

БЪЛГАРСКО
НАУЧНО ДРУЖЕСТВО
ПО ДЕНТАЛНА
МЕДИЦИНА



BULGARIAN
SCIENTIFIC
DENTAL
ASSOCIATION

ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА

DENTAL MEDICINE

Том 96 • 3/2014

Редакционна колегия

Главен Редактор - проф. д-р Андон Филчев, PhD, DSc

Зам. Главен Редактор - проф. д-р Георги Тодоров, PhD

Научен секретар - д-р Елка Радева, PhD

Членове: А. Киселова, В. Свещаров, Г. Йорданов, Д. Атанасов,

Е. Попова, Ив. Анастасов, Кр. Янева, Л. Андреева, М. Куклева, М. Абаджиев,

М. Пенева, Р. Василева, Р. Коларов, Св. Йорданова, Сн. Топалова,

Ст. Владимиров, Хр. Лалабонова, Хр. Попова, Ц. Тончев

Редакционен съвет:

А. Бакърджиев, А. Белчева, Бл. Петров, Б. Йорданов, Б. Миланов, Б. Владимиров,
В. Крумова, В. Кондева, В. Петрунов, Г. Томов, Е. Ботева, Е. Фиркова, Ем. Сарачев,
Ж. Павлова, Ив. Филипов, И. Димитрова, И. Йончева, Й. Пашов, М. Димова,
М. Стойкова, М. Рашкова, М. Йорданова, Н. Гатева, Н. Манчорова, П. Сапунджиев,
Р. Угринов, Р. Кабакчиева, Р. Стоилова, Сн. Цанова, Т. Болярова, Х. Факих,
Хр. Михайлова, Ц. Узунов, Ю. Каменова, Я. Кальчев

С о ф и я

СЪДЪРЖАНИЕ

Детска дентална медицина

РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА ЗЪБНАТА ЕРОЗИЯ ПРИ ВРЕМЕННО ЗЪБИ	
Т. Нихтиянова, А. Белчева, М. Куклева	183

ОЦЕНКА НА ДЕНТАЛНИЯ СТРАХ И СЪГЛАСУВАНOST МЕЖДУ ДЕЦА И РОДИТЕЛИ	
М. Шингова, А. Белчева	189

Оперативно зъболечение и ендодонтия

АНКЕТНО ПРОУЧВАНЕ ЗА УСЛОЖНЕНИЯТА ПО ВРЕМЕ И СЛЕД ВИТАЛНА ЕКСТИРПАЦИЯ	
Е. Попова, Ц. Узунев, Е. Рагева, В. Доганджийска, Г. Генчев	194

ЕФЕКТИВНОСТ НА ШЕСТ ЕНДОДОНТСКИ УЛТРАЗВУКОВИ НАКРАЙНИЦИ В АПИКАЛНАТА ЗОНА	
К. Шияков, Р. Василева	199

СПРЕЙ ДЕПОЗИРАНЕ НА КЛЕТКИ НА ЗЪБНА ПУЛПА И НА ПОЛИ-ЕЛЕКТРОЛИТЕН МНОГОСЛОЙ ВЪРХУ ТЪВРДИ ПОВЪРХНОСТИ	
И. Панайотов, Б. Владимиров, М. Манолова, В. Стефанова, Сн. Цанова, Ф. Кюизиние	205

СРАВНЕНИЕ IN VITRO ЕФЕКТИВНОСТТА НА ПОЧИСТВАНЕ НА ГУТАПЕРКАТА ОТ КОРЕНОВИЯ КАНАЛ	
А. Вангелов, Владимиров Ст., Митева Ц., Цанова Сн., Филипов И.	124

Протетична дентална медицина

ЕКСПОЗИЦИЯ НА ГИНГИВАЛНИТЕ ТЪКАНИ ПРИ УСМИВКА. ЧАСТ II - ПРОФИЛ	
Ж. Павлова	220

Ортодонтия

ОРТОДОНТСКА ПОДГОТОВКА НА АЛВЕОЛАРНИЯ ГРЕБЕН ЗА ИМПЛАНТОЛОГИЯ ПРИ ХИПОДОНТИЯ НА ДОЛНИ РЕЗЦИ	
М. Динкова	226

Обществено дентално здраве

ПОТРЕБНОСТИ ОТ ДЕНТАЛНА ПОМОЩ НА ХОРАТА НАД 20- ГОДИШНА ВЪЗРАСТ	
Б. Бонев, Н. Аврамова, Д. Филчев	231

Обзори

ДЕЦА С ДЕТСКА ЦЕРЕБРАЛНА ПАРАЛИЗА	
Л. Дойчинова	236

МЕТОДИ ЗА ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА ЗЪБНАТА ПУЛПА	
Д. Костурков, А. Латковска, Ц. Узунев	242

ПАЛАТИНАЛЕН КЛАПАН. АНАТОМИЧНИ ОСОБЕНОСТИ НА ПОДЛЕЖАЩАТА ОБЛАСТ, НАСОКИ ЗА КОНСТРУИРАНЕ - ВТОРА ЧАСТ	
О. Чапрашикян, Я. Калъчев	251

ПАЛАТИНАЛЕН КЛАПАН. НАСОКИ ЗА КОНСТРУИРАНЕ - ТРЕТА ЧАСТ	
О. Чапрашикян, Я. Калъчев	259

ФИБРОЗНА ДИСПАЗИЯ	
Хр. Михайлова	267

ДЕТСКА ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА

РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА ЗЪБНАТА ЕРОЗИЯ
ПРИ ВРЕМЕННИ ЗЪБИ

Т. Нухтянова*, А. Белчева**, М. Куклева***

PREVALENCE OF DENTAL EROSION
IN PRIMARY TEETH

Nihitianova T., A. Belcheva, M. Kukleva

Резюме. Цел на това проучване е да се получат данни за разпространението и тежестта на зъбните ерозии при временните зъби.

Материал и методи: Обект на изследването са 550 деца на възраст от 3 до 5 години. Оценява се дълбочината и площта на засягане от ерозивни промени на горночелюстните резци и първите временни молари на двете челюсти. Зъбната ерозия се регистрира чрез индекса, използван при проучването на детското орално здраве в Обединеното Кралство (1992–1997г. UK National Survey of Children's Dental Health).

Резултати: Разпространението на зъбната ерозия при наблюдаваната група деца е 28,10%. Резците са по-често засегнати в сравнение с моларите, като при тях преобладава засягането на палатиналната повърхност в сравнение с вестибуларната. Установява се също симетрично и с еднаква тежест засягане на вестибуларната и палатинална повърхност при едноименните двойки резци – централни и латерални. В преобладаващата част от случаите ерозивната загуба на твърди зъбни тъкани е лека – 42,10% (засягане само на повърхността на емайла), в 38,82% се установява средна степен на засягане (по-голяма част от дебелината на емайла), а в 19,08% от случаите ерозията засяга и дентина. При нито едно от децата не е установено засягане на пултата вследствие от ерозивен процес. При 75,25 % от изследваните зъбни повърхности от ерозия е засегната повече от 2/3 от повърхността.

Ключови думи: зъбна ерозия, разпространение, временни зъби

Abstract. The purpose of this study is to obtain data on the prevalence and severity of dental erosion in primary teeth.

Material and Methods: Objects of investigation are 550 children aged three-five years. The depth and area of involvement of the labial and palatal surfaces of the incisors and the occlusal surfaces of first molars of both jaws are estimated. Dental erosion is registered by the index used in the study of children's oral health in the United Kingdom (1992–1997 UK National Survey of Children's Dental Health).

Results: The prevalence of dental erosion in the observed group of children is 28.52%. The incisors are more commonly affected than the molars, with predominate affect of palatal surface compared with labial. It is also found symmetrical and with equal severity involvement of vestibular and palatal surfaces at the corresponding pairs of incisors – central or lateral.

