилагане на медицинските роботи в денталната медицина, преодолява успешно предишните модели за орална диагностика и лечение и очертава нов път на технологични иновации. В ортодонтията това са роботизираните системи за огъване на гъги. Качеството на огъване на една ортодонтична гъга или ретайнер се определя от степента на умения на лекаря и неговата мануалност. При този процес гъгите трябва да се огъват на няколко места, което повишава възможността за промяна в равнината или неточност. В резултат на това гъгата ще бъде по-малко ефективна или ще е по-податлива на счупване. Тези недостатъци могат да бъдат успешно отстранени чрез огъване на ортодонтични гъги с помощта на роботизирана технология. Стандартно под



Фиг. 1: По отношение на Tera Harz TC препоръчителният протокол за последваща обработка се състои в центрофугиране, два пъти в продължение на 3 минути, и втвърдяване в среда без кислород (азот).

Figure 1: Regarding Tera Harz TC, the recommended post-processing protocol involves centrifugation twice for 3 minutes and curing in an oxygen-free environment (nitrogen). All machines involved in the production protocol and the printed aligners are shown.

In dental medicine, the introduction of robotics is progressing cautiously. The successful application of medical robots in dentistry effectively overcomes previous models of oral diagnosis and treatment, paving a new path for technological innovations. In orthodontics, this includes robotic systems for wire bending. The quality of bending an orthodontic archwire or retainer depends on the practitioner's skill level and manual dexterity. During this process, wires must be bent at several points, increasing the likelihood of plane distortion or inaccuracies. As a result, the wire may be less effective or more prone to breakage.

These shortcomings can be successfully addressed by bending orthodontic wires with the help of robotic technology. By definition, a „robot“ is a mechanical device that can be programmed to perform specific operations and tasks under automatic control. The use of robots in orthodontics holds great promise and alleviates the workload of the practitioner. This reduces the limitations and inadequacies associated with manual operations. Bending retention or treatment wires using robotic machines achieves finer and more precise accuracy, surpassing human capabilities.

Orthodontic clinics will experience significant benefits from the use of robots; however, this will correspond to a higher cost for the final product.



Фиг. 2: Дигитално управлявано роботизирано огъване на ретенционна гъга

Figure 2: Digitally Controlled Robotic Bending of a Retention Archwire

понятието „робот“ се разбира механично устройство, което може да бъде програмирано и може да изпълнява определени операции и мобилни задачи под автоматично управление¹⁹. Използването на роботи в ортодонтията е много обещаващо и разтоварващо лекарската дейност. Така ще намалят ограниченията и неадекватността на ръчни операции. Огъването на ретенционни или лечебни дъги от робот машината постига по-фини и по-прецизна точност, което надминават човешките възможности. Ортодонтичната клиника ще изпита значителни ползи чрез използването на роботи, но това ще е съотносимо с по-високата цена на крайния продукт.

Роботизираното огъване на такава дъга може да преодолее недостатъците на ръчното огъване чрез повишаване на точността, ефикасността и ефикасността на ретенцията, намалява клиничното време и дискомфорта на пациента (фиг. 2). След сканиране и получаване на дигитални модели от устата на пациента, ортодонтът чрез софтуер определя размера, формата и позицията на бъдещата дъга, изпраща проекта към робота, който огъва и отрязва дъгата до крайния ѝ размер в рамките на 1-2 минути. При използване на робот системата за огъване се елиминира възможността от усукване на дъгата в различни равнини и създаване на вътрешно напрежение, което е един от факторите за тяхното счупване. Файлът с проекта се запазва в досието на пациента и при необходимост (счупване или разлепване на дъга) може да се използва за огъване на същата по конфигурация нова дъга. Интегрираната система Robotics осигурява контрол и координация на операциите, което позволява висока сръчност при автоматичното огъване на дъги.

Иновациите могат да бъдат ключов двигател на икономическия растеж, а лечебните заведения, които могат да въвеждат системно иновации, обикновено са по-успешни от тези, които не го правят. Висококачествените иновации впечатляват клиентите и повишават качеството и ефективността на работата³¹. В ортодонтичната диагностика използването на софтуер и управлението му от изкуствен интелект са новите механизми, които правят дейността на лечебното заведение предпочитана. Ролята на AI от една група хора се възприема като технологична еволюция, а от други като революция при прекрачване от мануалната дентална медицина към дигиталната такава. Изкуственият интелект играе ключова роля в модернизацията на конвенционалните практики в областта на денталната медицина.

Robotic bending of such an archwire can overcome the shortcomings of manual bending by increasing the accuracy, efficiency, and effectiveness of retention, reducing clinical time and patient discomfort (Fig. 2). After scanning and obtaining digital models from the patient's mouth, the orthodontist uses software to determine the size, shape, and position of the future archwire. The project is then exported to the robot, which bends and cuts the wire to its final size within 1-2 minutes.

By using the robotic bending system, the risk of wire twisting in different planes and the creation of internal stress—one of the factors for wire breakage—is eliminated. The project file is stored in the patient's record and can be reused to bend a new wire with the same configuration if needed (due to wire breakage or detachment). The integrated Robotics system ensures control and coordination of operations, allowing for high dexterity in automatic wire bending.

Innovations can be a key driver of economic growth, and healthcare facilities that systematically introduce innovations are generally more successful than those that do not. High-quality innovations impress clients and improve the quality and efficiency of work³¹. In orthodontic diagnostics, the use of software and artificial intelligence (AI) management are new mechanisms that make healthcare facilities using them more desirable and preferred over the competition.

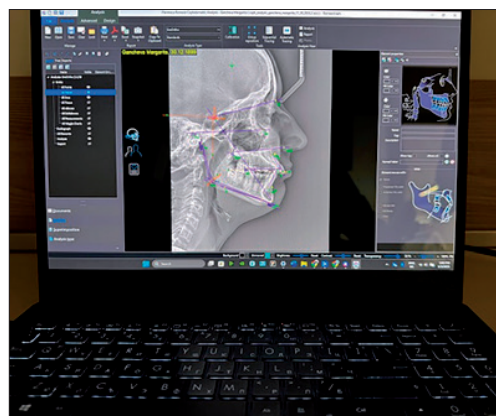
AI is perceived by some as technological evolution, while others see it as a revolution, bridging the transition from manual to digital dental medicine. AI plays a crucial role in modernizing conventional practices in dentistry. AI already assists in the 3D design of orthodontic appliances (segmenting teeth, adapting previous designs, recognizing and adjusting to tooth surfaces, predicting material shrinkage, and more)^{11,21}. Its most common application in clinical practice is the identification of anatomical structures.

These methods improve diagnostic accuracy, aid in treatment planning, and facilitate outcome prediction by interpreting data from clinical and paraclinical studies. Currently, AI supports cephalometric analysis. Algorithms for analyzing 3D images, such as CBCT, have also been developed. The most frequently used AI algorithm for analyzing radiographs is „Deep Learning“ (DL), which utilizes convolutional neural networks²⁴. A primary limitation in training and testing DL models for cephalometric analysis of radiographs is the complexity of identifying landmarks. There is no single true localization of a specific anthropometric point that serves as the gold standard.

Изкуственият интелект (AI) вече подпомага процесите на 3D дизайн на ортодонтичните апарати (да сегментира зъби, адаптиране на предходни проекти, разпознаване и адаптиране към зъбната повърхност, да прогнозира очакваното свиване на материала и груги)^{11,21}. По-честото му приложение в клиничната практика е при идентифициране на анатомични структури. Тези методи се използват за подобряване на точността на диагнозите, помощ в разработването на планове за лечение и улесняват в предвиждане на резултата. Помощта им идва при тълкуване на данни от клиничните и параклинични изследвания. В настоящето чрез AI се подпомага цефалометричния анализ. Такива алгоритми са разработени и при анализ на 3D образите – СВСТ. Най-често използваният алгоритъм за анализ на рентгенови изображения с AI е “Deep learning” („Дълбокото обучение“) – DL, който използва конволюционни невронни мрежи²⁴. Основно ограничение при обучението и тестването на DL модели за цефалометричен анализ на радиографи е сложността по идентифициране на точките. Няма нито една истинска локализация на конкретна антропометрична точка, която да служи като златен стандарт.

Обикновено ортодонтите проверяват истинността на маркерните точки, а за унификацията на измерванията се разчита на AI. Повечето AI алгоритми, използвани за автоматизиране на цефалографски анализи, се характеризират с относително висока точност (фиг. 3). В повечето проучвания доверителният интервал е в рамките на 2 mm, а средният процент на откритите ориентири в рамките на тази граница е над 80%¹², което обаче е клинично значимо. Доказано е, че средните несъответствия между двама опитни клиницисти също могат да бъдат до 1,5 mm. Освен това, многократно проследяване на ориентири върху една и съща рентгенова снимка от един ортодонт може да доведе до грешка от приблизително 1 mm между две измервания¹². За разлика от ръчното проследяване на цефалометричните ориентири, алгоритъмът на AI винаги маркира идентична локализация на ориентирите, което може да бъде допълнителен актив за неговото използване⁸. Автори установяват, че AI осигурява висока точност при оценката на съзряването на шийните прешлени на рентгенографи^{1,16}. Натрупването на грешки при разчитане на телерентгенография с AI може да дойде и от пикселизирането на образа, от неправилно калибриране, нивата на обучение на системата и груги.

Очаквано е подобни проблеми да съществуват



Фиг. 3: Разчитане на телерентгенография с AI
Figure 3: AI-Assisted Interpretation of Lateral Cephalometry

Orthodontists typically verify the accuracy of landmark points, but AI is relied upon for measurement standardization. Most AI algorithms used for automating cephalometric analyses demonstrate relatively high accuracy (Fig. 3). In most studies, the confidence interval falls within 2 mm, with over 80%¹² of landmarks detected within this range, which is clinically significant. It has been proven that discrepancies between two experienced clinicians can also reach up to 1.5 mm. Additionally, repeated tracing of landmarks on the same radiograph by one orthodontist can result in an error of approximately 1 mm between two measurements¹².

Unlike manual tracing of cephalometric landmarks, AI algorithms consistently mark identical landmark locations, providing an additional advantage for its use⁸. Authors have found that AI ensures high accuracy in assessing cervical vertebra maturation on radiographs^{1,16}. Errors in AI-assisted cephalometry can stem from image pixelation, incorrect calibration, system training levels, and other factors.

Similar issues are expected to occur in orthodontic CBCT analysis with AI. The high resolution of CBCT images provides detailed visualization of bone changes, offering critical information for evaluating skeletal discrepancies, bone quality and volume, and proximity to other structures.

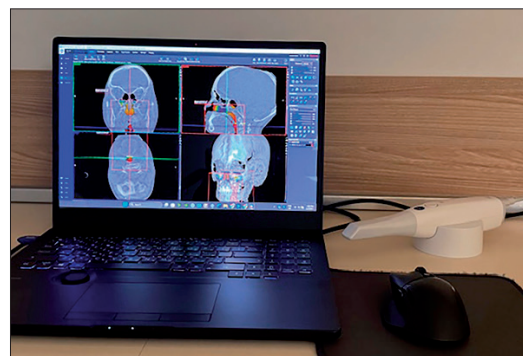
CBCT's ability to analyze airways lies in its detailed assessment of dental and craniofacial morphology. These structures can be clearly delineated in CBCT using several methods. Cross-sectional views of the airways in the sagittal, axial, and transverse planes help identify the location and extent of airway narrowing (Figure 4).

при ортодонтичката анализа на СВСТ и AI. Високата разделителна способност на СВСТ изображенията очертава детайлно костните промени, предоставя критична информация при оценката на скелетните несъответствия, качеството и обема на костта и близостта на други структури. Способността на СВСТ да анализира дихателните пътища се крие в детайлната оценка на зъбната и краниофациалната морфология. Тези структури могат да бъдат ясно очертани в СВСТ чрез няколко метода. Изгледи на напречно сечение на дихателните пътища в сагитална, аксиална и напречна равнина помагат да се идентифицира местоположението и степента на стеснения на дихателните пътища (фигура 4).

Сегментирането на тези изображения може да доведе до триизмерни и обемни данни. Това позволява точно измерване на обема на дихателните пътища, което е важно при диагностицирането и особено при оценката на успеха на лечението на заболявания на горните дихателни пътища⁹. Сегментирането на СВСТ включва обработка за намаляване на шума и минимизиране на артефактите, очертават дихателните пътища и данни се експортират към специализиран софтуер. Сложността на анатомичните структури на дихателните пътища, особено на назофарингеалното ниво при сегментирането изискват огромно усилие и отнемат много време за ръчно извършване²⁰. Точно това е мястото, където AI може да се приложи. Клиницистите могат допълнително да задат измерване, анализ и виртуално планиране на ортодонтичкото или ортодонтично-хирургичното лечение, определяне на костната възраст, суперимпозиране на последователни образи и групи³³.

Измерванията и анализът с AI върху СВСТ са показали впечатляваща прецизност при сегментирането и анализа на структурата на дихателните пътища²⁰. Това е особено уместно, тъй като системата с изкуствен интелект е в състояние точно да идентифицира обемно намаляване или стесняване на дихателните пътища, като същевременно намалява времето за анализ, увеличава ефективното работно време, интегрира се с лечебните планове и позволява постоянно обучение на системата, както и подобряване на прогнозите. AI в СВСТ анализа за сега има добри диагностични възможности и е по-последователен в своите прогнози или резултати.

Интегрирането на модели на изкуствен интелект в редовната клинична практика, изисква допълнителни оценки, за да се установи тяхна-



Фиг. 4: Измерване с AI на напречни сечения на дихателните пътища в сагитална, аксиална и напречна равнина.
Figure 4: AI Measurement of Airway Cross-Sections in the Sagittal, Axial, and Transverse Planes.

Segmentation of these images can produce three-dimensional and volumetric data. This allows for accurate measurement of airway volume, which is crucial for diagnosis and particularly for evaluating the success of treatment for upper airway diseases⁹. CBCT segmentation involves noise reduction processing and artifact minimization, outlining the airways, with data exported to specialized software. The complexity of airway anatomy, especially at the nasopharyngeal level, makes segmentation a labor-intensive and time-consuming process when done manually²⁰. This is precisely where AI can be applied. Clinicians can additionally perform measurements, analyses, and virtual planning of orthodontic or orthognathic treatments, determine bone age, superimpose sequential images, and more³³.