In the majority of cases, erosive loss of hard tooth structures is low – 42,10%. (affects only the enamel surface); in 38,82% an average degree of interference is presented (involving greater part of the enamel thickness) and in 19,08% of the cases erosion affects the dentin. In no one of the children has been established involvement of the pulp as a result of erosive process. In 75,25% of the affected tooth surfaces by erosion is affected more than 2/3 of the surface.

Keywords: dental erosion, prevalence, primary teeth

* Гл. асистент, Катедра по детска дентална медицина, ФДМ, МУ – Пловдив.

** Доцент, Катедра детска дентална медицина, ФДМ, МУ – Пловдив.

*** Професор, Катедра по детска дентална медицина, ФДМ, МУ – Пловдив.

Въведение

В съвременната дентална медицина зъбната ерозия се приема като една от водещите причини за некариесна загуба на твърди зъбни тъкани в детска възраст [15, 20]. Тя се определя като необратима загуба на ТЗТ в резултат от химичното действие на киселини и хелатори от небактериален произход и без прякото участие на травматични и механични фактори или кариозен процес [21].

Морфологичните промени варират в зависимост от тежестта на състоянието от промяна в повърхностните характеристики на емайла до пълно заличаване на оригиналната анатомия на съответната зъбна повърхност и дори засягане на пулпата [11].

За регистриране и оценка на състоянието са предложени множество диагностични индекси. Липсата на общоприет диагностичен индекс прави данните от епидемиологичните проучвания трудно съпоставими [2].

В световен мащаб съществуват сравнително малко на брой изследвания на разпространението на зъбните ерозии при временни зъби, а резултатите от тях варират в широки граници [22]. Wiegand и кол.[22] установяват засягане от зъбна ерозия на 32% от децата на възраст от 2 до 7 години. Подобни са резултатите от проучванията на Al-Malik и кол. [1]- 31%, както на Nayak и кол. [18] – 29% епидемичност по лица. По-високо разпространение установяват Harding и кол.[6] – 47% от 5-годишните деца, като при 21% от случаите ерозията достига до дентина или пулпата. Според данни от съвременно епидемиологично проучване [14] 78,8% от изследваните деца на предучилищна възраст в Гърция имат ерозия на временните зъби. Високо разпространение на зъбните ерозии при временни зъби установяват и някои бразилски автори [17] – 51,6% при 3–4-годишните. В същото време други автори докладват за почти незначително засягане от ерозия на временните зъби [16] – 0,6%, [10] – 5,7% от изследваните деца. При проучвания на разпространението на зъбната ерозия при по-големи деца (със смесено съзъбие) значимо нараства процентът на децата с ерозивни лезии на временните зъби [5, 8, 9]. Различията в епидемиологичните данни от тези проучвания могат да бъдат обяснени с използването на различни диагностични индекси, възрастови групи, зъби и повърхности, както и вариращи между отделните страни социално икономически, културни и географски фактори.

У нас до сегане е провеждано епидемиологично проучване на зъбните ерозии в детска възраст.

Цел

Да се получат данни за разпространението и тежестта на ерозиите на временните зъби при деца от град Пловдив, България.

Материал и методи

Проучването обхваща 550 деца на възраст от 3 до 5 години, посещаващи детски градини в гр. Пловдив. Децата са включени в проучването чрез случаен подбор и след информирано съгласие на родителите. Информацията за зъбната ерозия е получена чрез преглед, който се извършва с еднократни инструменти в детските заведения при добро осветление. При необходимост е използван портативен източник на светлина. Диагностицирането и оценката се извършват без предварително подсушаване на зъбните повърхности. За оценка на зъбната ерозия се използват утвърдените диагностични критерии на Eccles [4] и индексът, използван при проучването на детското орално здраве в Обединеното Кралство (1992–1997 г. UK National Survey of Children's Dental Health) и модифициран от Dugmore and Rock [3]. Оценява се дълбочината и площта на засягане на съответната повърхност по следните скали:

Оценка на дълбочината на засягане:

- 0 здрав емайл
- 1 загуба на повърхностните характеристики на емайла (перикимати, мамелони, заглаждане на фисурите, мек, кадифен блясък на емайловата повърхност)
- 2 загуба на по-голямата част от дебелината на емайла без откриване на дентина
- 3 загуба на емайла и откриване на дентина
- 4 открит вторичен дентин
- 5 открит пулпа
- 6 изследването не може да бъде направено (обширни obturации, фрактури, корони, кариозни дефекти, ортодонтични апарати).

Оценка на площта на засягане:

- 0 здрав емайл
- 1 засягане на по-малко от 1/3 от повърхността
- 2 засягане на 1/3 до 2/3 от повърхността
- 3 засягане на повече от 2/3 от повърхността
- 4 изследването не може да бъде направено.

Таблица 1. Възрастово разпределение на засегнатите от зъбна ерозия деца

възраст	брой прегледани деца	засегнати от ерозия деца %	Sp*	u (3-4)	u (4-5)	u (3-5)
3	178	21,91%	3,11%	2,23	0,17	1,56
4	258	31,40%	2,89%			
5	105	30,48%	4,51%			

Sp* – стандартна грешка

Лека степен на ерозия – определя се при ниво на оценка = 1

Средна степен на ерозия – определя се при ниво на оценка = 2

Тежка степен на ерозия – определя се при ниво на оценка = 3 и над 3

Изследват се вестибуларните и палатиналните повърхности на максиларните централни и латерални инцизиви (зъби № 51, 61, 52, 62) и оклузалните повърхности на първите временни молари (зъби № 54, 64, 74, 84). Обект на наблюдение са 541 деца, които имат поне една достъпна за изследване зъбна повърхност на тези зъби. Изключени са децата, при които всички изследвани повърхности не са достъпни за наблюдение поради екстракция, наличие на кариес, obtурации, фрактури. Изчислява се относителният дял на засегнатите от зъбна ерозия деца, както и относителните дялове на засегнатите от ерозия зъби и повърхности в зависимост от дълбочината и площта на засягане. Статистическата обработка е направена чрез софтуерен продукт SPSS 17.

Резултати и обсъждане

Данните показват, че 28,10% от децата на възраст от 3 до 5 години, включени в епидемиологичното проучване, имат ерозия на временните зъби (Диаграма 1).

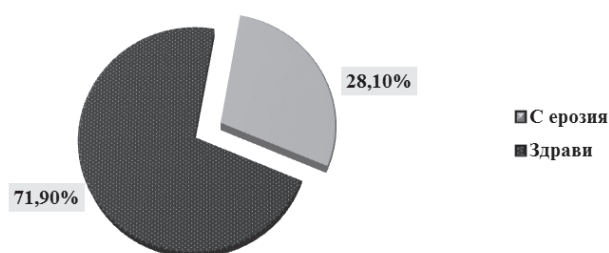
Според резултатите от това проучване близо 1/3 от изследваните деца имат някаква степен на еро-

зивна загуба на твърдите зъбни тъкани, което е в съответствие с данните от някои други проучвания. Wiegand и кол. [22] установяват засягане от зъбна ерозия на 32% от децата на възраст от 2 до 7 години, като процентът на засегнатите деца нараства с увеличаване на възрастта. Подобни са резултатите от проучванията на Al-Malik и кол. [1] и Nayak и кол. [18], които използват същия диагностичен индекс като в настоящото проучване. Al-Malik и кол. [1] прегледат над 900 деца на възраст от 2 до 5 години от Саудитска Арабия и установяват 31% епидемичност на зъбната ерозия на временните зъби. Nayak и кол. [18] съобщават за засягане на 29% от прегледаните 5-годишни деца от Индия.

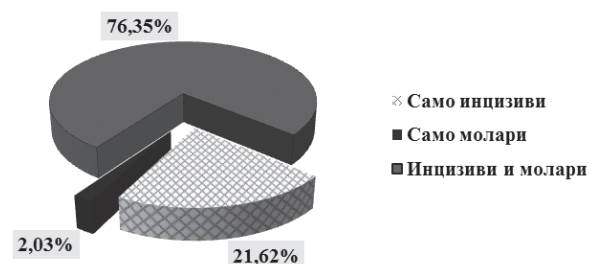
Възрастовото разпределение на изследвания в настоящото проучване контингент е посочено в табл. 1. Не се установява ясна тенденция за нарастване относителния дял на засегнатите от зъбна ерозия деца с увеличаване на възрастта. Единствено при 4-годишните се наблюдава значимо по-често засягане в сравнение с групата на 3-годишните деца. Това наблюдение може да се отнася по-скоро на случайни фактори, отколкото на влиянието на възрастта върху разпространението на зъбните ерозии в рамките на изследвания възрастов период.

В настоящото проучване при 76,35% от децата със зъбна ерозия се установява едновременно засягане на молари и инцизиви. При 21,62% са засегнати само инцизивите. Зъбна ерозия само на моларите, без да са засегнати инцизивите, се наблюдава при 2,03% от децата (Диаграма 2).

Тъй като рисковите фактори за зъбна ерозия атакуват едновременно всички зъби, зъбната еро-



Диаграма 1. Разпространение на зъбната ерозия по лица

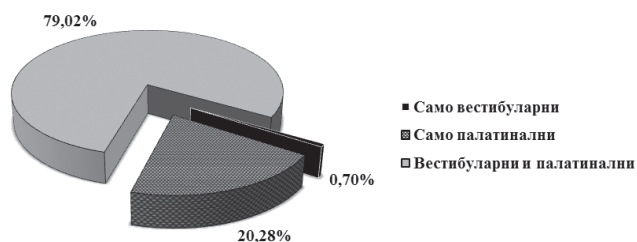


Диаграма 2. Разпространение на зъбната ерозия по лица в зависимост от вида на засегнатите зъби

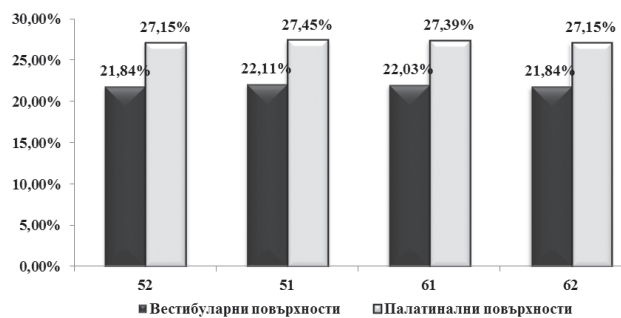
зия засяга на практика всички временни зъби. Това се потвърждава от високия относителен дял на децата, които имат зъбна ерозия едновременно на инцизиви и молари. Във възрастовата група от 3 до 5 години като цяло моларите показват по-голяма устойчивост в сравнение с инцизивите. От всички прегледани молари засегнати от ерозивни промени са 22,11%, докато относителният дял на засегнатите инцизиви е 27,54%. Съпоставянето на данните показва статистическа значимост на разликите ($u=3,96$, $P<0,001$). По-честото засягане на горночелюстните временни резци се потвърждава и от други автори [22] и се обяснява с факта, че тези зъби пробиват преди моларите и следователно по-дълго време са изложени на действието на ерозивни фактори.

В най-голям процент от случаите – 79,02% от децата с ерозии на временните зъби ерозивните промени при резците засягат едновременно вестибуларната и палатиналната им повърхност. Значително по-рядко се среща самостоятелно засягане на палатиналната или вестибуларната повърхност (Диаграма 3). Едновременното засягане на няколко зъбни повърхности при всички зъбни групи е често срещан факт при проучванията на зъбната ерозия [16, 22].

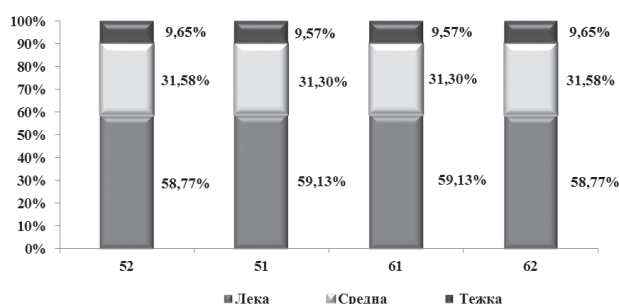
Като цяло при временните резци преобладаващо е засегната палатиналната повърхност в сравнение с вестибуларната (Диаграма 4). Статистически зна-



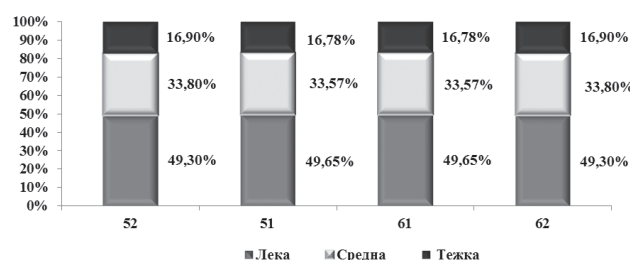
Диаграма 3. Разпространение на зъбната ерозия при инцизивите в зависимост от засегнатите повърхности



Диаграма 4. Разпространение на зъбната ерозия по вид инцизиви и повърхности



Диаграма 5. Разпространение на зъбната ерозия по вестибуларните повърхности на горните инцизиви в зависимост от тежестта



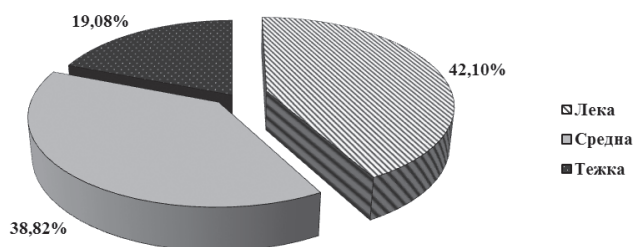
Диаграма 6. Разпространение на зъбната ерозия по палатиналните повърхности на горните инцизиви в зависимост от тежестта

чими разлики ($u=4,00$, $P=0,00006$) се установяват при сравнение на относителните дялове на засягане на вестибуларната и палатиналната повърхност при всички наблюдавани резци. По-често засягане от ерозивни промени на палатиналната повърхност при временните резци отбелязват и други автори [13, 19, 22].

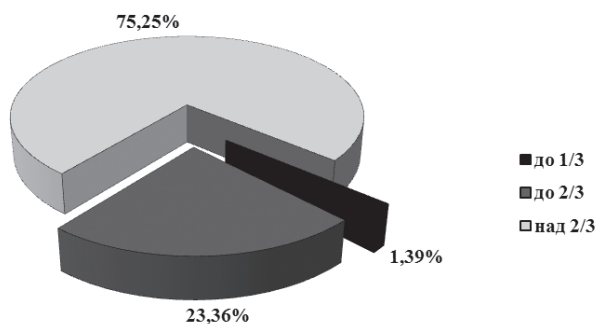
Освен по-често засегната палатиналната повърхност при временните зъби е и статистически значимо ($u=3,46$, $P<0,001$) по-тежко засегната в сравнение с вестибуларната (Диаграма 5 и 6).

Установява се също симетрично и с еднаква тежест засягане на вестибуларната и палатиналната повърхност при едноименните двойки резци – централни и латерални (Диаграма 4, 5 и 6). Този факт се потвърждава и от други подобни проучвания [22].