AI measurements and analysis of CBCT scans have demonstrated impressive accuracy in segmenting and analyzing airway structures²⁰. This is particularly relevant because AI systems can accurately identify volumetric reductions or airway narrowing while reducing analysis time, increasing effective working hours, integrating with treatment plans, and enabling continuous system learning and improved predictions. AI in CBCT analysis currently shows strong diagnostic capabilities and provides more consistent predictions and results.

The integration of AI models into regular clinical practice requires further evaluation to establish the cost-effectiveness, reliability, and suitability of these models. It is no coincidence that the dental community remains skeptical of this innovation. At the same time, it can be said that AI holds the potential to revolutionize specialties. However, the integration of AI into dental practice is still not standard.

CONCLUSION

Technologies are continuously improving, making orthodontic care more comfortable, personalized, and

та рентабилност, надеждност и приложимост. Не случайно генталната общност все още гледа скептично на тази иновация. И в същото време може да кажем, че изкуственият интелект притежава потенциала да революционира специалности. Въпреки това интеграцията на изкуствения интелект в генталния бизнес все още не е обичайна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технологиите непрекъснато продължават да се подобряват и правят ортодонтичната грижа по-комфортна, персонализирана и фокусирана върху пациентите. Това насърчава ортодонтите да внедряват водещите иновации, за да отговорят на нарастващите изисквания в сферата. Това осигурява на пациентите възможност за информиран избор на място и екип за тяхното лечение. Ангажира ги с проучвания на възможностите за лечение и ги поставя пред труден избор.

**Всички фигури използвани за онагледяване в статията са личен архив на авторите.*

patient-centered. This encourages orthodontists to adopt leading innovations to meet the increasing demands in the field. It provides patients with the opportunity to make informed choices regarding their treatment location and team. This engages them in researching treatment options and places them in front of difficult decisions.

**All figures presented in this paper are sourced from the authors' personal archive.*

БИБЛИОГРАФИЯ:

1. **Amasya, H.; Yildirim, D.; Aydogan, T.; Kemalolu, N.; Orhan, K.** Cervical vertebral maturation assessment on lateral cephalometric radiographs using artificial intelligence: Comparison of machine learning classifier models. *Dentomaxillofac. Radiol.* 2020, 49, 20190441.
2. **Berghaus, S., & Back, A.** (2016). Association for Information Systems AIS Electronic Library (AISeL) Stages in Digital Business Transformation: Results of an Empirical Maturity Study stages in digital business transformation: results of an empirical maturity study Completed Research.
3. **Bichu, Y.M.; Alwafi, A.; Liu, X.; Andrews, J.; Ludwig, B.; Bichu, A.Y.; Zou, B.** Advances in orthodontic clear aligner materials. *Bioact. Mater.* 2023, 22, 384–403.
4. **Can, E.; Panayi, N.; Polychronis, G.; Papageorgiou, S.N.; Zinelis, S.; Eliades, G.; Eliades, T.** In-house 3D-printed aligners: Effect of in vivo ageing on mechanical properties. *Eur. J. Orthod.* 2022, 44, 51–55.
5. **Furr, N., Ozcan, P., & Eisenhardt, K. M.** What is digital transformation? Core tensions facing established companies on the global stage. *Global Strategy Journal.* 2022;12(4):595–618.
6. **G. Yordanova, G. Gurgurova, I. Kostov and M. Georgieva,** „Software Orthodontics -Myth or Reality? Technological Management of Clinical Practice,“ 2023 International Scientific Conference on Computer Science (COMSCI), Sozopol, Bulgaria, 2023, pp. 1-4.
7. **Goracci, C.; Juloski, J.; D'Amico, C.; Balestra, D.; Volpe, A.; Juloski, J.; Vichi, A.** Clinically Relevant Properties of 3D Printable Materials for Intraoral Use in Orthodontics: A Critical Review of the Literature. *Materials* 2023, 16, 2166.
8. **Graf S, Tarraf NE, Kravitz ND.** Three-dimensional metal printed orthodontic laboratory appliances. *Semin Orthod.* 2021;27:189–93.
9. **Hwang, H.-W.; Park, J.-H.; Moon, J.-H.; Yu, Y.; Kim, H.; Her, S.-B.; Srinivasan, G.; Aljanabi, M.N.A.; Donatelli, R.E.; Lee, S.-J.** Automated identification of cephalometric landmarks: Part 2-Might it be better than human? *Angle Orthod.* 2020, 90, 69–76.
10. **Ismail, I.N.; Subramaniam, P.K.; Chi Adam, K.B.; Ghazali, A.B.** Application of Artificial Intelligence in Cone-Beam Computed Tomography for Airway Analysis: A Narrative Review. *Diagnostics* 2024, 14, 1917
11. **Jindal, P.; Juneja, M.; Siena, F.L.; Bajaj, D.; Breedon, P.** Mechanical and geometric properties of thermoformed and 3D printed clear dental aligners. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2019, 156, 694–701.
12. **Khan, M.I.; Sm, L.; Gopal, T.; Neela, P.K.** Artificial Intelligence and 3D Printing Technology in Orthodontics: Future and Scope. *AIMS Biophys.* 2022, 9, 182–197.
13. **Kielczykowski, M.; Kamiński, K.; Perkowski, K.; Zadurska, M.; Czochrowska, E.** Application of Artificial Intelligence (AI) in a Cephalometric Analysis: A Narrative Review. *Diagnostics* 2023, 13, 2640.
14. **Kim, K.B.; Graf, S.** Direct printing of clear aligners. *J. Clin. Orthod.* 2023, 57, 450–458.
15. **Knodel, V.; Ludwig, B.; Retrouvey, J.-M.; Pandis, N.; Schmid, J.Q.; Erbe, C.; Fleming, P.S.** Directly Printed Aligner Therapy: A 12-Month Evaluation of Application and Effectiveness. *Am. J.*

Orthod. Dentofac. Orthop. 2024, 167, 73–79.

16. **Koenig, N.; Choi, J.Y.; McCray, J.; Hayes, A.; Schneider, P.; Kim, K.B.** Comparison of dimensional accuracy between direct-printed and thermoformed aligners. *Korean J. Orthod.* 2022, 52, 249–257.

17. **Kök, H.; Acilar, A.M.; İzgi, M.S.** Usage and comparison of artificial intelligence algorithms for determination of growth and development by cervical vertebrae stages in orthodontics. *Prog. Orthod.* 2019, 20, 41.

18. **Laal M.** *Innovation and Medicine. Procedia Technology.* 2012; 1:469–473.

19. **Lee, S.Y.; Kim, H.; Kim, H.J.; Chung, C.J.; Choi, Y.J.; Kim, S.J.; Cha, J.Y.** Thermo-mechanical properties of 3D printed photocurable shape memory resin for clear aligners. *Sci. Rep.* 2022, 12, 6246.

20. **Liu, L.; Watanabe, M.; Ichikawa, T.** *Robotics in Dentistry: A Narrative Review.* *Dent. J.* 2023, 11, 62.

21. **Lo Giudice, A.; Ronsivalle, V.; Gastaldi, G.; Leonardi, R.** Assessment of the accuracy of imaging software for 3D rendering of the upper airway, usable in orthodontic and craniofacial clinical settings. *Prog. Orthod.* 2022, 23, 22.

22. **Ma, L.; Yu, S.; Xu, X.; Moses Amadi, S.; Zhang, J.; Wang, Z.** Application of Artificial Intelligence in 3D Printing Physical Organ Models. *Mater. Today Bio.* 2023, 23, 100792.

23. **Omachonu V. K., Einspruch N. G.** *Innovation in Healthcare Delivery Systems: A Conceptual Framework.* In *The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal.* 2010;15(1):2-18.

24. **Palovčík M., Tomášik J., Zsoldos M., Thurzo A.** 3D-Printed Accessories and Auxiliaries in Orthodontic Treatment. *Appl. Sci.* 2025;15: 78.

25. **Park, J.-H.; Hwang, H.-W.; Moon, J.-H.; Yu, Y.; Kim, H.; Her, S.-B.; Srinivasan, G.; Aljanabi, M.N.A.; Donatelli, R.E.; Lee, S.-J.** Automated identification of cephalometric landmarks: Part 1-Comparisons between the latest deep-learning methods YOLOV3 and SSD. *Angle Orthod.* 2019, 89, 903–909.

26. **Petrunov V.** The digitalization of orthodontics - evolution or revolution. *Infodent Bg. Sofia,* 215 p.

27. **Petrunov, V.:** CAD/CAM appliance for maxillary molar distalization, made by the use of additive manufacturing. *Orthod. Rev.* 2021/23 Issue 2.

28. **Sabbagh, H.; Heger, S.M.; Stocker, T.; Baumert, U.; Wichelhaus, A.; Hoffmann, L.** Accuracy of 3D Tooth Movements in the Fabrication of Manual Setup Models for Aligner Therapy. *Materials* 2022, 15, 3853.

29. **Sayahpour, B.; Eslami, S.; Stuhlfelder, J.; Buhling, S.; Dahmer, I.; Goteni, M.; Kopp, S.; Nucci, L.** Evaluation of thickness of 3D printed versus thermoformed aligners: A prospective in vivo ageing experiment. *Orthod. Craniofac Res.* 2024, 27, 831–838.

30. **Solis, B. (n.d.).** The six stages of digital transformation maturity.

31. **Tartaglia, G.M.; Mapelli, A.; Maspero, C.; Santaniello, T.; Serafin, M.; Farronato, M.; Caprioglio, A.** Direct 3D Printing of Clear Orthodontic Aligners: Current State and Future Possibilities. *Materials* 2021, 14, 1799.

32. **Tonjang, S., & Thawesaengskulthai, N.** Total Quality and Innovation Management in Healthcare (TQIM-H) for an Effective Innovation Development: A Conceptual Framework and Exploratory Study. *Applied System Innovation.* 2022;5(4).

33. **Tsolakis, I.A.; Gizani, S.; Tsolakis, A.I.; Panayi, N.** Three Dimensional-Printed Customized Orthodontic and Pedodontic Appliances: A Critical Review of a New Era for Treatment. *Children* 2022, 9, 1107.

34. **Yanev N, Yordanova G, Emilianov E.** CBCT evaluation methods in orthodontics – review and clinical correlation. *J of IMAB.* 2024 Jul-Sep;30(3):5680-5687.

35. **Yoo I., Yi C. G.** Economic Innovation Caused by Digital Transformation and Impact on Social Systems. *Sustainability (Switzerland).* 2022;14(5).

36. **Yordanova G, Chalyovski M, Gurgurova G, Georgieva M.** Digital Design of Laser-Sintered Metal-Printed Dento-Alveolar Digital Design of Laser-Sintered Metal-Printed Dento-Alveolar Anchorage Supporting Orthodontic Treatment. *Appl Sci.* 2023;13(13):7353.

37. **Yordanova-Kostova G, E. Emilianov, N. Yanev.** Digital Laser-Sintered Expander in Adolescent Patient with Hyperdontia and Molar Impaction. *Case report in Dentistry.* 2023; Article ID 8824900

38. **Zinelis, S.; Panayi, N.; Polychronis, G.; Papageorgiou, S.N.; Eliades, T.** Comparative analysis of mechanical properties of orthodontic aligners produced by different contemporary 3D printers. *Orthod. Craniofac Res.* 2022, 25, 336–341.

Адрес за кореспонденция:

д-р Мирела Георгиева
Катедра по Ортодонтия
Факултет по Дентална Медицина
Медицински Университет, София
Бул. "Св. Георги Софийски" № 1
София 1431, България
e-mail: mirela.georgieva@fdm.mu-sofia.bg

Address for correspondence:

Dr Mirela Georgieva
Department of Orthodontics
Faculty of Dental medicine
Medical University - Sofia
1, "St. Georgi Sofiiski" Blvd.
Sofia 1431, Bulgaria
e-mail: mirela.georgieva@fdm.mu-sofia.bg

**УСТНО ДИШАНЕ –
ФУНКЦИОНАЛНИ И
МОРФОЛОГИЧНИ ПРОБЛЕМИ
КРИТИЧЕН АНАЛИЗ НА
ЛИТЕРАТУРАТА
/ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР/**

**MOUTH BREATHING
– FUNCTIONAL AND
MORPHOLOGICAL PROBLEMS
CRITICAL ANALYSIS OF
LITERATURE
/REVIEW/**

ЕМИЛИЯНОВ Е.*, Б. АЛЯКОВ,
В. МАРИНОВ*****

**EMILIYANOV E., B. ALYAKOV,
V. MARINOV**

РЕЗЮМЕ

Кранио-фациалното развитие е зависимо от епигенетични и функционални фактори, а също и локално действащи сили. Тези нарушения са обект на изследване и лечение от различни здравни специалисти и е необходимо те да са запознати със съвременните методи използвани за диагностика от различните специалности. Дишането през устата е един от най-честите вредни орални навици при деца, което най-често е резултат от обструкция в различните отдели на горните дихателни пътища. Ортодонтите обикновено са първите специалисти, които регистрират тези проблеми и насочват за консултация към оториноларинголози или педиатри. Затова за тях е важна информацията за възрастовите физиологични и патологични промени, които настъпват в развитието на лимфните орални структури. Използваните в диагностиката от УНГ специалисти рентгенови методи в повечето случаи са идентични с тези използвани в ортодонтията, например СВСТ. Следователно екипа, който провежда това интердисциплинарното лечение е нужно да изгради единна концепция за лечебния план на базата на общите си познания.

Литературният обзор има за цел да

ABSTRACT

Craniofacial development is influenced by epigenetic, functional, and locally acting factors and forces. These disturbances are subject to investigation and management by various healthcare professionals, necessitating familiarity with contemporary diagnostic methodologies employed across specialties. Mouth breathing, one of the most common detrimental oral habits in children, as results from obstructions in the upper airway. Orthodontists are typically the first to identify these issues and refer patients for consultation with otolaryngologists or pediatricians. Therefore, orthodontists require a comprehensive understanding of the physiological and pathological changes occurring in the lymphatic oral structures during various stages of development. Radiographic diagnostic tools employed by ENT specialists, such as CBCT (Cone Beam Computed Tomography), often overlap with those used in orthodontics. Consequently, interdisciplinary treatment teams must establish a unified approach to treatment planning, leveraging shared knowledge.

This literature review aims to summarize

* Докторант, катедра по Ортодонтия, ФДМ, МУ – София

** Студент V курс, ФДМ, МУ – София

*** Асистент, катедра Оториноларингология, МФ, МУ – София

предостави обобщение на последните публикации по отношение на иновативните техники за установяване обструкции в горните дихателни пътища, които ортодонтите трябва да познават, за да насочват правилно своите пациенти, и да опише накратко връзката им с ортодонтската диагностика на проблема.

recent advancements in innovative techniques for detecting upper airway obstructions, which are essential for orthodontists to guide their patients effectively. Additionally, it briefly outlines the connection between these techniques and orthodontic diagnostics.