В преобладаващата част от случаите ерозивната загуба на твърди зъбни тъкани е лека – 42,10% със засягане само на повърхността на емайла. В 38,82% се установява средна степен на засягане (загуба на по-голяма част от дебелината на емайла), а в 19,08% от случаите ерозията засяга и дентина (Диаграма 7). Подобен процент на ерозивно засягане на дентина на временните зъби се докладва и от други автори [6] – 21%, [7] – 13,32%, [22] – 13,20%, а откриването и ангажирането на дентина от ерозивния процес е основен критерий за оценка на те-



Диаграма 7. Разпределение на зъбната ерозия по лица в зависимост от тежестта на засягане



Диаграма 8. Разпространение на зъбната ерозия по повърхности в зависимост от площта на засягане

жестта на зъбната ерозия в преобладаващата част от епидемиологичните проучвания. При нито едно от децата в изследваната група не е установено засягане на пулпата вследствие от ерозивен процес. Това проучване потвърждава извода, че зъбната ерозия при временното съзъбие се характеризира с тежко засягане на сравнително малък брой деца, докато преобладаващата част от засегнатите деца имат само леки симптоми на ерозивно увреждане на съзъбието [16, 17, 22].

При 75,25 % от изследваните зъбни повърхности от ерозия е засегната повече от 2/3 от повърхността (Диаграма 8). Този извод се основава на факта, че зъбните ерозии представляват широки, но плиткки лезии [12].

Изводи

Ерозията на временните зъби при деца на възраст от 3 до 5 години е сравнително често състояние.

Преобладаващата част от лезиите са леки и се ограничават до загуба на повърхностните характеристики или на част от дебелината на емайла.

В най-голям процент от случаите ерозията засяга едновременно резците и моларите на временно-

то съзъбие, но самостоятелно резците са по-често засегнати от моларите.

При горночелюстните резци статистически значимо по-често и по-тежко е засегната палатиналната повърхност в сравнение с лабиалната.

При повърхностите, показващи белези на зъбна ерозия, ерозивните промени засягат най-често повече от две трети от повърхността.

Библиография

1. Al-Malik M., D. Holt, R. Bedi, The relationship between erosion, caries and rampant caries and dietary habits in preschool children in Saudi Arabia, *Int J Paediatr Dent*, 2001, 11: 430–439.
2. Berg-Beckhoff G., M. Kutschmann, D. Bardehle, Methodological considerations concerning the development of oral dental erosion indexes: literature survey, validity and reliability, *Clin Oral Invest*, 2008, 12: 51–58.
3. Dugmore C., W. Rock, The prevalence of tooth erosion in 12-year-old children, *Br Dent J*, 2004, 196 (5): 279–282.
4. Eccles J., Dental erosion of nonindustrial origin. a clinical survey and classification., *J Prosthet Dent*, 1979, 42: 649–653.
5. Ganss C., C. Klimek, J. Giese, Dental erosion in children and adolescents – a cross-sectional and longitudinal investigation using study models, *Community Dent Oral Epidemiol*, 2001, 29 (4): 264–271.
6. Harding M., H. Whelton, D. O'Mullane, M. Cronin, Dental erosion in 5-year-old Irish school children and associated factors: a pilot study, *Community DentHealth* 2003, 20 (3): 165–170.
7. Hasselkvist A., A. Johansson, A. Johansson, Dental erosion and soft drink consumption in Swedish children and adolescents and the development of a simplified erosion partial recording system., *Swedish Dental Journal*, 2010, 34 (4): 187–195.
8. Jaeggi T., A. Lussi, Erosionen bei Kindern im frühen Schulalter., *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 2004, 114: 876–881.
9. Kazoullis S., W. Seow, T. Holcombe, B. Newman, D. Ford, Common dental conditions associated with dental erosion in schoolchildren in Australia, *Pediatr Dent*, 2007, 29: 33–39.
10. Luo Y., X. Zeng, M. Du, R. Bedi, The prevalence of dental erosion in preschool children in China, *J Dent*, 2005, 33 (2): 115–121.
11. Lussi A., T. Jaeggi, Dental Erosion. Diagnosis, Risk Assessment, Prevention, Treatment, Quintessence Publishing, 2011.
12. Lussi A., T. Jaeggi, Erosion—diagnosis and risk factors, *Clin Oral Invest*, 2008, 12 (Suppl 1): S5–S13.
13. Manguiera D., F. Sampaio, A. Oliveira, Association between socioeconomic factors and dental erosion in Brazilian schoolchildren *J Public Health Dent*, 2009, 69 (4):

- 254–259.
14. Mantonanaki M., H. Koletsi-Kounari, E. Mamai-Homata, W. Papaioannou, Dental erosion prevalence and associated risk indicators among preschool children in Athens, Greece., *Clin Oral Invest*, 2013, 17 (2): 585–593.
 15. McGuire J., A. Szabo, S. Jackson, T. G. Bradley, C. Okunseri, Erosive Tooth Wear among Children in the United States: Relationship to Race/Ethnicity and Obesity, *Int J Paediatr Dent*, 2009, 19: 91–98.
 16. Moimaz S., P. Araújo, F. Chiba, C. Garbín, N. Saliba, Prevalence of deciduous tooth erosion in childhood., *Int J Dent Hyg*, 2013, 11 (3): 226–230.
 17. Murakami C., L. Oliveira, A. Sheiham, M. N. a. P. Corrêa, A. Haddad, M. Bonecker, Risk indicators for erosive tooth wear in Brazilian preschool children., *Caries Res*, 2011, 45: 121–129.
 18. Nayak S., B. Ashokkumar, A. Ankola, M. Hebbal, Distribution and severity of erosion among 5-year-old children in a city in India., *J Dent Child*, 2010, 77 (3): 152–157.
 19. Nunn J., P. Gordon, A. Morris, C. Pine, A. Wolker, Dental erosion—changing prevalence? A review of British national childrens' surveys, *Int J Paediatr Dent*, 2003, 13: 98–105.
 20. O'Sullivan E., A. Milosevic, UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry: diagnosis, prevention and management of dental erosion *Int J Paediatr Dent*, 2008, 18 (1): 29–38.
 21. Pindborg J., Pathology of dental hard tissues., Copenhagen: Munksgaard, 1970: 312–321.
 22. Wiegand A., J. Mueller, C. Werner, T. Attin, Prevalence of erosive tooth wear and associated risk factors in 2–7-year-old German kindergarten children., *Oral Dis*, 2006, 12: 117–124.
- Постъпила – 24.02.2014 г.
Приета за печат – 10.11.2014 г.
- Адрес за кореспонденция:**
Д-р Таня Нихтянова
Катедра по детска дентална медицина
Факултет по дентална медицина
Бул. Христо Ботев 3
4002 Пловдив
drnihtianova@gmail.com
- Address for correspondence:**
T. Nihtianova, DMD
Department of Pediatric Dentistry
Faculty of Dental Medicine
Medical University
3 Hristo Botev blvd.
4000 Plovdiv, Bulgaria
Tel.: +359 898 390 935
email: drnihtianova@gmail.com

ОЦЕНКА НА ДЕНТАЛНИЯ СТРАХ И СЪГЛАСУВАНОСТ МЕЖДУ ДЕЦА И РОДИТЕЛИ

М. Шингова DMD*, А. Белчева DMD, PhD**

MEASUREMENT OF DENTAL FEAR AND PARENT-CHILD AGREEMENT ON ITS EVALUATION

Maria Shindova DMD*, Ani Belcheva DMD, PhD**

Резюме. Цел: Да се оцени денталния страх и да се определи степента на съгласуваност между оценките му, дадени от самите деца и тези от родителите им.

Материал и методи: Изследването включва 67 деца на възраст между 6 и 12 години и техните родители, посетили ФДМ – Пловдив. За оценка на денталния страх се използва Скалата за изследване на детския страх – дентална подскала (CFSS-DS) в два варианта. Първият модифициран вариант на въпросника за самооценка се попълва от детето. Втория вариант попълва родителят от името на своето дете.

Резултати: Средната стойност за самооценка на децата по CFSS-DS е 30,28 (SD=9,59), а на оценката от родителите е 32,49 (SD=11,60). За определяне на корелацията между оценките, дадени от децата и родителите им, е изчислен Spearman correlation coefficient $r=0.52$. И децата, и родителите посочват най-силен страх от „вида на инжекция“, а най-слаб от „вида на бели манти“ и „необходимостта детето да си отвори устата“. Статистическа значима разлика в оценките на децата и на родителите се открива само по три фактора за страх от „задушаване“ ($p<0.005$), „посещение при дентален лекар“ ($p<0.005$) и „почистване на зъбите“ ($p<0.001$).

Изводи: При лечение на деца на възраст между 6 и 12 години от родителите може да се получава достоверна информация за нивото на страх на техните деца. Факторът, който предизвиква най-силен страх, е общочовешки. Родителите преувеличават страха на децата им по отношение на няколко фактора, които обаче се оказва, че не са важни за възникване на дентален страх за тази възрастова група.

Ключови думи: дентален страх, скали за оценка

Abstract. Aim: To assess child dental fear and the extent of parent-child agreement on its evaluation.

Material and methods: The study was conducted among 67 6–12-years-old children and their parents, visiting the Department of Pediatric Dentistry, Plovdiv. The Dental Subscale of the Children's Fear Survey Schedule (CFSS-DS) was used to assess the dental fear of each patient. The children were asked to fill out the modified version of CFSS-DS. The parents were asked to fill out the parental version of CFSS-DS on behalf of their children.

Results: Mean of CFSS-DS for children is 30.28 (SD=9.59) and for parents 32.49 (SD=11.60). Spearman correlation coefficient, used as a measure of agreement between two versions of CFSS-DS, is found to be $r=0.52$. Both children and parents report as most feared item the „sight of injection“ and as least fearful items „people in white uniform“ and „having to open your mouth“. Significant difference in fear scores between children and parents is found only in three items related to dental fear – „choking“ ($p<0.005$), „dentists“ ($p<0.005$) and „having the dentists clean your teeth“ ($p<0.001$).

Conclusions: Parents are reliable reporters of their child's dental fear during treatment in the age group 6 to 12 years. The most feared factor in dental environment is common in almost all people. Parents estimate the dental fear of their children higher in regard to several items, which are not found as risk factors for the development of dental fear in this age group.

Key words: dental fear, evaluation scales, children

* Асистент, Катедра по Детска дентална медицина, ФДМ, МУ – Пловдив.

** Доцент, Катедра по Детска дентална медицина, ФДМ, МУ – Пловдив.

Въведение

Денталният страх представлява нормална емоционална реакция към специфични, реално съществуващи дентални стимули от външната среда. Той се определя като причина за влошаване на оралното здраве в детска възраст (3). За оценката му се използват различни въпросници, насочени към децата или техните родители (9, 15). Досега има малко информация до каква степен оценката на родителите относно денталния страх съвпада с тази на децата им (6, 8, 10).

Целта на настоящото проучване е да се направи оценка на факторите в денталната среда за възникване на дентален страх и да се определи степента на съгласуваност между оценките на дентален страх, направени от самите деца и от родителите им.

Материал и методи

Изследването включва 67 деца на възраст между 6 и 12 години и родителите им, посетили катедрата по Детска дентална медицина на ФДМ – Пловдив, за периода май 2013 – май 2014 година.

В чакалнята всеки родител попълва информирано съгласие за участие на детето му в изследването. За оценка на денталния страх се използва Скалата за изследване на детския страх – дентална подскала (Children's Fear Survey Schedule-Dental Subscale, CFSS-DS) в два варианта – за родители и деца. Инструментът се състои от 15 въпроса, които се отнасят до различни фактори на денталната среда – личности, предмети и обстоятелства. За всеки въпрос отговорите са означени с цифри от 1 до 5, които варират от „изобщо не ме е страх“ до „много ме е страх“ (фиг. 1). Крайният резултат на CFSS-DS е в границите от 15 до 75 точки.

Въпрос №	Как се чувстваш, когато.....					
1.	отиваш на зъболекар	1	2	3	4	5
2.	отиваш на доктор	1	2	3	4	5
3.	видиш инжекция	1	2	3	4	5
4.	някой ти преглежда устата	1	2	3	4	5
5.	трябва да си отвориш устата	1	2	3	4	5
6.	непознат те докосва	1	2	3	4	5
7.	някой те наблюдава	1	2	3	4	5
8.	зъболекарят ще използва машинката си	1	2	3	4	5
9.	видиш машинката на зъболекаря	1	2	3	4	5
10.	чуеш звука на машинката на зъболекаря	1	2	3	4	5
11.	някой поставя инструменти в устата ти	1	2	3	4	5
12.	си мислиш, че ще се задушиш	1	2	3	4	5
13.	отиваш в болница	1	2	3	4	5
14.	видиш хора с бели манти	1	2	3	4	5
15.	зъболекарят ти почиства зъбите	1	2	3	4	5

Фиг. 1. Оригинален вариант на Скала за изследване на детския страх – дентална подскала.

Въпрос №	Как се чувстваш, когато.....					
		😊	😐	😞	😡	😱
1.	отиваш на зъболекар	1	2	3	4	5
2.	отиваш на доктор	1	2	3	4	5
3.	видиш инжекция	1	2	3	4	5
4.	някой ти преглежда устата	1	2	3	4	5
5.	трябва да си отвориш устата	1	2	3	4	5
6.	непознат те докосва	1	2	3	4	5
7.	някой те наблюдава	1	2	3	4	5
8.	зъболекарят ще използва машинката си	1	2	3	4	5
9.	видиш машинката на зъболекаря	1	2	3	4	5
10.	чуеш звука на машинката на зъболекаря	1	2	3	4	5
11.	някой поставя инструменти в устата ти	1	2	3	4	5
12.	си мислиш, че ще се задушиш	1	2	3	4	5
13.	отиваш в болница	1	2	3	4	5
14.	видиш хора с бели манти	1	2	3	4	5
15.	зъболекарят ти почиства зъбите	1	2	3	4	5

Фиг. 2. Картинен модифициран вариант на Скалата за изследване на детския страх – дентална подскала.

В чакалнята на родителя се предоставя оригиналният вариант на въпросника, който да попълни от името на своето дете.

Всяко дете попълва модифициран вариант на въпросника за самооценка с цел регистриране на собствения дентален страх. В него над цифровата е добавена картинна скала, която се състои от пет лица, съответстващи на степените на страх. Всеки участник избира лице или цифра, която най-добре описва денталния му страх за отделните фактори (фиг. 2).

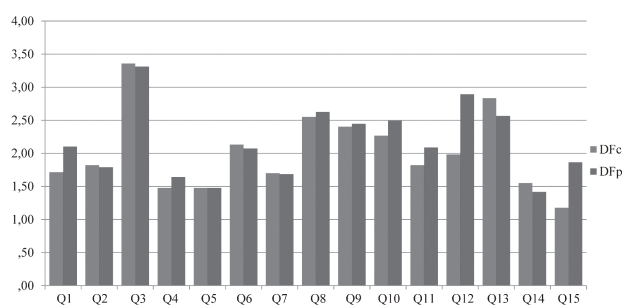
Получените резултати се нанасят в работни таблици и се обработват с помощта на статистическа програма SPSS, версия 19.0.

Резултати и обсъждане

Скалата за изследване на детския страх – дентална подскала (Children's Fear Survey Schedule-Dental Subscale) е най-често използваният въпросник за оценка на денталния страх. Тя е добре познат инструмент от групата на психометричните тестове, предложен през 1982 година от Cuthbert and Melamed (5). Използван е в няколко страни и е преведен на няколко езика (12, 14, 16). При прилагането на тази скала е установена висока достоверност на получените резултати. Успехът при прилагането ѝ е по-добър, в сравнение с други скали (2). Aartman и съавт. обясняват това с по-добрите психометрични качества, прецизната оценка на денталния страх, обхващането на голям брой фактори от денталната среда, провокиращи страх, в сравнение с други скали (1).