Нормалното човешко дишане е назалното. Така вдишаният въздух се пречиства, филтрира, затопля и овлажнява преди да стигне до белите гробове. При тази нормална функция адекватно се оформя развитието на кранио-фациалните структури. Измененията в модела на лицев растеж могат да са обусловени от генетични, пряко предопределящи фенотипа на индивида фактори, епигенетични и функционални фактори - резултат от взаимодействието на организма с околната среда. Тези нарушения са обект на изследване от различни здравни специалисти, включително лекари, логопеди, ортодонти, антрополози⁵.

Дишането през устата е един от най-честите вредни орални навици при децата и често е придружено от симптоми за нарушения в съня. Според различни автори разпространението му варира от 11 до 56% при деца^{1,9,12,16,28}.

Носът и устата представляват два паралелни пътя, по които въздухът може да се вдиша и издиша. Носната кухина и назофаринксът имат голяма повърхност и криволинеен път на въздушния поток, който е благоприятен за пречистване, затопляне и овлажняване на навлезлия въздух преди да стигне до белите гробове. Преминаване към дишане през устата при растящите може да е резултат от обструкция в който и да е отдел на горните дихателни пътища, които включват нос, носна кухина, параназални синуси, устна кухина, фаринкс и супраглотична част на ларинкса. Показателно за вродената тенденция за носно дишане у хората е фактът, че при запушване на ноздрите на кърмаче по време на сън, последното ще се събуди след около 20 секунди продължителност на действието. Дори при вродена липса на проходима носна кухина в случай на хоанална атрезия, новороденото ще се опитва да диша през носа и няма да успее да замени този модел на дишане с устния, освен ако не му бъде помогнато. Факторите, определящи начина на дишане, могат да се разглеждат като предиспониращи (анатомични особености) и преципитиращи (някои състояния - физиологични и патологични)¹¹.

Normal human breathing is nasal. Air inhaled through the nose is purified, filtered, warmed, and humidified before reaching the lungs. This natural function contributes to the proper development of craniofacial structures. Changes in facial growth patterns can be influenced by genetic factors, which directly determine an individual's phenotype, as well as by epigenetic and functional factors resulting from interactions between the organism and the external environment. These disorders are studied by various health professionals, including doctors, speech therapists, orthodontists, and anthropologists⁵.

Mouth breathing is one of the most common harmful oral habits in children and is often accompanied by symptoms of sleep disorders. According to various authors, its prevalence ranges from 11% to 56% among children^{1,9,12,16,28}.

The nose and mouth represent two parallel pathways through which air can be inhaled and exhaled. The nasal cavity and nasopharynx have a large surface area and a winding airflow pathway, which facilitates the purification, warming, and humidification of inhaled air before it reaches the lungs. Transitioning to mouth breathing during growth may result from obstructions in any part of the upper airway, including the nose, nasal cavity, paranasal sinuses, oral cavity, pharynx, and supraglottic larynx. A testament to humans' innate tendency for nasal breathing is the fact that if an infant's nostrils are blocked during sleep, the baby will wake up after about 20 seconds. Even in cases of congenital nasal obstruction, such as choanal atresia, newborns will attempt to breathe through their noses and will not switch to mouth breathing unless assisted. The factors determining the breathing pattern can be categorized as predisposing (anatomical features) and aggravating (various physiological and pathological conditions)¹¹. In studies attempting to identify the threshold at which a switch occurs between nasal and oral breathing, it has been noted that the breathing pattern for an individual remains relatively constant, but these thresholds vary significantly among individuals. Researchers emphasize the role of personal perception in assessing the effort

При опит за регистриране точката на превключване между назално и орално дишане - граничната стойност за гаген диагностичен метод, след която настъпва промяна в респираторния модел, се отчита следното: настъпването на гаген тип дишане за гаген човек е относително постоянно, но между отделните индивиди тези гранични стойности силно варират. Автори подчертават ролята на личното възприятие за оценка необходимото усилие при дишане³⁰, поради което е и трудно да се дефинира норма за назална функция²⁰. Възможно е моделът на дишане да е поведенчески обусловен вместо структурно зависим поради факта, че значителни различия в степента на проходимост на дихателните пътища нямат директен ефект върху него⁴³.

При покой въздушният поток през носа е ламинарен със скорости до 200 ml/s, с основно направление през долния носов ход, но скоростта не е еднаква в целия нос²⁵. При скорости на потока над 200 ml/s се развива турбулентност, която увеличава съпротивлението и интензитета на дишането. Носната кухина има сравнително твърди стени и основните фактори, които оказват влияние върху съпротивлението на въздушния поток в тази област, са механични препятствия като: полипи, оточност на лигавицата, натрупване на секрети в лумена на тръбата, изкривяване на носния септум, което възниква на определена възраст и често персистира през целия живот на пациента¹³. Счита се, че предната и долна част от септума е отговорна за повишеното носно съпротивление¹⁷.

Спрямо функционалната и анатомичната си обособеност във фаринкса се различават три части – епи-назофаринкс, мезо-орофаринкс и хипо-ларингофаринкс. По цялото си протежение този тръбовиден орган няма костна основа, върху която да лежи, и затова дихателните пътища са деформируеми и се влияят от механични сили и натиск върху стената. Определящи могат да бъдат размерът, формата и позицията на околните тъкани (като носна лигавица, аденоидни и небцови сливици) в норма, както и патологичните промени в тях^{23,45}. Най-чести обструкции в тези области се дължат на агенотонзиларната хипертрофия и лигавична хипертрофия, дължаща се на алергичен ринит, хроничен ринит, синусит, и груги.

Фарингеалната сливица е лимфоидна структура, разположена като компактна маса по задната стена на назофаринкс, докато палатинните тонзили са във ямката между палатоглосалната гъба и палатофарингеалната гъба. Те са част от пръстена на Waldeyer³. Агеноугите растат активно

required for breathing³⁰, which complicates defining a standard for nasal function²⁰. It is also possible that the breathing pattern is behaviorally conditioned rather than structurally determined, as significant differences in airway patency may not directly affect it⁴³.

At rest, nasal airflow is laminar with speeds of up to 200 ml/s, primarily directed through the inferior nasal meatus, though the velocity is not uniform throughout the nose²⁵. When the airflow exceeds 200 ml/s, turbulence develops, increasing resistance and respiratory effort. The nasal cavity has relatively rigid walls, and key factors influencing airflow resistance in this area include mechanical obstructions such as polyps, mucosal swelling, accumulation of secretions in the lumen, and nasal septum deviation, which often arises at a certain age and persists throughout the patient's life¹³. It is believed that the anterior and lower parts of the septum are primarily responsible for increased nasal resistance¹⁷.

The pharynx, based on its functional and anatomical differentiation, is divided into three regions: the epipharynx (nasopharynx), mesopharynx (oropharynx), and hypopharynx (laryngopharynx). Throughout its length, this tubular organ lacks a bony framework, making the airways deformable and subject to mechanical forces and pressure on its walls. The size, shape, and position of surrounding tissues (e.g., nasal mucosa, adenoids, and palatine tonsils), as well as pathological changes in these tissues, play a determining role^{23,45}. The most common obstructions in these regions are caused by adeno-tonsillar hypertrophy and mucosal hypertrophy resulting from allergic rhinitis, chronic rhinitis, sinusitis, and other conditions.

The pharyngeal tonsil is a lymphoid structure located as a compact mass on the posterior wall of the nasopharynx, while the palatine tonsils are situated in the fossa between the palatoglossal and palatopharyngeal arches. They are part of Waldeyer's ring³. Adenoids grow actively between the ages of 2–6 years and begin to decrease in size after the age of 10/44, while the tonsils typically develop most actively between the ages of 2–5 years²¹. Under normal physiological conditions, these structures gradually atrophy and disappear by the age of 14–15 in most individuals. During this period, the presence of pathologically hypertrophic adenoids and tonsils that do not regress leads to complete or partial mouth breathing due to the reduced cross-sectional area of the nasopharynx, compromising oxygen intake. This disrupted function leaves a mark on the development of the anatomical structures in the craniofacial region.

In normal breathing patterns, the lips are closed, the tongue is in contact with the palate and the lingual surfaces of the upper teeth. The balanced muscular

на възраст 2–6 години и започват да намаляват по размер след 10 години⁴⁴, докато сливиците обикновено се развиват най-активно на възраст 2–5 години²¹. При нормални физиологични условия те постепенно атрофират и изчезват на възраст 14-15 години при повечето хора. През този период наличието на патологично хипертрофични аденоиди и сливици, които не регресират, обуславя пълно или частично устно дишане поради намаленото напречно сечение на назофаринкса, за да се набави достатъчно кислород на организма. По този начин нарушената функция дава своя отпечатък върху развитието на анатомичните структури в лицево-челюстната зона.

При нормалните модели на дишане устните са затворени, езикът е разположен в контакт с небцето и лингвалната страна на горните зъби. Балансираната мускулна сила от вътрешния пояс – езика, и външния – устни и бузи, има решаващо значение за развитието на нормална горна зъбна гъга. Дишането през устата нарушава този баланс. Общоприетата стигма за аденоидния лицес включва отворена уста, тесен, издължен нос, скъсена горна устна, тъмни кръгове около очите, изнесен напред език, който може да е обложен, констриктивна горна челюст с високо небце (дълбок свог), протрузия на горните зъби с и без със струпване във фронта, триъгълна форма на зъбната гъга, често дистална заханка, кръстосана оклузия в страничния сегмент, може отворена оклузия във фронта, стръмен мандибуларен ъгъл, некомпетентни устни³¹.

Деца с дишане през устата развиват най-често компресия на горната зъбна редица, която се съпровожда от кръстосана заханка на задни зъби. Патологичната каскада от нарушения включва задна ротация на долна челюст, а дисталните зъби поради липсата на контакт от постоянната отворена уста проявяват тенденция към прорастване, което повишава рискът от отворена заханка³⁹. Клиничните характеристики разбира се могат да варират в зависимост от зоната на действие и размера на етиологичния фактор^{13,14,22,36}. Ако обструкцията е резултат от аденоидна хипертрофия, то очаквано при долната челюст се наблюдава задна ротация, което сагитално се проявява с дистална заханка, а вертикално с повишаване на долния лицеви етаж. Поради хипотонията на орбитуларната мускулатура има условия за компенсаторно протрудване на горните фронтални зъби. Следователно се оформя картина на клас II, подклас 1 малоклузия. Патологичната хипертрофия на тонзилите се изразява със запушване долната част

forces of the inner ring (tongue) and outer ring (lips and cheeks) are crucial for the development of a normal upper dental arch. Mouth breathing disrupts this balance. The typical characteristics of adenoid facies include an open mouth, a narrow and elongated nose, a shortened upper lip, dark circles under the eyes, tongue thrust forward (which may be coated), a constricted upper jaw with a high palate (deep vault), protrusion of the upper teeth (often crowded in the anterior region), a triangular dental arch, frequent distal bite, crossbite in the lateral segments, possible open bite in the anterior region, steep mandibular angle, and incompetent lips³¹.

Children with mouth breathing often develop compression of the upper dental arch, accompanied by posterior crossbite. The pathological cascade of issues includes posterior rotation of the mandible, while distal teeth, due to the lack of contact from the persistently open mouth, tend to over-erupt, increasing the risk of an open bite³⁹. Clinical features can vary depending on the area of influence and the size of the etiological factor^{13,14,22,36}. When obstruction is due to adenoid hypertrophy, posterior mandibular rotation is expected. This manifests sagittally as a distal bite and vertically as an increased lower facial height. The hypotonia of the orbicularis oris muscle creates conditions for compensatory protrusion of the upper anterior teeth. Consequently, the presentation aligns with Class II, Subdivision 1 malocclusion. Pathological tonsillar hypertrophy obstructs the lower part of the upper airway, causing the child to advance the mandible to widen the oropharyngeal space. This results in broader areas of the mandible occluding with narrower, more anterior sections of the maxilla, leading to posterior crossbite. This may also be combined with or limited to anterior crossbite or even mesial bite, characterized by maxillary sagittal underdevelopment and mandibular protrusion^{22,36}. Luzzi et al. highlighted nasal obstruction from allergic rhinitis as a risk factor for the development of Class II orthodontic deformities²⁹. However, other authors dispute these claims. It can be generalized that the enlargement of palatine tonsils is more associated with a hypodivergent growth pattern, while adenoid hypertrophy is linked to a hyperdivergent pattern. Some researchers hypothesize that differences in tongue position play a foundational role in these growth variations³³.

Other anatomical changes observed in this group of patients include a high palatal vault and a prominent yet narrow nose^{28,34,39}. Soft tissues adapt to the new functional type, forming a new muscle memory for maintaining an open-mouth posture. Changes primarily occur in two muscles: the orbicularis oris and the mentalis. These changes manifest as lip incompetence,

на горните дихателни пътища, карайки гетето да изнесе долната си челюст напред, за да увеличи ширината на орофарингеалното пространство. Така по-широки части на долна челюст оклудират с по-предни и по-тесни части на горна челюст и се наблюдава кръстосана заханка в дисталния сегмент съчетана или само с кръстосана заханка във фронта, или дори с медуална, която се отличава с максиларна сагитална дисплазия и мандибуларна протрузия^{22,36}. Luzzi и кол. обръщат особено внимание на назалната обструкция от алергичен ринит като рисков фактор за развитието на ортодонтска деформация, отново от тип клас II²⁹, други автори пък опровергават тези твърдения. Може да се изведе обобщението, че нарастването на небцовите сливици се свързва повече с хиподивергентен модел на растеж, докато аденоидната хипертрофия - с хипердивергентния. Авторы изказват предположение за ролята на различното положение на езика като основополагаща за тези различия³³.

Другите анатомични изменения, които се наблюдават при този кръг пациенти са високото небе и изпъкналия, но тесен нос (nasal flaring and high palatal vault)^{28,34,39}, преадаптират се меките тъкани към новия тип функциониране – формира се нова мускулна памет за стоене с отворена уста. Настъпват промени главно в два мускула: orbicularis и mentalis. Тези промени ги наблюдаваме като некомпетентност на устните, липса на тонус в тях, намалена елеваторна роля на mentalis, което благоприятства горночелюстната протрузия². Развитието на малоклузия под действието на устното дишане се наблюдава още в ранно смесено та чак до постоянното съзъбие. Souki и кол. например не отчитат връзка между типа обструкция и развилите се деформации. По отношение развитието на лицевия скелет и зъбните дъги настоящото схващане е, че транзверзалните размери са най-силно повлияни от външни фактори макар подобно на сагиталните и вертикалните наследствеността също да има определяща роля³⁸. Следователно дишането през устата има тенденция да моделира различни скелетни промени и само ясната етиология може да помогне да се прогнозира и различи посоката на лицево-челюстния растеж²².

Аденотонзиларната хипертрофия е първопричина за sleep disordered breathing при децата. Сред децата с обструктивна сънна апнея (OSA) и устно дишане честотата на аденоиден фацеис е по-голяма спрямо тези с OSA, но без устно дишане³¹. Степента на краниофациална изява на деформацията вследствие аденоидна хипертрофия зависи от

reduced lip tone, and a diminished elevating role of the mentalis muscle, which facilitates maxillary protrusion². Malocclusion development due to mouth breathing is observed as early as the mixed dentition stage and persists into the permanent dentition. For instance, Souki et al. did not find a direct relationship between the type of obstruction and the resulting deformations. Regarding the development of the facial skeleton and dental arches, the current understanding is that transverse dimensions are most strongly influenced by external factors, while sagittal and vertical dimensions are significantly determined by heredity³⁸. Mouth breathing tends to model various skeletal changes, and only a clear etiology can aid in predicting and distinguishing the direction of craniofacial growth²².

Adenotonsillar hypertrophy is the primary cause of sleep-disordered breathing in children. Among children with obstructive sleep apnea (OSA) and mouth breathing, the prevalence of adenoid facies is higher compared to those with OSA but without mouth breathing³¹. The extent of craniofacial deformity due to adenoid hypertrophy depends on the duration and intensity of the obstruction and the degree of nasal blockage. Earlier onset of the obstruction results in more severe abnormalities. Children with a disease duration exceeding three years develop initial symptoms of craniofacial disproportions at an earlier age. Early onset of symptoms correlates with more pronounced craniofacial growth disturbances. Considering the regression of lymphoid tissue at older ages, such conclusions appear valid¹³.

Zelano et al. report an intriguing finding: nasal breathing orchestrates oscillations in the human limbic system and modulates cognitive functions. Similar animal studies have demonstrated the connection between the pacemaker activity of the respiratory center in the brainstem and the rhythmic functioning of the olfactory apparatus during nasal breathing—a rhythm lost when transitioning to oral breathing. This rhythmic activity is associated with the limbic system, specifically areas involved in emotions, memory, and behavior. Future research in this area may shed more light on the behavioral changes often observed in individuals with oral breathing patterns⁴⁷.

Impact on Orofacial Muscles and Associated Functions

Muscular changes in oral breathing significantly influence chewing, swallowing, and phonation, as the muscles involved in these functions contract synchronously with those participating in oral breathing⁴². This interdependence can disrupt harmony among facial and masticatory muscles, which are essential not only for speech and mastication but also for maintaining the postural position of the head and body¹⁹.

продължителността и интензивността на действие, респ. степента на назална обструкция. По-ранна изява на ноксата причинява по-сериозни нарушения. Децата с продължителност на заболяването над 3г. развиват първи симптоми на краниофациална диспропорция в по-ранна възраст; по-ранна изява на симптомите корелира с по-изразени нарушения в черепно-лицевия растеж. Вземайки в съображение регресията на лимфната тъкан в по-късна възраст, подобни заключения изглеждат меродавни¹³.

В статията на Zelano и кол. се споменава за интересна находка - носното дишане дерижира осцилации в човешката лимбична система и модулира когнитивната функция. Подобни опити с животни са показали връзката между пейсмейкърната активност на дихателния център в мозъчния ствол и произхождащата от това ритмична функция на обонятелния апарат при носно дишане, като същата се губи при преминаване към устно дишане. Генерирането на ритмична активност се асоциира с активност в зони от лимбичната система, отговорни за емоциите, паметта, поведението. Вероятно е бъдещи разработки в тази насока да дадат повече яснота по отношение на поведенческите изменения, които нерядко влизат в клиничната картина на устно дишащите индивиди⁴⁷.

Мускулните промени при устното дишане се отразяват върху гъркването, преглъщането и фонацията, тъй като мускули участващи в тези функции се съкращават в едно и също време с мускулите участващи в усното дишане и си повлияват едни на други⁴². Дъвкателните и другите лицеви мускули действат в хармония за постигане на функции като реч и гъркване, те участват в поддържане на постурална позиция на главата и тялото. Липсата на орофациална мускулна сила и промените в позата на главата са тясно свързани¹⁹.

Назалната обструкция инхибира формирането на гъркателните мускули и потиска костния растеж в местата на техните инсерции. Води до повишаване експресията на hypoxia inducible factor (HIF) в хрущяла на долната челюст, който на свой ред промотира дегенерацията на кондиларния хрущял и инхибира растежа в основен център на растеж в лицево-черепния регион. Keitoku и кол. провеждат интересен експеримент върху животински модели, насочен към установяване модела на компенсаторен растеж в горна и долна челюст след елиминиране на изкуствено създадена назална обструкция. Ефекта на хипоксията те илюстрират с хистологични препарати на кондиларен хрущял, при които с увеличаване периода на пресистираща обструкция се наблюдават прогресиращи хипоплас-

Connection Between Nasal Obstruction and Growth

Nasal obstruction inhibits the development of masticatory muscles and suppresses bone growth at their insertion sites. It increases the expression of hypoxia-inducible factor (HIF) in mandibular cartilage, promoting condylar cartilage degeneration and inhibiting growth in this critical craniofacial growth center. Keitoku et al. conducted an experiment using animal models to investigate compensatory growth patterns in the maxilla and mandible following the elimination of artificially induced nasal obstruction. Their histological analysis of condylar cartilage revealed that prolonged nasal obstruction leads to progressive hypoplastic changes. These effects were more pronounced in the development of the maxilla than the mandible. This highlights the detrimental impact of hypoxia-induced alterations due to chronic nasal obstruction on craniofacial growth²⁴.

Early diagnosis and orthodontic treatment of morphological problems arising from breathing disorders should be based on a thorough analysis and discovery of its exact etiology. The following questions need to be answered: After what degree does nasal obstruction become significant for the clinician; What is the age for which the occurrence of these changes is critical; What is the duration of the symptoms that are assumed to affect the growth pattern⁴³? It is necessary to introduce objective criteria for assessing oral breathing as a noxa, as well as the symptoms accompanying the development of the organism with a prolonged and strong effect of the factor. The diagnosis of early signs of vertical facial growth by ENT specialists and pediatricians is characterized by low sensitivity against the background of the widespread prevalence of vertical growth in the developed world, and the same does not apply to the results in terms of specificity and positive predictive value, which is high in both groups. The latter suggests the leading role of the orthodontist in detecting concomitant malformations⁶.

This review aims to provide a summary of recent publications regarding innovative techniques for detecting upper airway obstructions that orthodontists should be aware of in order to guide their patients appropriately, and to briefly describe their relationship to orthodontic diagnosis of the problem. Assessment methods can generally be categorized as direct sign-based or indirect sign-based.

The authors review methods for assessing airway resistance. During nasal breathing, more than half of the total airway resistance is due to the nasal cavity. Among those reviewed are whole-body plethysmography, impedance assessment by the interruption technique, the forced oscillation technique, rhinomanometry, and acoustic rhinometry, of which only the latter two are

тични промени в тъканта. Горната челюст е по-силно повлияна в развитието си²⁴.

Ранната диагностика и ортодонтоско лечение на морфологичните проблеми, произхождащи от нарушения на дишането, трябва да са базирани на задълбочен анализ и откриване на точната му етиология. Нужен е отговор на следните въпроси: След каква степен назалната обструкция става значима за клинициста; коя е възрастта, за която настъпването на тези промени е критично; каква е продължителността на симптомите, за които се предполага, че повлияват модела на растеж⁴³. Необходимо е въвеждане на обективни критерии за оценка на устното дишане като нокса, както и на симптомите, съпътстващи развитието на организма при едно продължително и силно действие на фактора. Диагностиката на ранните белези на вертикален лицеви растеж от УНГ-специалисти и педиатри се характеризира с ниска чувствителност на фона на широкото разпространение на вертикалния растеж в развития свят, като същото не важи за резултатите по отношение на специфичността и позитивната предиктивна стойност, която и при двете групи е висока. Последното навежда на мисълта за водещата роля на ортодонта при откриване съпътстващите малформации⁶.

Този преглед има за цел да предостави обобщение на последните публикации по отношение на иновативните техники за установяване обструкции в горните дихателни пътища, които ортодонтите трябва да познават, за да насочват правилно своите пациенти, и да опише накратко връзката им с ортодонтоската диагностика на проблема. Методите за оценка най-общо биха могли да се систематизират като отчитащи преки признаци или такива, базирани на косвени белези.

Автори разглеждат методи за оценка на съпротивлението на дихателните пътища. По време на дишане през носа повече от половината цялостно съпротивление на въздухоносната тръба се дължи именно на носната кухина. Сред коментираните от тях са плетизмография на цялото тяло, оценка на съпротивлението чрез техника на прекъсване, техника на форсираната осцилация, риноманометрия и акустична ринометрия, като от тях само последните два са насочени към назалния път на дишане⁴¹.

Риноманометрията е метод за изследване на носното съпротивление с помощта на ринореограф. Той се състои в отчитане диференциалното налягане между предната и задната част на носната кухина чрез адаптиране на лицева маска, в

directed at the nasal airway⁴¹.

Rhinomanometry is a method for assessing nasal resistance using a rhinorheograph. It consists of measuring the differential pressure between the anterior and posterior parts of the nasal cavity by adapting a face mask into which the patient breathes, and from which two catheters emerge, placed in the nostrils at the level of the nasal choanae, or a mouthpiece that the patient bites into. It is believed that increased nasal resistance may be a predictor of mouth breathing, which is activated as a compensatory mechanism due to the increased effort to perform nasal breathing¹⁵.

Acoustic rhinometry is a new, modern method for assessing the nasal cavity in terms of the presence or absence of narrowing, allowing for spatial discrimination of these areas. It is based on the physical phenomenon of acoustics - the reflection of sound (mechanical) waves and their interference during their propagation in an air environment, where their speed is known. The technique was initially used for the study of the lower respiratory tract, and only a little more than a decade later was its utilization reported for the nasal cavity. Many authors support the reproducibility and accuracy of the method while adhering to a standardized approach to work, which also allows for the accumulation and comparison of a large database of results, on the basis of which reference values would be defined. A disadvantage is the unsuitability of acoustic rhinometry to determine the etiological factor, as well as how the changes in the values recorded with it correlate with the degree of nasal obstruction, respectively the manifestation of mouth breathing⁴⁰. For individual populations, it is appropriate to derive local reference values so that the study and the value obtained can provide diagnostic information in view of regional peculiarities. Possible weaknesses in this type of study are ambient temperature, external interference, position of the rhinometry tube, signal loss, head position, nostril deformation, equipment calibration, interfering signals from breathing and swallowing¹⁸.

In a systematic review of the literature, Gonzalez et al. examined the effect of mouth breathing on the swallowing pattern, considering its presence as an increased risk for the occurrence of an atypical swallowing reflex. They indicated that the most common method for assessing mouth breathing is direct clinical observation, which is also used to diagnose infantile swallowing, where contraction of the perioral muscles, movement of the lower jaw, pouring water during swallowing are recorded¹⁸, in addition, a pronounced contraction of the m. mentalis, muscle activity of the floor of the mouth, and head shaking are observed¹⁰.

Altman's graduated mirror is an analog, easily applicable in clinical practice and error-resistant method,

която пациентът диша, и от която излизат два катетъра, поставени в ноздрите до нивото на носните хоани, или мундшук, който пациентът захва. Счита се, че повишеното носно съпротивление може да е предиктор за устно дишане, което се активира като компенсаторен механизъм вследствие повишените усилия за осъществяване на назално дишане¹⁵.

Акустичната ринометрия е нов, модерен метод за оценка на носната кухина по отношение наличието или не на стеснения, даващ възможност за пространствено дискриминиране на тези области. Базиран е на физичния феномен на акустиката - отразяването на звукови (механични) вълни и тяхната интерференция при разпространението им във въздушна среда, където тяхната скорост се знае. Приложение техниката открива първоначално за изследване на голните дихателни пътища, а едва малко повече от десетилетие по-късно се съобщава за утилизацията ѝ по отношение носната кухина. Множество автори подкрепят възпроизводимостта и точността на метода при спазване стандартизиран подход на работа, което дава възможност и за натрупване и сравнение на голяма база данни резултати, на чиято основа биха се дефинирали референтни стойности. Недостатък е непригодността на акустичната ринометрия да определяне етиологичния фактор, както и по какъв начин промените в стойностите, отчетени при нея корелират със степента на назална обструкция, респективно изявата на устно дишане⁴⁰. За отделните популации е редно да се изведат локални референтни стойности, за да може изследването и получената при него стойност да може да носи диагностична информация с оглед регионалните особености. Посочени възможни слаби места при този тип изследване са околната температура, външни смущения, позиция на тръбата за ринометрия, загуба на сигнал, позиция на главата, деформация на ноздрите, калибриране на оборудването, интерфериращи сигнали от дишане и гълтане¹⁸.

В систематичен преглед на литературата Gonzalez и кол. разглеждат ефекта на устното дишане върху модела на гълтане, отчитайки наличието му като повишен риск за възникване на атипичен гълтателен рефлекс. Като най-често срещан метод за оценка на устно дишане посочват директното клинично наблюдение, каквото се прилага и за поставяне на диагноза инфантилно гълтане, където се отчита - съкращение на периралните мускули, движение на долната челюст, заливане с вода при преглъщането ѝ¹⁸, в допъл-

consisting of bringing a metal plate with millimeter graduations to the nostrils and assessing the area blurred by the condensation of exhaled air.

Another clinically applicable method for detecting mouth breathing reported in the literature is based on a sensor for measuring carbon dioxide during expiration. The proposed technique is based on a modification of an apparatus originally used to detect both mouth and nasal breathing in patients recovering from general anesthesia. Based on the results obtained, they divided the patients into three groups: completely nasal breathers, completely mouth breathers, and partially mouth breathers¹⁵.