Скалите, чиито отговори имат цифрово измерение, изискват добре развити когнитивни умения на детето за степенуване на собствения му страх и познаване на количествената стойност и измерение на цифрите. Установено е, че те са подходящи за възрастни и деца над 9 години (7). За деца под 9 години и за по-големи деца, но с висока степен на страх, е разумно включването на картинни изображения на лица, съответстващи на цифровите измерения. Картинните изображения на лицата не изискват способност за подреждане и оценка на количествени величини. Те изискват единствено свързването на собствения страх на детето със съответното лицево изражение от скалата, което е по-лесно от количествената оценка (4).

В нашето проучване направихме модификация на въпросника CFSS-DS, която използвахме в настоящото изследване, за да се улесни прилагането на инструмента при изследваната от нас възрастова група деца.



Диаграма. 1. Средни стойности за отделните фактори от CFSS-DS според оценките на децата (DFc) и техните родители (DFp), Въпрос № (Q).

Анализът на получените данни показва, че децата и родителите посочват три еднакви фактора, които предизвикват най-силен страх – инжекцията (фактор 3), машинката на денталния лекар (фактор 8) и отиването в болница (фактор 13). За разлика от децата, родителите посочват четвърта причина за максимален страх – „страхът от задушаване“ (фактор 12) (Диаграма 1). Разликата в отговорите на децата и родителите относно този фактор най-вероятно се определя от денталния страх на самите родители. Това налага необходимост от по-задълбочено проучване как родителската тревожност и страх влияе върху детския дентален страх и родителската му оценка. Най-слаб е страхът от „хора с бели манти“ (фактор 14) и „отварянето на устата“ (фактор 5) както според децата, така и според техните родители. Настоящите резултати са в съответствие с резултатите на редица предишни проучвания (11, 15, 16).

За определяне на корелацията между оценките, дадени от децата и родителите им, е изчислен Spearman correlation coefficient $r=0.52$, което показва значителна степен на съгласуваност. Това съвпада с резултатите при изследвания на Janneke и съавт. (10), като се различава от тези на Gustafsson и съавт. (8) и Luoto съавт. (13).

Анализът на средните стойности по CFSS-DS, които са 30.28 (SD=9.59) по самооценка и 32.49 (SD=11.60) по оценката от родителите, показва, че родителите са склонни да преувеличават страха на децата си, но без статистическа значимост ($p>0.05$). Такава тенденция откриват Janneke и кол. (10), която противоречи на получените данни от друго изследване (8). Причината най-вероятно е различното ниво на дентален страх на изследваните пациенти.

Според граничните стойности на CFSS-DS за категоризирането на пациентите (15), изследваният контингент се отнася към две различни категории – пациенти с липсващ или слаб дентален страх (по са-

Табл. 1. Средни стойности за отделните фактори от CFSS-DS, дадени от децата (DFc) и техните родители (DFp), *P < 0.005

Фактори от денталната среда	DFc	SD	DFp	SD	P
Посещение при зъболекар	1.72	1.042	2.10	1.046	0.003*
Посещение при доктор	1.82	1.114	1.79	0.993	0.854
Виждане на инжекция	3.36	1.525	3.31	1.258	0.805
Преглеждане на устата	1.48	0.725	1.64	0.949	0.212
Отваряне на устата	1.48	0.927	1.48	0.804	1.000
Докосване от непознат	2.13	1.301	2.07	1.063	0.759
Наблюдаване от някого	1.70	1.073	1.69	0.820	0.929
Използване на машинката от зъболекаря	2.55	1.510	2.63	1.312	0.663
Виждане на машинката на зъболекаря	2.40	1.415	2.45	1.318	0.794
Звукът на машинката на зъболекаря	2.27	1.309	2.49	1.353	0.231
Поставяне на инструменти в устата	1.82	1.154	2.09	1.111	0.118
Задущаване	1.99	1.482	2.90	1.468	0.001*
Отиване в болница	2.84	1.473	2.57	1.406	0.196
Хора с бели манти	1.55	1.034	1.42	0.873	0.296
Почистване на зъбите от зъболекаря	1.18	0.650	1.87	1.140	0.000*

мооценка), и пациенти с висок дентален страх, при които има риск от развитие на дентална фобия (според родителите). За да се установи причината за попадането в различни категории, са сравнени средните стойности според CFSS-DS за отделните фактори от денталната среда, дадените от децата и родителите им (табл. 1). Статистическа значима разлика в резултатите между по-високата оценка на родителите спрямо тази на децата се открива само по три фактора за дентален страх от „задущаване“ ($p < 0.005$), „посещение при дентален лекар“ ($p < 0.005$) и „почистване на зъбите от лекар“ ($p < 0.001$).

От диаграма 1 се вижда обаче, че според децата от тази възрастова група тези фактори не са важни за възникване на дентален страх (Средна стойност $DF_{c,1,12,15} < 2$). Това потвърждава установената липса на статистическа значимост по-горе при сравняването на средните стойности на CFSS-DS, дадени от децата и родителите им. Следователно преувеличаването на детския страх от родителите им не трябва да се взема под внимание от денталния лекар, тъй като родителите отчитат и фактори, които най-вероятно са причина за собствения им дентален страх.

Заклучение

Между оценките за дентален страх на деца между 6 и 12 години и техните родители е установена значителна степен на корелация. При дентално лечение от родителите може да се получава достоверна информация за нивото на страх на техните

деца. Родителите преувеличават страха на децата им по отношение на няколко фактора, които обаче се оказва, че не са важни за възникване на дентален страх за тази възрастова група. Факторите, които предизвикват най-висока степен на дентален страх, са инжекцията, машинката на денталния лекар и отиването в болница. Отдиференцирането им налага търсенето на алтернативен метод за лечение, който замества конвенционалните ротационни инструменти и предизвиква много ниска или липсваща болкова чувствителност, елиминирайки необходимостта от инжекционно локално обезболяване.

Библиография

1. Aartman IH, T van Everdingen, J Hoogstraten et al. Self-report measurements of dental anxiety and fear in children: a critical assessment. ASDC J Dent Child. 1998 Jul-Aug;65 (4): 252–8,229–30.
2. Akbay Oba A, CT Dulgergil, IS Sonmez. Prevalence of dental anxiety in 7- to 11-year-old children and its relationship to dental caries. Med Princ Pract 2009;18: 453–7.
3. Armfield JM, JF Stewart, AJ Spencer. The vicious cycle of dental fear: exploring the interplay between oral health, service utilization and dental fear. BMC Oral Health. 2007 Jan 14; 7: 1.
4. Champion GD, B Goodenough, CL von Baeyer et al. Measurement of pain by self report. In: Finley GA, McGrath PJ, editors. Measurement of Pain in Infants and Children. Seattle: IASP Press; 1998. pp. 123–60.
5. Cuthbert MI, BG Melamed. A screening device: children at risk for dental fears and management problems. ASDC J Dent Child. 1982 Nov-Dec;49 (6): 432–6.