Another study, which is one of the indirect methods for establishing mouth breathing and is applied by ENT specialists, is the examination of the nasal mucosa, the condition of the middle nasal conchae, the nasal septum, the oro- and nasopharynx by fiberoptic scope. The latter is preferred in cases of unknown etiology, as it is non-invasive, non-ionizing, fast, clinically applicable and accessible to patients.

The vertical type of growth is often associated with mouth breathing; A group of authors proposes a study that takes into account the relationship between the type of facial growth (based on cephalometric analysis) and the results of electromyographic (EMG) examination of perioral and masticatory muscles under different functional conditions, in which significant correlations between the two are reported².

An automated computer method for assessing adenoid hypertrophy based on information from routine orthodontic radiographic examination - cephalography, taking advantage of the capabilities of artificial intelligence (AI) has been developed.

Nasal endoscopy is the gold standard for assessing AH today. On the other hand, many publications support the diagnostic value of lateral cephalograms. By training the software to recognize patterns in the placement of four key points, based on the Fujioka analysis, from which the adenoid-nasopharyngeal relationship is calculated, the authors demonstrate high accuracy and stability of the obtained results, expressing the opinion that the proposed analysis can be used in routine screening of patients in orthodontic practice⁴⁸.

CBCT examination is used due to the possibility of spatial discrimination of anatomical structures, tracking the lumen of the upper airways, identifying areas of narrowing and accurately registering the dimensions of the narrowing zone. The large difference in radiopacity of soft tissues and bones against the background of air spaces, such as the lumen of the airways and paranasal sinuses, allows for accurate determination of the boundaries of the latter, and with the help of software processing of the data, and generation of

нение се наблюдава отявлена контракция на *m. mentalis*, мускулна активност на пода на устната кухина, поклящане на главата¹⁰.

Разграфено огледало на Алтман е аналогов, лесно приложим в клиничната практика и устойчив на грешка при изпълнение метод, състоящ се в поднасяне до ноздрите на метална плочичка с милиметрово разграфяване и оценка на замъглената от кондензацията на издишания въздух площ.

В основата на друг клинично приложим метод за установяване на устно дишане, споменат в литературата, стои сензор за отчитане на възлерогния диоксид при експириум. Предложената техника се базира на модификация на апарат, оригинално използван за детекция, както на устно, така и на назално дишане при пациенти, възстановяващи се от обща анестезия. На база получените резултати те разпределят пациентите в три групи - изцяло носно дишачи, изцяло устно дишачи и частично устно дишачи¹⁵.

Друго изследване, числящо се към индиректните методи за установяване на устно дишане и прилагано от УНГ-специалистите, е екзаминирането на носната лигавица, състоянието на средните носни конхи, носната преграда, оро- и назофаринкса при фиброоптична скопия. Последната е предпочитана при неустановена до момента етиология, тъй като е неинвазивна, нейонизираща, бърза, клинично приложима и достъпна за пациентите.

Вертикалният тип растеж често се асоциира с устно дишане; Група автори предлага изследване, в което се отчита взаимовръзката между типа лицев растеж (на база цефалометричен анализ) и резултатите от електромиографско (ЕМГ) изследване на периорални и гъркателни мускули при различни функционални условия, при което се отчитат значими корелации между гвете².

Разработен е автоматизиран компютърен метод за оценка аденондната хипертрофия на база информацията от рутинно ортодонтоско рентгенографско изследване - телерентгенография, възползващ се от възможностите на изкуствения интелект (AI).

Назалната ендоскопия е златен стандарт за оценка АХ в днешно време. От друга страна немалко публикации подкрепят диагностичната стойност на латералните цефалограми. Чрез обучение на софтуера за разпознаване на модели в поставяне на четири ключови точки, базирани на анализа на Fujioka, от който се пресмята аденондно-назофарингеалното отношение, авторите доказват висока точност и стабилност на получените резултати, изказвайки мнение, че пред-

volumetric (3D) models for visualization and examination of the surface characteristics of the airway^{4,26,32,37,40}.

As a next step in the interpretation of data obtained from CBCT or MRI examination in the form of reconstructed 3D anatomical models, a method based on the so-called computational fluid dynamics - computer simulation of airflow during inspiration and expiration, providing information about certain parameters characterizing the movement of the fluid - velocity, turbulence or laminarity of the flow, based on which conclusions are drawn about the degree of patency of the airways, as well as their resistance to the air stream^{8,46}.

A questionnaire for the purpose of screening habitual mouth breathing has been proposed by Sano et al. The authors support the thesis that it is not the detection of individual clinical signs that is leading in making the diagnosis, but rather the totality of all of them and their degree of manifestation in the individual patient. According to their prevalence in clinical practice, the diagnostic methods are arranged from most applicable to least applicable in the following way - visual assessment, interview, respiratory tests. A key is provided, with the help of which, based on the scoring, patients can be distributed into three categories - habitual nasal breathers, with suspicion of mouth breathing and high probability of mouth breathing. The final version contains 10 questions³⁵.

In the literature, there are also attempts to establish the correlation between adenotonsillar hypertrophy and maxillofacial development, based on digital photographic analysis with profile and full-face projections²⁷.

The wide range of clinical and paraclinical methods for examining and diagnosing morphological and functional disorders that are registered in growing mouth-breathing patients requires orthodontists to know them and precisely use them in their practice.

CONCLUSION

Chronic mouth breathing can predispose patients to several functional and morphological adaptations that affect their facial development, their posture, auditory and masticatory function, provoke obstructive sleep apnea, and in general the development of the growing organism. Knowledge of the factors triggering mouth breathing, diagnosis of the problem itself allows us to screen orthodontic patients and adequately refer for early diagnosis of patients with mouth breathing habits in order to avoid or minimize their impact on the development of the dentofacial complex.

Doctors from different specialties use different diagnostic methods to establish mouth breathing. That is, there is no unified assessment method that can detect habits. Orthodontists most often identify this condition

ложеният анализ може да намери приложение при рутинния скрийнинг на пациенти в ортодонтската практика⁴⁸.

СВСТ изследването намира приложение поради възможността за пространствено дискриминиране на анатомичните структури, проследяване на лумена на горните дихателни пътища, установяване участъци на стеснение и точно регистриране размерите на зоната на стеснение. Голямата разлика в рентгеноконтрастността на меките тъкани и костите на фона на въздушните пространства, каквито са луменът на дихателните пътища и параназалните синуси (изразена като големи различия в стойностите на Хънсфийлдовите единици (HU) за отделните воксели), позволява точно определяне границите на последните, а с помощта на софтуерна обработка на данните, и генериране на волуметрични (3D) модели за визуализация и обследване повърхностните характеристики на въздухоносната тръба^{4,26,32,37,40}.

Като следваща стъпка в интерпретацията на получените от СВСТ или MRI изследване данни под формата на реконструирани 3D анатомични модели е предложен метод, базиран на т.нар. computational fluid dynamics - компютърна симулация на въздушния поток при инспириум и експириум, даваща информация за някои параметри, характеризиращи движението на флуида - скорост, турбуленция или ламинарност на потока, спрямо които се правят изводи за степента на проходимост на дихателните пътища, както и съпротивлението им спрямо въздушната струя^{8,46}.

Предложен е въпросник с цел скрининг на хабитуално устно дишане от Sano и кол. Авторите поддържат тезата, че не откриването на индивидуални клинични белези е водещо при поставяне на диагнозата, колкото съвкупността от всички тях и степента им на изява при отделния пациент. Според своята застъпеност в клиничната практика методите за диагностика се подреждат от най-приложим към по-малко приложим по следния начин - визуална оценка, интервю, респираторни тестове. Предоставен е ключ, с помощта на който спрямо точкуването да бъдат разпределени пациентите в три категории - хабитуално носно дишачи, със съмнение за устно дишане и висока вероятност за устно дишане. Финалният вариант съдържа 10 въпроса³⁵.

В литературата се срещат и опити за установяване корелацията между агенотонзиларна хипертрофия и лицево-челюстното развитие, базирани на дигитален фотографски анализ с проекции профил и анфас²⁷.

through extra- and intraoral signs, anamnestic data and clinical tests. Orthodontic proof of a given deformation requires an assessment of its skeletal and dentoalveolar changes. A comprehensive analysis of these deviations can be done on a large-volume CBCT study. From an orthodontic point of view, this study provides information about the size and position of the facial bones in three dimensions, the relationships between them, the presence or absence of facial asymmetries, the number and leveling or pathology of the teeth and tooth germs, the condition of the joints, the volume and position of the soft tissues. At the same time, from this study, otolaryngologists extract information about the volume, position and pathologies of the sinuses, nasal passages, the volume of the air tract and the morphological development of parts of the head and neck. The study has high precision and reduced X-ray exposure values.

The complexity of the changes that occur as a result of impaired respiratory function requires an effective multidisciplinary approach to diagnosis and treatment. Integration of cooperation between individual specialties begins with a unified process for diagnosis and appointment of the patient paraclinical examinations that will be used by each of the specialists.

БИБЛИОГРАФИЯ:

1. **Abreu RR, Rocha RL, Lamounier JA, Guerra AF.** Prevalence of mouth breathing among children. *J Pediatr.* (2008) 84:467–70.
2. **Alabdullah M, Saltaji H, Abou-Hamed H, Youssef M.** Association between facial growth pattern and facial muscle activity: A prospective cross-sectional study. *Int Orthod.* 2015 Jun;13(2):181-194.
3. **Arambula A, Brown JR, Neff L.** Anatomy and physiology of the palatine tonsils, adenoids, and lingual tonsils. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* (2021) 7:155–60.
4. **Bhattacharyya, N., Blake, S. P., Fried, M. P.** (2000). Assessment of the airway in obstructive sleep apnea syndrome with 3-dimensional airway computed tomography. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery: Official Journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* 123(4), 444–449.
5. **Bianchini AP, Guedes ZC, Vieira MM.** A study on the relationship between mouth breathing and facial morphological pattern. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2007 Jul-Aug;73(4):500-505.
6. **Calvo-Henriquez, C., Martins-Neves, S., Faraldo-García, A., Ruano-Ravina, A., Rocha, S., Mayo-Yáñez, M., & Martínez-Capoccioni, G.** (2019). Are pediatricians and otolaryngologists well prepared to identify early signs of vertical facial growth? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology,* 119, 161–165.
7. **Cardoso De Melo, A. C., de Oliveira, A., Gomes, C., Santos Cavalcanti, A., & Justino Da Silva, H.** (2015). Acoustic rhinometry in mouth breathing patients: a systematic review, *Acoustic rhinometry in mouth breathing patients. Braz J Otorhinolaryngol,* 81(2), 212–218.
8. **de Backer, J. W., Vanderveken, O. M., Vos, W. G., Devolder, A., Verhulst, S. L., Verbraecken, J. A., Parizel, P. M., Braem, M.**

Голямата палитра от клинични и параклинични методи за изследване и диагностика на морфологичните и функционални нарушения, които се регистрират при растящи пациенти с устно дишане изисква от ортодонтите да ги познават и прецизно да ги използват в практиката си.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хроничното дишане през устата може да предразположи пациентите към няколко функционални и морфологични адаптации, които се отразяват на лицевото им развитие, на тяхната поза, слуховата и гъвкателна функция, провокира обструктивна сънна апнея, като цяло на развитие на растящия организъм. Познаването на факторите отключващи устното дишане, диагностиката на самия проблем ни дава възможност за скрининг при ортодонтските пациенти и адекватното насочване за ранната диагностика на пациенти с навици за дишане през устата, за да се избегне или минимизира тяхното въздействие върху развитието на зъбно-лицевия комплекс.

Лекарите от различните специалности използват различни диагностични методи, за установяване на дишане през устата. Тоест няма унифициран метод за оценка, който да открива навици. Ортодонтите най-често индектирират чрез екстра- и интраорални белези, анамнестични данни и клинични тестове това състояние. Доказване ортодонтски на гадена деформация изисква оценка за нейните скелетни и зъбно-алвеоларни промени. Цялостен анализ на тези отклонения може да се направи върху СВСТ изследване с голям обем. От ортодонтска гледна точка това изследване дава информация за размера и позицията на лицевите кости в трите измерения, съотношенията между тях, наличие или не на лицеви асиметрии, брой и нивелация или патология на зъбите и зъбните зародиши, състоянието на ставите, обем и позиция на меките тъкани. В същото време от това изследване оториноларинголозите извличат информация за обема, позицията и патологиите на синусите, носните проходи, обема на въздушния тракт и морфологичното развитие на части от главата и шията. Изследването има висока прецизност и намалени стойности на рентгенова експозиция.

Сложността на промените, които настъпват в резултат на нарушената функция на дишане изисква ефективен мултидисциплинарен подход за диагностика и лечение. Интегриране на сътрудничеството между отделните специалности започва с единен процес за диагностика и назначаване на пациента параклинични изследвания, които ще ползват всеки от специалистите.

J., van de Heyning, P. H., & de Backer, W. A. (2007). Functional imaging using computational fluid dynamics to predict treatment success of mandibular advancement devices in sleep-disordered breathing. Journal of Biomechanics, 40(16), 3708–3714.

9. De Menezes VA, Leal RB, Pessoa RS, Pontes RM. Prevalence and factors related to mouth breathing in school children at the Santo Amaro project-recife, 2005. Braz J Otorhinolaryngol. (2006) 72:394–9.

10. Dixit, U., & Shetty, R. (2013). Comparison of soft-tissue, dental, and skeletal characteristics in children with and without tongue thrusting habit. Contemporary Clinical Dentistry, 4(1), 2–6.

11. Emslie, R. D., London, B. D. S. (, Massler, M., & Zwemer, J. D. (1952). Mouth breathing: I. Etiology and effects (a review). The Journal of the American Dental Association, 44, 506–521.

12. Felcar JM, Bueno IR, Massan AC, Torezan RP, Cardoso JR. Prevalence of mouth breathing in children from an elementary school. Cien Saude Colet. (2010) 15:437–44.

13. Festa, P., Mansi, N., Varricchio, A. M., Savoia, F., Cali, C., Marraudino, C., de Vincentiis, G. C., & Galeotti, A. (2021). Association between upper airway obstruction and malocclusion in mouth-breathing children. Acta Otorhinolaryngologica Italica : Organo Ufficiale Della Societa Italiana Di Otorinolaringologia e Chirurgia Cervico-Facciale, 41(5), 436–442.

14. Fraga WS, Seixas VM, Santos JC, Paranhos LR, Cesar CP. Mouth breathing in children and its impact in dental malocclusion: a systematic review of observational studies. Minerva Stomatol. (2018) 67:129–38.

15. Fujimoto, S., Yamaguchi, K., & Gunjigake, K. (2009). Clinical estimation of mouth breathing. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics, 136(5), 630. e1-630.e7.

16. Galeotti A, Festa P, Viarani V, D'Anto V, Sitzia E, Piga S, et al. Prevalence of malocclusion in children with obstructive sleep apnoea. Orthod Craniofac Res. (2018) 21:242–7.

17. Gokce, G., Veli, I., Kemal Yuce, Y., & Isler, Y. (2020). Efficiency evaluation of rapid maxillary expansion treatment on nasal septal deviation using tortuosity ratio from cone-beam computer tomography images. Computer Methods and Programs in Biomedicine, 188, 105260.

18. Gomez-Gonzalez, C., Gonzalez-Mosquera, A., Alkhraisat, M.H., Anitua, E. Mouth Breathing and Its Impact on Atypical Swallowing: A Systematic Review and Meta-Analysis. Dent. J. 2024, 12, 21.

19. Grippaudo C, Paolantonio EG, Antonini G, Saulle R, La Torre G, Deli R. Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion. Acta Otorhinolaryngologica Italica. 2016; 36:386-394.

20. Hartgerink, D. v., Vig, P. S., Orth, D., & Abbott, D. W. (1987). The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics, 92(5), 381–389.

21. Isaacson G, Parikh T. Developmental anatomy of the tonsil and its implications for intracapsular tonsillectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2008; 72:89 e96.

22. Iwasaki T, Sato H, Suga H, Takemoto Y, Inada E, Saitoh I, et al. Relationships among nasal resistance, adenoids, tonsils, and tongue posture and maxillofacial form in class II and class III children. Am J Orthod Dentofacial Orthop. (2017) 151:929–40.

23. Iwasaki T, Sugiyama T, Yanagisawa-Minami A, Oku Y, Yokura A, Yamasaki Y. Effect of adenoids and tonsil tissue on pediatric

obstructive sleep apnea severity determined by computational fluid dynamics. *J Clin Sleep Med.* (2020) 16:2021–8.

24. **Keitoku, M., Yonemitsu, I., Ikeda, Y., Tang, H., & Ono, T.** (2022). Differential Recovery Patterns of the Maxilla and Mandible after Eliminating Nasal Obstruction in Growing Rats. *Journal of Clinical Medicine*, 11(24).

25. **Kelly JT, Prasad AK, Wexler AS.** Detailed flow patterns in the nasal cavity. *J Appl Physiol.* 2000;89(1):323–37.

26. **Kim, Y. J., Hong, J. S., Hwang, Y. I., & Park, Y. H.** (2010). Three-dimensional analysis of pharyngeal airway in preadolescent children with different anteroposterior skeletal patterns. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137(3), 306.e1-306.e11.

27. **Koca, C. F., Erdem, T., & Bayındır, T.** (2016). The effect of adenoid hypertrophy on maxillofacial development: an objective photographic analysis. *Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery = Le Journal d'oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie Cervico-Faciale*, 45(1).

28. **Lin L, Zhao T, Qin D, Hua F and He H** (2022) The impact of mouth breathing on dentofacial development: A concise review. *Front. Public Health* 10:929165.

29. **Luzzi V, Ierardo G, Viscogliosi A, Fabbri M, Consoli G, Voza I, et al.** Allergic rhinitis as a possible risk factor for malocclusion: a case-control study in children. *Int J Paediatr Dent.* (2013) 23:274–8.

30. **Niinimaa, V., Cole, P., Mintz, S., & Shephard, R. J.** (1980). The switching point from nasal to oronasal breathing. *Respiration Physiology*, 42(1), 61–71.

31. **Nosetti, L., Zaffanello, M., de Bernardi di Valserra, F., Simoncini, D., Beretta, G., Guacci, P., Piacentini, G., & Agosti, M.** (2023). Exploring the Intricate Links between Adenotonsillar Hypertrophy, Mouth Breathing, and Craniofacial Development in Children with Sleep-Disordered Breathing: Unraveling the Vicious Cycle. *Children (Basel, Switzerland)*, 10(8).

32. **Osorio, F., Perilla, M., Doyle, D. J., Palomo, J. M.** (2008). Cone beam computed tomography: an innovative tool for airway assessment. *Anesthesia and Analgesia*, 106(6), 1803–1807.

33. **Pawłowska-Seredyńska, K., Umlawska, W., Resler, K., Morawska-Kochman, M., Pazdro-Zastawny, K., & Kręcicki, T.** (2020). Craniofacial proportions in children with adenoid or adenotonsillar hypertrophy are related to disease duration and nasopharyngeal obstruction. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 132.

34. **Petraccone Caixeta AC, Andrade I Jr, Bahia Junqueira Pereira T, Franco LP, Becker HM, Souki BQ.** Dental arch dimensional changes after adenotonsillectomy in prepubertal children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014 Apr;145(4):461–8.

35. **Sano, M., Sano, S., Kato, H., Arakawa, K., Arai, M.** (2018). Proposal for a screening questionnaire for detecting habitual mouth breathing, based on a mouth-breathing habit score. *BMC Oral Health*, 18(1).

36. **Santos Barrera, M.; Ribas-Perez, D.; Caleza Jimenez, C.; Cortes Lillo, O.; Mendoza-Mendoza, Oral Habits in Childhood and Occlusal Pathologies: A Cohort Study.** *Clin. Pract.* 2024, 14, 718–728.

37. **Shi, H., Scarfe, W. C., & Farman, A. G.** (2006). Upper airway segmentation and dimensions estimation from cone-beam CT image datasets. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 1(3), 177–186.

38. **Souki, B. Q., Pimenta, G. B., Souki, M. Q., Franco, L. P., Becker, H. M. G., & Pinto, J. A.** (2009). Prevalence of malocclusion among mouth breathing children: do expectations meet reality? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 73(5), 767–773.

39. **Tang H, Liu Q, Lin JH, Zeng H.** Three-dimensional morphological analysis of the palate of mouth-breathing children in mixed dentition. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* (2019) 37:389–93.

40. **Tso, H. H., Lee, J. S., Huang, J. C., Maki, K., Hatcher, D., & Miller, A. J.** (2009). Evaluation of the human airway using cone-beam computerized tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 108(5), 768–776.

41. **Urbankowski, T., & Przybyłowski, T.** (2016). Methods of airway resistance assessment. *Pneumonol Alergol Pol*, 84, 134–141.

42. **Valera FC, Travitzki LV, Mattar SE, Matsumoto MAN, Elias AM, Anselmo-Lima WT.** Muscular, functional and orthodontic changes in preschool children with enlarged adenoids and tonsils. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2003; 67:761-770.

43. **Vig, K. W. L., & Columbus, D.** (1998). Nasal obstruction and facial growth: The strength of evidence for clinical assumptions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 113, 603–614.

44. **Vogler RC, Ii FJ, Pilgram TK.** Age-specific size of the normal adenoid pad on magnetic resonance imaging. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* (2000) 25:392–5.

45. **Wang H, Qiao X, Qi S, Zhang X, Li S.** Effect of adenoid hypertrophy on the upper airway and craniomaxillofacial region. *Transl Pediatr.* (2021) 10:2563–72.

46. **Xu, C., Sin, S. H., McDonough, J. M., Udupa, J. K., Guez, A., Arens, R., & Wootton, D. M.** (2006). Computational fluid dynamics modeling of the upper airway of children with obstructive sleep apnea syndrome in steady flow. *Journal of Biomechanics*, 39(11), 2043–2054.

47. **Zelano, C., Jiang, H., Zhou, G., Arora, N., Schuele, S., Rosenow, J., & Gottfried, J. A.** (2016). Nasal Respiration Entrain Human Limbic Oscillations and Modulates Cognitive Function. *Journal of Neuroscience*, 36(49), 12448–12467.

48. **Zhao, T., Zhou, J., Yan, J., Cao, L., Cao, Y., Hua, F., & He, H.** (2021). Automated Adenoid Hypertrophy Assessment with Lateral Cephalometry in Children Based on Artificial Intelligence. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 11(8).

Адрес за кореспонденция:

д-р Емануел Емилиянов
Катедра по Ортодонтия
Факултет по Дентална Медицина
Медицински Университет, София
Бул. “Св. Георги Софийски” № 1
София 1431, България
e-mail: emanuelemilianov@gmail.com

Address for correspondence:

Dr Emanuel Emilianov
Department of Orthodontics
Faculty of Dental medicine
Medical University - Sofia
1, “St. Georgi Sofiiski” Blvd.
Sofia 1431, Bulgaria
e-mail: emanuelemilianov@gmail.com

**СТУДЕНТСКА РАЗРАБОТКА, ПОЛУЧИЛА I^{ва} НАГРАДА В КОНКУРСА
”проф. МУТАФЧИЕВ - 2024 год.”**

**УЧАСТИЕТО НА
ОРТОДОНТА
В ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНИ
ЛЕЧЕНИЯ**

**THE PARTICIPATION OF
THE ORTHODONTIST
IN INTERDISCIPLINARY
TREATMENTS**

ЛАМБОВА С.* **LAMBOVA S.**

РЕЗЮМЕ

Важна стъпка напред в денталната медицина представлява интегрирания подход в лечението на пациенти с комплексни ортодонтични и медицински нужди. Ортодонтичното лечение, в помощ на пародонтологията, подобрява пародонталното здраве и коригира абнормна гингивална и костна топография. Ортодонтичното насочва движението на зъбите и преразпределя пространството улеснявайки бъдещата протетична рехабилитация. Сътрудничи си и с хирургията при врождени аномалии, несъответствия в размерите на челюстите при завършен растеж, силен асиметричен растеж и анатомични ограничения. Важна роля заема и в лечението на ОСА (Обструктивна сънна апнея) като се вземат предвид анатомичните особености, водещи до това състояние. Ключов момент е съвместното създаване на лечебен план, който да гарантира постигането на дългосрочно орално здраве.

ABSTRACT

An important step forward in dental medicine is the integrated approach in the treatment of patients with complex orthodontic and medical needs. Orthodontic treatment, in support of periodontology, improves periodontal health and corrects abnormal gingival and bone topography. The orthodontist directs the movement of the teeth and redistributes space, facilitating future prosthetic rehabilitation. They also collaborate with surgery in cases of congenital anomalies, discrepancies in jaw sizes after growth completion, severe asymmetric growth, and anatomical limitations. An important role is also played in the treatment of OSA (Obstructive Sleep Apnea) by considering the anatomical features leading to this condition. A key aspect is the joint creation of a treatment plan that ensures the achievement of long-term oral health.

I. ВЪВЕДЕНИЕ

Ортодонтичното лечение, исторически фокусирано върху поддръжването на зъбите и коригирането на малформациите, в днешно време, често се пресича с други дентални и медицински специалности, за да се справи с многобройните клинични сценарии. Интердисциплинарното лечение съчетава опита на ортодонтите с познанията на пародонтолози, протезисти, орални и лицево-челюстни

хирурзи и други специалисти в терапията на сложните зъбни и челюстно-лицеви аномалии. Този съвместен подход, не само повишава прецизността и ефикасността на лечението, но и значително подобрява удовлетвореността на пациентите и дългосрочното орално здраве. (Фиг.1.) Отличните интердисциплинарни резултати могат да бъдат постигнати само ако лечебният план се създаде заедно от всички лекуващи, за да се гарантира, че

*Студент във Факултет по дентална медицина – гр. Варна, 6 курс, Фак. No : 210108013

целите са функционални, естетични и икономически реалистични.



Фиг. 1. Необходимостта от комбинирането на множество специалисти за осигуряване на цялостно и ефективно лечение на пациентите.

II. ОРТОДОНТИЯТА И РАЗЛИЧНИТЕ ДЕНТАЛНИ СПЕЦИАЛНОСТИ:

1. Ортодонтията и пародонтологията:

Взаимодействието между ортодонтията и пародонтологията е взаимноизгодно. В много от случаите, пародонталното здраве се подобрява вследствие от ортодонтското лечение, а в други, движението на зъбите по време на ортодонтското лечение се улеснява от пародонталната терапия.

Често срещаните ортодонтски проблеми, които се наблюдават при пациенти с компрометирано пародонтално здраве включват - протрузия на фронталните зъби, намаляване на междузъбните разстояния, ротирани зъби, патологична миграция на зъбите или тяхната загуба, травматична оклузия. (Фиг. 2.) От друга страна, зъбите могат да бъдат преместени ортодонтски, за да се улесни оралната хигиена, да се намали бактериалното число и образуването на биофилм, да се коригират абнормна гингивална и костна топография, да се подобри външният вид и да се подпомогне протезирането.



Фиг. 2. Пародонтално компрометирано съзъбие

1.1. Ортодонтското лечение като допълнение към пародонталната терапия:

- Нивелиране на съзъбени и ротирани зъби,

което да позволи на пациентите по-добър достъп за адекватно почистване на всички зъбни повърхности. Пародонталното здраве се подобрява като се елиминират плак-ретентивните зони в съзъбието;

- Ортодонтската екструзия може да се приложи за увеличаване на височината на клиничната корона или за промяна във височината на свободния маргинален ръб. Подходяща алтернатива е и за лечение на вертикални костни дефекти, напр. преди поставянето на имплант, като дава възможност за образуване на кост в реципиентната ложа на импланта. Препоръката е, зъбът да се екструзира постепенно, като се използват постоянни слаби сили, осигурявайки не повече от 2мм лабиален коренов торк на месец.¹⁸ (Фиг. 3.);

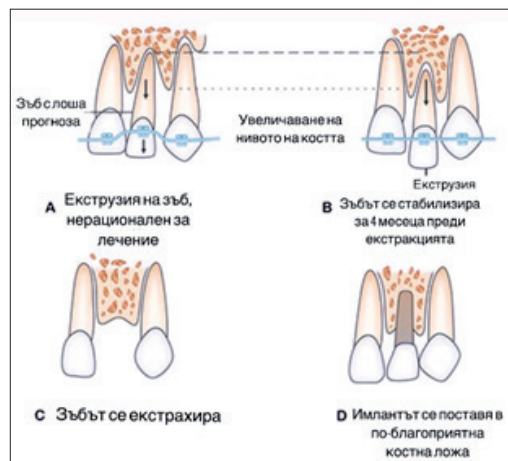
- Установено е, че ортодонтската интрузия подобрява кръвотока и създава предпоставки за по-добър ефект от направляваната тъканна регенерация (НТР).¹⁹;

- Протрудирани горни фронтални зъби, могат да са причина за липса на m. Stomion при покой, т.е. ортодонтското лечение намалява овъргжета и подобрява дентофациалната естетика;

- За корекция на гингивалните амбразури за възстановяване на папилата;

- Ортодонтското лечение може да подпомогне изравняването на маргиналните нива (линия на усмивката), което да избегне гингивопластиката след лечението.