6. Folayan MO, EE Idehen, O Ojo. Identified factors in child-dentist relationship important for the management of dental anxiety in Nigerian children. *Eur J Paediatr Dent.* 2004 Dec;5 (4): 225–32.
7. Gaffney A, P McGrath, B Dick. Measuring pain in children: Developmental and instrument issues. In: Schechter N, Berde CB, Yaster M, editors. *Pain in Infants, Children and Adolescents.* 2. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003. pp. 128–41.
8. Gustafsson A, K Arnrup, AG Broberg et al. Child dental fear as measured with the Dental Subscale of the Children's Fear Survey Schedule: the impact of referral status and type of informant (child versus parent). *Community Dent Oral Epidemiol* 2010; 38: 256–266.
9. Ingman KA, TH Ollendick, A Akande. Cross-cultural aspects of fears in African children and adolescents. *Behav Res Ther.* 1999 Apr;37 (4): 337–45.
10. Krikken JB, AJ van Wijk, JM ten Cate et al. Measuring dental fear using the CFSS-DS. Do children and parents agree? *Int J Paediatr Dent.* 2013; 23 (2): 94–100.
11. Klingberg G, AG Broberg. Temperament and child dental fear. *Pediatr Dent.* 1998 Jul-Aug;20 (4): 237–43.
12. Lee CY, YY Chang, ST Huang. Prevalence of dental anxiety among 5- to 8-year-old Taiwanese children. *J Public Health Dent.* 2007 Winter;67 (1): 36–41.
13. Luoto A, M Tolvanen, K Rantavuori et al. Can parents and children evaluate each other's dental fear? *Eur J Oral Sci.* 2010 Jun;118 (3): 254–8.
14. Nakai Y, T Hirakawa, P Milgrom et al. The Children's Fear Survey Schedule-Dental Subscale in Japan. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005 Jun;33 (3): 196–204.
15. Raj S, M Agarwal, K Aradhya et al. Evaluation of Dental Fear in Children during Dental Visit using Children's Fear Survey Schedule-Dental Subscale. *Int J Clin Pediatr D* 2013;6 (1): 12–15.
16. ten Berge M, JS Veerkamp, J Hoogstraten et al. Childhood dental fear in the Netherlands: prevalence and normative data. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2002 Apr;30 (2): 101–7.

Постъпила – 26.09.2014 г.

Приета за печат – 10.11.2014 г.

Адрес за кореспонденция:

Д-р Мария Шиндова
Катедра по Детска денална медицина
Факултет по денална медицина
Медицински Университет
бул. Христо Ботев 3
4000 Пловдив
телефон: +359 898 390 935
email: mariya.shindova@gmail.com

Address for correspondence:

Maria Shindova, DMD
Department of Pediatric Dentistry
Faculty of Dental Medicine
Medical University
3 Hristo Botev blvd.
4000 Plovdiv, Bulgaria
Tel.: +359 898 390 935
email: mariya.shindova@gmail.com

ОПЕРАТИВНО ЗЪБОЛЕЧЕНИЕ И ЕНДОДОНТИЯ

АНКЕТНО ПРОУЧВАНЕ ЗА УСЛОЖНЕНИЯТА ПО ВРЕМЕ И СЛЕД ВИТАЛНА ЕКСТИРПАЦИЯ

Е. Попова DMD*, Ц. Узунев DMD, PhD**, Е. Радева DMD, PhD***,
В. Доганджийска DMD****, Г. Генчев PhD*****

QUESTIONNAIRE INVESTIGATION OF COMPLICATIONS DURING AND AFTER VITAL EXTIRPATION

E. Popova DMD*, Ts. Uzunov DMD, PhD**, E. Radeva DMD, PhD***,
V. Dogandzhiyska DMD****, G. Genchev PhD*****

Резюме. Виталната екстирпация е основен метод за лечение на необратими пулпити. По време и след витална екстирпация рядко има редица усложнения (непълно екстирпирание на зъбна пулпа, кървене, дискомфорт, болка, оток), които затрудняват лечебния процес. **Целта** на изследването е чрез анкетно проучване да се проследят усложненията, които настъпват по време и след витална екстирпация, честотата и връзката им с броя на посещенията, в които се извършва ендодонтското лечение. **Материал и методика:** Изследването е проведено на еднокоренови зъби при пациенти без данни за наличие на системни заболявания и алергии. Използвани са ръчни и машинни техники за препариране на кореновите канали. Ендодонтското лечение е проведено в едно или повече посещения. За всеки отделен случай е попълнена анкета, резултатите от която са анализирани. **Резултати:** Най-честото усложнение по време на витална екстирпация е кървенето в кореновия канал. При ендодонтско лечение, проведено в едно посещение, честотата на постоперативна чувствителност е най-малка. **Заключение:** Провеждането на виталната екстирпация в едно посещение е свързано с най-малко усложнения.

Ключови думи: витална екстирпация, ендодонтско лечение, усложнение

Summary. Vital extirpation is one of the main methods for treating irreversible pulpitis. During and after vital extirpation a number of complications may occur (not completely extirpated dental pulp, bleeding, discomfort, pain, swelling) that impede the healing process. The **aim** of this investigation was to track complications that occur during and after vital extirpation, to establish their frequency and relation to the number of endodontic treatment visits, through questionnaire survey. **Materials and methods:** The study was conducted on single rooted teeth in patients without evidence of systemic diseases and allergies. Hand and machine techniques were used for root canal preparation. Endodontic treatment was conducted in one or more visits. For each individual case a questionnaire was filled and the results were analyzed. **Results:** The most common complication during vital extirpation is bleeding in the root canal. At one visit endodontic treatment, the frequency of postoperative sensitivity is lower. **Conclusions:** The least complications occur when vital extirpation is conducted in one visit.

Key words: complication, endodontic treatment, vital extirpation

* Хоноруван асистент в Катедра по Консервативно зъболечение, ФДМ, МУ – София.

** Доцент, доктор, Катедра по Консервативно зъболечение, ФДМ, МУ – София.

*** Доктор, гл. асистент, Катедра по Консервативно зъболечение, ФДМ, МУ – София.

**** Гл. асистент, Катедра по Консервативно зъболечение, ФДМ, МУ – София.

***** Доцент, доктор, ръководител Катедра по медицинска информатика и биостатистика, МУ – София.

Въведение

Виталната екстирпация (ВЕ) е основен метод за лечение на необратими пулпити. По време и след витална екстирпация нерядко има редица усложнения, които са нежелано явление както за пациента, така и за клинициста и водят до непланирани посещения (5, 11, 14).

Според М. Gotler et al. кореновото лечение на зъби с витална пулпа включва значително по-голямо разпространение на постоперативна болка в сравнение със случаите с некротична пулпа или прелекуване (7). Основните причини за усложнения по време и след витална екстирпация могат да бъдат механични, химични, микробиологични и ятрогенни фактори (5).

Кървенето в кореновия канал непосредствено след екстирпирането на зъбната пулпа затруднява лечебния процес (1). Когато пулпната камера е изпълнена с неотстранена кръв, тя дифундира в дентиновите каналчета, където се съсирва, разпада и оцветява зъба (1, 4).

Късното следекстирпационно кървене е вследствие на компенсаторното разширяване на кръвоносните съдове след прекратяване на действието на вазоконстриктора в анестетика. Когато кореновият канал е запълнен, кървенето остава в апикалния периодонциум, получава се хематом, който е причина за болка след завършване на лечението (1).

Наличието на лека болка след витална екстирпация е относително често, дори когато лечението е следвало най-високите стандарти (11, 14). Болката може да се появи непосредствено след виталната екстирпация от асимптоматичен зъб или скоро след първоначалното спешно лечение, както и по време на лечението (5, 6). Най-често болката се появява след началото на кореново лечение в рамките на 48 часа след процедурата (15), като най-силна е след 12 ч, а след 24-я ч започва да намалява (9). Факторите, които влияят върху разпространението на болката, са възраст, пол, положение на зъба и присъствието на преоперативна болка. Въпреки напредъка в ендодонтията, изследвания са показали, че честотата и интензитетът на болката варират след кореново лечение (11). В различни проучвания, обхващащи 60–1012 случаи, разпространението на постоперативна болка варира от 3% до 58%, като няма убедително доказателство за по-различното разпространение в зависимост от броя посещения, в които е проведено лечението (12). Според С. Wang et al. честотата и интензивността на болката след obtуриране на кореновите канали при лечение

в едно или две посещения на зъбите с витална пулпа и един-единствен канал не се различават значително (16).

В специализираната литература обаче относно ендодонтското лечение в едно или повече посещения се представят противоречиви мнения и препоръки (8, 11, 13).

Цел

Целта на изследването е чрез анкетно проучване да се анализират усложненията, които настъпват по време и след витална екстирпация, честотата и връзката им с броя на посещенията, в които се извършва ендодонтското лечение.