Лечението се осъществява със съобразяване на пародонталното състояние на пациента. Използват се слаби сили, леченията са кратки, с минимални придвижвания и по възможност сегментни.



Фиг.3. Предимплантатна ортодонтска екструзия за образуване на кост в имплантатната ложа при зъб с лоша прогноза.

1.2. Пародонтологията като допълнение към ортодонтското лечение:

- Рискът от речесия се увеличава от ортодонтската протрузия на резците особено в областите, където липсва гингивална и костна опора, напр. областта на долните резци. В такива случаи, след оценка от пародонтолог, може да се препоръча мукогингивална хирургия, за да се запази подходящата ширина на прикрепената гингива;
- Процедурите за утължаване на коронката улесняват поставянето на атачмънти при зъби с къси клинични корони;
- Увеличаването на размерите на алвеоларната кост при необходимите показания, след консултация с пародонтолог, са допълнителни процедури за пародонтално лечение, които улесняват постигането на целите на ортодонтското лечение;
- Загубата на пародонтална опора е най-честата причина за изместване на зъба от първоначалната му позиция. В такава ситуация, ортодонтското лечение започва едва след като пародонталното заболяване е овладяно.

Наличието на здрави пародонтални тъкани е от жизненоважно значение за предприемането на всякакъв вид ортодонтска или протетична терапия. Лечение може да бъде започнато при редуциран, но здрав пародонт. В обратния случай, ако се направи опит за ортодонтско лечение върху възпалени пародонтални тъкани, това ще влоши състоянието на пародонта и ще доведе до ятрогенно увреждане. Ретенцията при пародонтални пациенти е доживотна.

2. Ортодонтите и ресторативна гентална медицина:

При ортодонтски възрастните пациенти, често са налице вече съществуващи условия, които не се срещат при растящите. Пациенти, търсещи възстановяване на липсващи зъби, заедно с наличие на съпътстващи зъбно-челюстни деформации, представяват огромно предизвикателство и изискват интердисциплинарен подход за постигане на функционални и естетични резултати. В тези случаи, често няма достатъчно място за възстановяване на липсващите зъби само чрез протетичната конструкция, но и случаят не позволява затваряне на пространството само по ортодонтски път. Ортодонтите трябва да са навигаторът, който генерира движението на зъбите и преразпределя пространството като по този начин улеснява последващата функционална рехабилитация при добре организирана оклузална архитектура.

Предпротетичната ортодонтия позволява да се увеличи дългосрочната прогноза на конструкцията, тъй като оклузалните сили могат да бъдат насочени по аксиалните оси на зъбите, за да се сведе до минимум препарацията и отстраняването на твърдите зъбни тъкани.

От клинична гледна точка, интердисциплинарното протетично лечение се основава на два подхода - **цялостна рехабилитация и конформативна рехабилитация**.⁷ Цялостната рехабилитация се характеризира с по-високо ниво на комплексност. Тя включва значителни ортодонтски движения, за да се създаде пространство за протетична рехабилитация и да се възстановят оклузалната равнина и височината на оклузията. Ортодонтското лечение включва специфични биомеханични и опорни системи, които генерират комплексни зъбни премествания, за да се елиминира дентоалвеоларната компенсация, настъпила с времето. Случаи, които изискват цялостна рехабилитация, могат да бъдат пациенти с множество липсващи зъби, зъбно изтриване със силно понижаване на височината на захапката, тежка дълбока захапка, силно наклонени молари.

Обратно, конформативната рехабилитация се характеризира с незначителни корекции на позицията на зъбите без значителна промяна в оклузията, т.е. съотношението между челюстите остава непроменено. От съществено значение е да се постигнат естетическите очаквания на пациента като се спазват биологичните и функционални принципи. В тази връзка, протетичното лечение има за цел да създаде естетично решение, като сведе до минимум количеството на отстранените емал и дентин, и избегне развитието на оклузални смущения, които биха могли да променят равновесието в орофациалните нервно-мускулни системи.

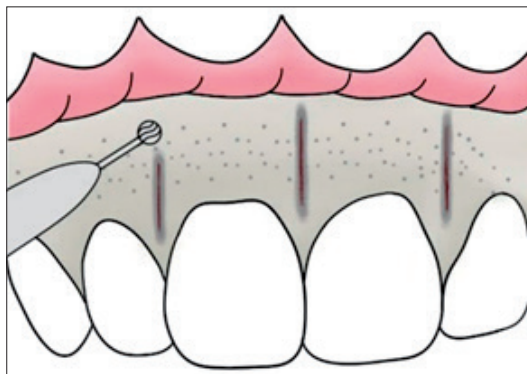
Ортодонтското лечение на такъв вид рехабилитация обикновено включва коригиране на позицията или инклинацията на съседните зъби или антагонистите, осигурявайки достатъчно място за неснемаемата конструкция. Малки корекции са необходими, за да се осъществи симетрично разпределение на мезиодисталните и вертикални пространства. Този подход осигурява консервативна препарация на рехабилитираното съзъбие и подобрява напасването на конструкцията без да води до промени във височината на захапката и оклузията. При него водеща роля заема естетиката.

3. Ортодонтия и хирургия:

Терминът „ортодонтико-хирургично лечение“ в широк смисъл би обхванал всички лечебни методи, в които участват хирургът и ортодонтът. Екстракциите по ортодонтиски показания, хирургичното разкриване на ретинирани зъби, френулотомии и други по-леки хирургични манипулации са част от ортодонтико –хирургичното лечение. Въпреки това, терминът основно набляга на тези състояния, които изискват сравнително големи хирургични намеси във връзка с ортодонтиското лечение. Те могат да бъдат изброени както следва:

- Вродени аномалии, засягащи лицево-челюстните структури;
- При завършен челюстно-лицев растеж, когато големината и съотношението на челюстите не може да се променя само чрез ортодонтиското лечение;
- Силен асиметричен растеж на челюстта;
- Анатомични ограничения, които възпрепятстват ортодонтиското движение на зъбите.

Освен това, някои хирургични процедури могат да улеснят определени ортодонтиски движения, напр. интердентална кортикотомия.²⁰ (Фиг.4.) Ролята на ортодонта в ортодонтико – хирургичното лечение е предоперативна ортодонтиска подготовка на зъбните гъби след предварително уточняване на диагнозата, определяне на прогнозата от хирургичната намеса и постоперативно установяване на нормална оклузия.



Фиг. 4. Кортикотомията е хирургична процедура, която има за цел да съкрати времето за ортодонтиско лечение при възрастните пациенти. Характеризира се с отстраняване на кортикална кост, която се съпротивлява на ортодонтиската сила, като се запазва костният мозък, за да се поддържа кръвообращението на костните тъкани и да се намали рискът от некроза.

3.1. Участието на ортодонта в интердисциплинарното лечение на пациенти с вродени цепки

Ортодонтът е активен участник в живота на дете родено с цепка още от раждането до зряла възраст. Ортодонтиските процедури се фокусират върху мониторинг на челюстно-лицевия растеж и

развитие, корекция на съотношението между челюстите и оклузията.

Ролята на ортодонта може да бъде разгледана в 4 периода на развитие:

3.1.1. Неонатална или детска ортопедия – има за цел да оформи алвеоларните сегменти в правилна анатомична позиция с помощта на интраорален апарат. Чрез него се постига - нормален модел на преглъщане, подобрява се формата на свода, улеснява се храненето и носното дишане, намалява се опасността от аспирация, намалява се честотата на заболявания на средното ухо, изправя се носната преграда, улеснява оперативната интервенция и времетраенето на последващото ортодонтиско лечение. Широк спектър от апарати са изработени за тези цели. Най-общо те са разделят в три категории – **активни, полуактивни и пасивни.**

- **Активните** апарати са конструирани, така че да прилагат активна сила върху максиларните сегменти посредством пружинки и винтове. (Фиг.5.) Допълнителна опора може да се осигури чрез щифтове, които се позиционират в челюстта и държат пластинката на място.



Фиг. 5. Активен неонатален апарат с букални телени удължения.

- **Полуактивните** се конструират като предварително гипсовия модел се чупи и горночелюстните сегменти се реориентират в по-благоприятна позиция. Пластинката се изработва на новия гипсов модел и при поставяне в устната кухина притиска небцовите сегменти в предварително определената посока. (Фиг. 6.)



Фиг. 6. А – Гипсов модел на новородено



Б – Гипсов модел, разделен на секции



В – Полуактивен апарат

- **Пасивните** се загържат посредством адхезия, тяхното действие се осъществява посредством изпиляване на пластмасата в определени области на пластинката като по този начин се осигурява спонтанно развитие на сегментите. (Фиг. 7.)

3.1.2. Ортодонтични съображения в периода на ранно смесено съзъбие – затруднения при пробива на постоянните зъби, кръстосана захарка във фронталния или страничния участък, ороназална фистула в небцето и недоразвитие на максилата са най-честите опасения на ортодонта при ежегодните посещения и изискват неговата намеса.

3.1.3. Ортодонтично лечение във връзка с графтинг на алвеоларна кост в смесено съзъбие - в случаите на едностранна или двустранна цепка на алвеоларния гребен, е препоръчителна костна аугментация във възрастта между 8 и 11 години, преди пробива на кучешкия зъб от страната на цепката. По този начин, се улеснява неговия пробив, стабилизират се максиларните сегменти и се затварят ороназалните комуникации.

Ортодонтичната подготовка за костна аугментация включва експанзия в горна зъбна дъга, за да се подравнят максиларните сегменти в правилна позиция и съотношение един с друг.

3.1.4. Окончателно лечение в постоянно съзъбие само с ортодонтия или в комбинация с ортогнатна хирургия – след костната аугментация, ортодонтичното лечение продължава като таймингът зависи от фазата на развитие на съзъбието. Използват се фиксирани апарати и лечението обикновено продължава няколко години до достигане на нормална оклузия като се следи и развитието на челюстите. При показания се пристъпва и към ортогнатна хирургия след приключване на растежа. Изключително важно е да се запазят трансверзалните размери на челюстта по време на ретенционния период, който е доживотен.

III. ОРТОДОНТИЯТА И МЕДИЦИНСКИ СПЕЦИАЛНОСТИ:

1. Ортодонтия, оториноларингология и медицина на съня:

Ортодонтиите играят значителна роля в управлението на пациенти с обструктивна сънна апнея. Тяхната експертност в познанията за скелетните структури на лицето им позволява ефективно да допринесат в диагностиката и лечението на заболяването.

Обструктивната сънна апнея (ОСА) е хронично заболяване, което може да се срещне във всички възрасти и възниква поради прекъсване на въздушния поток, въпреки постоянното дихателно усилие. Появява се по време на сън поради тотален или частичен колапс или обструкция на горните дихателни пътища (ГДП). Установено е, че анатомични особености довеждат до обструкция в ГДП. Сред тях са максиларният или мандибуларен ретрогнатизъм, увеличен долен лицев етаж, уголемен език, угължено меко небце или по-ниско положение на хиоидната кост. Мандибуларната ретрогнатия е най-често срещаното скелетно състояние, което може да доведе до ОСА.

Имайки предвид, краниофациалните аномалии, които предразполагат към развитие на ОСА, терапевтичен подход може да бъде и ортодонтичното лечение. Като алтернатива на PAP- терапията (от англ. „Positive Airway Pressure” или „Позитивно въздушно налягане в дихателните пътища”), която

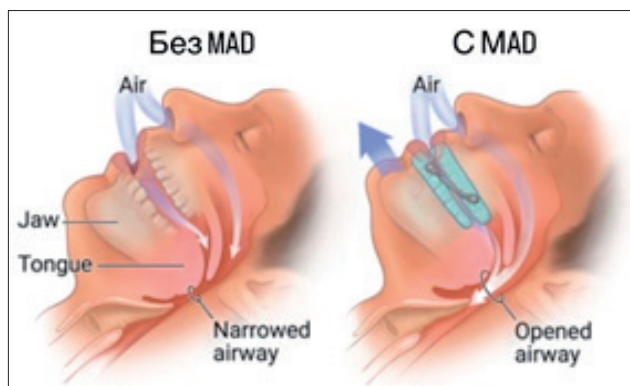


е златен стандарт, се използват и интраорални апарати, чиято цел е да поддържат проходимостта на ГДП чрез увеличаване на размера на фарингеалния лумен. Освен това, те коригират задната позиция на езика и долната челюст.

• „Mandibular Advancement Appliances” (MADs) (Фиг. 8.) са интраорални апарати, които медиализират долната челюст. Състоят се от горночелюстна и долночелюстна шина, могат да са универсални или индивидуални, регулируеми или нерегулируеми. Регулируемите позволяват различни степени на медиализиране на ДЧ, докато нерегулируемите задържат ДЧ в една единствена позиция и не са възможни корекции в хода на лечението.



Фиг. 8. Различни видове MAD - апарати



Фиг. 9. Апаратът избутва челюстта напред. Така дихателните пътища стават по-големи и се подобрява въздушния поток.

Очаквани дългосрочни странични ефекти включват протрузия на долните резци и ретрузия на горните, с последващо намаляване на овърбайта и овърджета.

• Хирургично асистираното бързо разширение на небцето (SARPE) се свързва с намаляване на дневната сънливост, задно изместване на езика, симптомите на обструкция на носа, съпротивлението на назалния въздушен поток, индекс на апнея/хипопнея и кислородното насищане. (Abdullatif и кол., 2016)¹⁷ Алтернативно, разширение на небцето при възрастни пациенти може да се постигне и чрез минивинтове (MARPE).

При растящи пациенти е установено, че функционалните апарати, използващи се за лечение на Клас II ЗЧД и мандибуларна ретрогнатия повлияват

благоприятно на обема на ГДП като подпомагат предното положение на езика, мекото мебце и хиогнатата кост. Ganesh и Tripathi²¹ провеждат обобщаващо проучване и стигат до заключението, че фиксираните функционални апарати увеличават размерите на орофаринкса и хипофаринкса.

Апаратът за бързо разширение (RPE), особено подходящ за деца и растящи, способства за значително увеличаване на вертикалните и латерални размери на носната кухина.¹⁴ El и Palomo¹⁵ наблюдават значително увеличение на обема на назалния въздушен проход в сравнение с контролна група. Въпреки това, ролята на RPE при лечението на ОСА е спорна. Американската асоциация по ортодонтия предупреждава, че няма достатъчно доказателства в подкрепа на профилактичната индикация за RPE при лечение на ОСА в детска възраст. Следователно основната индикация винаги трябва да бъде лечението на максиларен трансверален недостатък.¹⁶

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение, интердисциплинарното ортодонтоско лечение представлява промяна в парадигмата на денталното лечение, наблягайки на интеграцията на множество дентални и мецицински специалности за постигане на оптимални резултати. Бъдещето на ортодонтията се крие в непрекъснатото сътрудничество и иновациите, което гарантира, че пациентите получават възможно най-ефективното, персонализирано и всеобхватно лечение.

БИБЛИОГРАФИЯ:

1. Krishnan V., Davidovitch Z. *Integrated Clinical Orthodontics* (2012), Blackwell Publishing Ltd.
2. Savana K., Ansari A. et al. *Interdisciplinary Therapy in Orthodontics: An Overview* (2014), *International Journal of Advanced Health Sciences*, 1(5)
3. Kanoj M., Khandelwal A., Raghav. S. *Interdisciplinary Orthodontics : A review* (2020), *International Journal Dental and Medical Sciences Research*, 2(2), pp: 24-28
4. Alsulaimani L., Alqarni H., Akel M., Khalifa F. *The Orthodontics-Periodontics Challenges in Integrated Treatment : A comprehensive Review* (2023) *National Library of Medicine*, 15(5)
5. Karad A., *Optimizing Interdisciplinary Orthodontics* (2018), *Journal of Indian Orthodontics Society* 52(6):105
6. Kumar A., Mamidwar A., Sharma N. et al. *Orthodontic Therapy as An Adjunct to Prosthetic Rehabilitation for Restoring Esthetics and Function: An Interdisciplinary Case Report* (2022),

Journal of Research in Medical and Dental Science, 10(7), 279-285

7. **Venezia P, Ronsivalle V, Isola G, Ruiz F. et al.** *Prosthetically Guided Orthodontics (PGO): A Personalized Clinical Approach for Aesthetic Solutions Using Digital Technology* (2022), *J Pers Med* 12(10): 1716

8. **Арнаутска Х.** – Катедрa Ортодонтия, ФДМ Варна-Лекционен курс

9. **Arnautska H., Konstantinova D.**, *Orthodontic-Prosthetic Approach in the Treatment of Complex Clinical Cases* (2014), *Journal of IMAB*, 20(1)

10. **Alansari R.** *The Role of Orthodontics in Management of Obstructive Sleep Apnea* (2022), *Saudi Dent J.*, 34(3), 194-201

11. **Colseriu-Simon I. et al.** *Orthodontic Appliances in the Management of Obstructive Sleep Apnea Syndrome – Types and Therapeutic Indications* (2018)

12. **Palomo J. et al.** *Obstructive Sleep Apnea: A review for the Orthodontist* (2023), *Dental Press J Ortho*, 28(1)

13. **Norton LA.** *Orthodontics: The Art and Science*. New Delhi: Arya Publishing; 2006. *Biology of tooth movement*; pp. 185–201.

14. **DiCosimo C, Alsulaiman A, Shah C, Motro M, Will L, Parsi G.** *Analysis of nasal airway symmetry and upper airway changes after rapid maxillary expansion*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2021;160(5):695–704

15. **El H, Palomo JM.** *Three-dimensional evaluation of upper airway following rapid maxillary expansion A CBCT study*. *Angle Orthod.* 2014;84(2):265–273.

16. **Behrents RG, Shelgikar AV, Conley RS, Flores-Mir C, Hans M, Levine M.** *Obstructive sleep apnea and orthodontics An American Association of Orthodontists white paper*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019;156(1):13–28

17. **Abdullatif J., Certal V., Zaghi S., Song S.A., Chang E.T., Gillespie M.B., Camacho M.** *Maxillary expansion and maxillomandibular expansion for adult OSA: A systematic review and meta-analysis*. *J. Cranio-Maxillofacial Surg.* 2016;44(5):574–578. doi: 10.1016/j.jcms.2016.02.001.

18. **Korayem M, Flores-Mir C, Nassar U, Olfert K.** *Implant site development by orthodontic extrusion. A systematic review*. *Angle Orthod.* 2008;78:752–760.

19. **Re S, Corrente G, Abundo R, Cardaropoli D.** *Orthodontic movement into bone defects augmented with bovine bone mineral and fibrin sealer: a reentry case report*. *Int J Periodont Restorative Dent.* 2002;22:138–145.

20. **Lee W.** *Corticotomy for Orthodontic Tooth Movement* (2018), *J Korean Assoc Oral Maxillof. Surgery*, 44(6),251-258

21. **Ganesh G, Tripathi T.** *Effect of fixed functional appliances on pharyngeal airway dimensions in skeletal Class II individuals - A scoping review*. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2021;11(4):511–523.

Адрес за кореспонденция:

Силвия Илиева Ламбова

Факултет по дентална медицина – гр. Варна

6 курс, Фак. No : 210108013

Гр. Варна, ул. Васил Априлов 18, тел. 0882994680

E-mail: sylvialambova@gmail.com

ИНФОРМАЦИЯ ОТ БЪЛГАРСКО ОРТОДОНТИКО ОБЩЕСТВО

НАЦИОНАЛНА СРЕЩА ПО ОРТОДОНТИЯ

Национална среща на Българското Ортодонтико Общество 2024 год.

На 14. 09. 2024 г. в Гранд Хотел Милениум София се проведе ежегодната Национална среща на БОО. Лектор беше Мортен Лаурсен от Катедра Ортодонтия, Университет Оорхус, Дания, който представи теоретичен курс на тема: Лечението на хиподонтия - има ли еднозначен отговор. Лекторът се фокусира върху диагнозата и вземането на решения, клиничното поведение, биомеханиката и ретенцията след края на лечението, както и до комуникацията с имплантолог и протезист в случаите с отваряне на място, коментира и представи случаи със затваряне на място в зъбната гъга. Аудиторията беше удовлетворена от представения теоретичен и практически материал, от всеотдайния лектор и от професионалния превод на г-р Виктория Гургуриева и г-р Михаела Пернишка.



Сн. 1

По време на Национална среща на БОО бяха връчени традиционните награди на студентите класирани на I, II и III място в конкурса „Проф. В. Мутафчиев“.



Сн. 2

ИНФОРМАЦИЯ ЗА МЕЖДУНАРОДНИ ОРТОДОНТИЧКИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОЯВИ

ПРЕДСТОЯЩИ СЪБИТИЯ

14. 3. 2025 Florence, Italy	2025 SIDO International Spring Meeting	Website: www.sido.it
21.-22. 3. 2025 Stará Lesná, Slovensko	Kongres Slovenskej ortodontickej spoločnosti	Website: www.orto.sk
25.-28. 4. 2025 Philadelphia, USA	125th Congress of the American Association of Orthodontists	American Association of Orthodontists, 401 North Lindbergh Boulevard, ST. LOUIS, MO, USA Website: www.aainfo.org/meetings
3.-7. 6. 2025 Krakow, Poland	100th Congress of the European Orthodontic Society	TFI Lodestar Ltd (UK) and Symposium Cracoviense E-mail: EOScongress@tfilodestar.com
10.-13. 9. 2025 Leipzig, Germany	97. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie	Website: www.dgkfo.de
8.-12. 10. 2025 Rio de Janeiro, Brazil	10th International Orthodontic Congress	Website: www.wfo2025rio.org
20.-22. 11. 2025 Florence, Italy	56th International Congress of the Italian Society of Orthodontics	Website: www.sido.it
30. 10.-1. 11. 2025 Interlaken, Switzerland	Jahrestagung der Schweizerischen Gesellschaft für Kieferorthopädie	Website: www.swissortho.ch
1.-4. 5. 2026 Orlando, Florida, USA	126th Congress of the American Association of Orthodontists	American Association of Orthodontists, 401 North Lindbergh Boulevard, ST. LOUIS, MO, USA Website: www.aainfo.org/meetings
June 2026 Dublin, Ireland	101st Congress of the European Orthodontic Society	Dr Finn Georghagan
30. 4.-3. 5. 2027 San Francisco, USA	127th Congress of the American Association of Orthodontists	American Association of Orthodontists, 401 North Lindbergh Boulevard, ST. LOUIS, MO, USA Website: www.aainfo.org/meetings
14.-19. 6. 2027 Innsbruck, Austria	102nd Congress of the European Orthodontic Society	Professor Adriano Crismani
19.-22. 5. 2028 Washington DC, USA	128th Congress of the American Association of Orthodontists	American Association of Orthodontists, 401 North Lindbergh Boulevard, ST. LOUIS, MO, USA Website: www.aainfo.org/meetings
11.-15. 6. 2028 Genoa, Italy	103rd Congress of the European Orthodontic Society	Professor Mauro Cozzani
4.-6. 5. 2029 Denver, USA	129th Congress of the American Association of Orthodontists	American Association of Orthodontists, 401 North Lindbergh Boulevard, ST. LOUIS, MO, USA Website: www.aainfo.org/meetings
June 2029 Netherlands	104nd Congress of the European Orthodontic Society	Professor Yijin Ren
3.-5. 5. 2030 Boston, USA	129th Congress of the American Association of Orthodontists	American Association of Orthodontists, 401 North Lindbergh Boulevard, ST. LOUIS, MO, USA Website: www.aainfo.org/meetings

EOS КОНГРЕС

**100th European Orthodontic Society
Congress**
Poland, Krakow, June 2 - 6, 2025



WFO КОНГРЕС

Xth International Orthodontic Congress
Brazil, Rio de Janeiro, October 22-25, 2025



ИНФОРМАЦИЯ ЗА ПРЕДСТОЯЩИ
ОРТОДОНТСКИ СЪБИТИЯ МОЖЕ ДА
НАМЕРИТЕ И НА СЛЕДНИТЕ WEB АДРЕСИ:

www.eos.org

www.wfo.org/calendar.cfm

www.feo.org

ИНФОРМАЦИЯ, ОТНАСЯЩА СЕ ДО АВТОРИТЕ НА СТАТИИ

Уважаеми автори,
поради стремежа на БОО да реформира сп. “Ортодонтски преглед”, има промени в изискванията към вас. Моля, обърнете внимание!

„Ортодонтски преглед“ е списание, което се отпечатва 2 пъти в годината на български език и включва оригинални и преводни статии, отнасящи се до ортодонтията, информира за дейността на Българското ортодонтско общество, на европейски и световни ортодонтски организации, за новости, представени от фирми, които предлагат ортодонтски и други зъболекарски материали.

Оригиналните статии се публикуват на български и на английски език. Литературните обзори и казуистиката са на български език с резюме на български и английски.

Ръкописите, които се приемат за публикация, трябва да са оригинални, написани на български и английски език и да не са публикувани преди или дадени за публикация другаде. Ръкописите се преглеждат от членове на редколегията. Всички представени ръкописи трябва да бъдат придружени от писмено съгласие на автора, че при публикуването на статията предоставя всички издателски права на Българското ортодонтско общество. Авторите гарантират, че публикацията е оригинална и не е публикувана преди.

Съдържащите се факти и мнения са на съответните автори. Българското Ортодонтско общество не носи отговорност за материалите в това списание и за вреди, причинени от публикуването на невярна информация.

Изисквания за формата

Ръкописите трябва да са написани на български и английски език. Редколегията си запазва правото да редактира текста за пълнота и яснота. Ръкописите трябва да са напечатани с начално поле на листа 2 интервала и големина на листа А4 (21x29.7см.) на бяла хартия. Представят се основен ръкопис и 2 копия, вкл. и на електронен носител.

Изисквания към ръкописа

Заглавна страница: Включва заглавието на статията, имената, научната степен, принадлежността към дадена институция (работно място) и заеманата длъжност на автора, адреса му за кореспонденция, телефон, факс и e-mail.

I. Научна статия:

1. Увод
2. Цел
3. Материали и методи
4. Резултати и обсъждане
5. Заключение
6. Библиография

II. Литературен обзор:

1. Въведение към проблема
2. Развитие на проблема
3. Заключение от автора
4. Библиография

III. Клиничен случай:

1. Изчерпателна диагноза с резултати от параклиничните изследвания
2. Пълна фотодокументация (стандартен ортодонтски набор начални и крайни фотоснимки и други) с наличие на фокус и точна експозиция (яркост и контраст).

Цитираните автори трябва да са представени с имената им и годината на публикация. В случай че са цитирани 2-ма автори и годината на публикация се означава по следния начин: Burstone and Koenig (1975). Когато цитираните автори са повече от двама, се поставя името на първия автор, последвано от съкращение и колектив. Например: Mota et al., 1982 (Mota и кол.). Изброяването на няколко цитирани автора става, като се отделят с точка и запетая, напр.: Burstone 1975.; Ricketts, 1970.

Книгопис: Написва се на отделна страница в азбучен ред. Авторите, които са публикували на кирилица се превеждат на английски език и се включват в общия ред на книгописа. Всички споменати в статията автори трябва да фигурират в книгописа и обратно. Книгописът трябва да отговаря на изискванията на медицинските списания.

Имената на списанията трябва да се съкращават според Comulated Index Medicus.

В оригиналната статия след книгописа се написва адресът за кореспонденция на автора на статията.

Изисквания към онагледяването:

Снимките, фигурите и таблиците трябва да бъдат наименовани и номерирани по следния начин: фиг. 1, 2, 3..., табл. 1, 2, 3... Тяхното място трябва да бъде отбелязано в текста със съответния номер.

Снимките трябва да бъдат в JPG формат, в отделна папка. Таблиците да са на отделни excel файлове.

ЕТИЧНИ НОРМИ ЗА ИЗСЛЕДВАНИЯ И ПУБЛИКУВАНЕ

Материалите и процедурите, използвани в научните изследвания, трябва да отговарят на установените етични критерии при експерименти с хора или животни. Пациентите не трябва да се посочват с имена, инициали или фотографии, чрез които могат да бъдат идентифицирани.

Материалите не трябва да са предложени в друго списание по време на разглеждането им в сп. „Ортодонтски преглед“, както и да не са публикувани на по-ранен етап в друго печатно

или електронно издание. Това се удостоверява с декларация.

Материалите да отговарят на закона за авторското право и сродните му права и тези на научната етика.

Авторите са отговорни за всички твърдения, становища, изводи и методи на представяне на данните от техните изследвания в дадените ръкописи.