Материали и методи

Анкетното проучване е проведено сред студенти по дентална медицина в упражненията по клиника на Консервативното зъболечение под ръководството на асистент по време на учебната 2013/2014 г. Изследването е проведено на 134 еднокоренови зъби при пациенти на възраст от 18 до 84 години. От тях 19 случая са изключени поради наличие на данни за системни заболявания и алергии, след което са анализирани 115 анкетни карти (113 пациенти – 72 жени и 41 мъже). Въпросите бяха насочени към вида на поставения анестетик, брой посещения и степен на обработка на кореновия канал, вид на използваната техника за препариране на кореновите канали, усложнения по време и след виталната екстирпация – кървене, болка при перкусия.

Данните бяха въведени и обработени със статистически пакет SPSS 19.0. За ниво на значимост, при което се отхвърля нулевата хипотеза, бе избрано $p < 0,05$.

Резултати

Резултатите са представени на таблица 1 и 2, и фигури от 1 до 4.

От табл. 1 и фиг.1 се вижда, че:

При около 31% от изследваните зъби е имало усложнения;

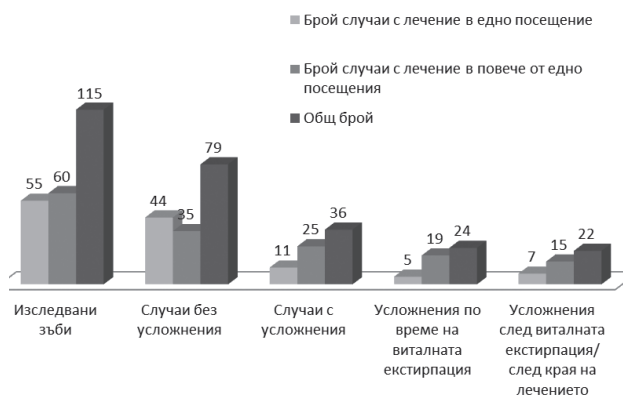
67% от тях са възникнали по време на виталната екстирпация, а 61% – след виталната екстирпация / след края на лечението;

Таблица 1. Честотно разпределение на усложненията при изследваните зъби

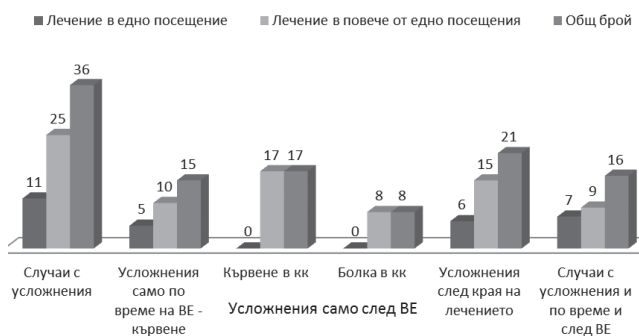
Брой посещения	Изследвани зъби		Случаи без усложнения		Случаи с усложнения		Усложнения по време на виталната екстирпация		Усложнения след виталната екстирпация/ след края на лечението	
	Брой	%	Брой	%	Брой	%	Брой	%	Брой	%
Брой случаи с лечение в едно посещение	55	47,83	44	80,00	11	20,00	5	45,45	7	63,64
Брой случаи с лечение в повече от едно посещения	60	52,17	35	58,33	25	41,67	19	76,00	15	78,95
Общ брой	115	100,00	79	68,70	36	31,30	24	66,67	22	61,11

Таблица 2. Честотно разпределение на видовете усложнения

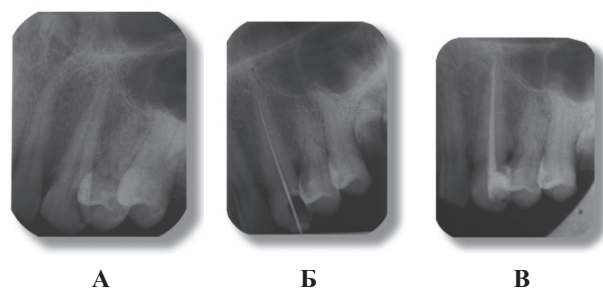
Брой посещения	Случаи с усложнения		Усложнения само по време на ВЕ – кървене		Усложнения само след ВЕ		Усложнения след края на лечението		Случаи с усложнения и по време и след ВЕ	
	Брой	%	Брой	%	Брой	%	Брой	%	Брой	%
Лечение в едно посещение	11	30,56	5	45,45	0	0	0	0	6	54,55
Лечение в повече от едно посещения	25	69,44	10	40,00	17	68,00	8	32,00	15	60,00
Общ брой	36	100,00	15	41,67	17	47,22	8	22,22	21	58,33



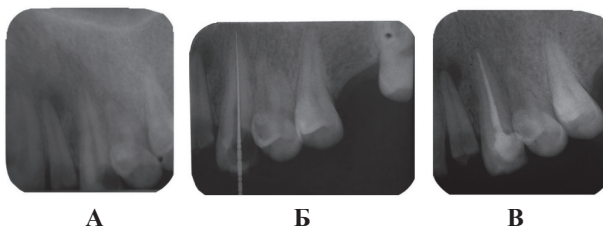
Фиг. 1. Честотно разпределение на усложненията при изследваните зъби



Фиг. 2. Честотно разпределение на видовете усложнения



Фиг. 3. Витална екстирпация на 13 (А-диагностична рентгенография; Б-определяне на работна дължина; В-обтуриране на кореновия канал в първото посещение)



Фиг. 4. Витална екстирпация на 13 (А-диагностична рентгенография; Б-определяне на работна дължина; В-обтуриране на кореновия канал във второто посещение)

С лечение в едно посещение са 48% (55) от изследваните зъби, като при 80% не е имало усложнения, докато при 20% са възникнали такива;

От тези усложнения 45% са по време на виталната екстирпация, а 64% след виталната екстирпация/след края на лечението;

С лечение в повече от едно посещение са 52% (60) от изследваните зъби, като при 58% не е имало усложнения, докато при 42% са възникнали такива;

От тези усложнения 76% са по време на виталната екстирпация, а 79% след виталната екстирпация/след края на лечението.

От табл. 2 и фиг. 2 става ясно, че:

Около 42% от усложненията са само по време на ВЕ – кървене;

Случаи с усложнения и по време и след витална екстирпация е имало 16 (44%);

Усложненията само след ВЕ са кървене в кореновия канал (кк) 17 (47%) и болка в кореновия канал 8 (22%);

Случаите с усложнения с лечение в едно посещение са 11 (31%), като 5 (45%) са само по време на ВЕ – кървене, 6 (55%) са след края на лечението и 7 (64%) са с усложнения и по време и след ВЕ;

Случаите с усложнения с лечение в повече от едно посещение са 25 (69%), като при 10 (40%) са само по време на ВЕ – кървене, 15 (60%) са след края на лечението и 9 (36%) са с усложнения и по време и след ВЕ;

От усложненията само след ВЕ с кървене в кк са 17 (68%) и болка в кк 8 (32%).

Обсъждане

В настоящото проучване най-честото усложнение е кървенето в кореновия канал. Кървенето в кореновия канал се наблюдава и по време на витална екстирпация и след екстирпирането на зъбната пулпа (при лечение в повече от едно посещение).

При проведено изследване от Ботушанов и кол. са установени 4 степени на кървене след екстирпацията, като хеморагията непосредствено след екстирпирането на зъбната пулпа и интензитетът ѝ затрудняват лечебния процес и е определена като най-честото усложнение при витална екстирпация, което потвърждава и нашето изследване (1).

При витална екстирпация зъбната пулпа се откъсва в най-тясната част на кореновия канал-физиологичния апикален отвор, като се прекъсват механично кръвоносни съдове, което може да доведе до кървене с различна честота и интензитет (1). Най-често при доекстирпирание и препариране на кореновия канал кървенето изчезва (1, 2). Непълната екстирпация, както и тази в неоткритите ко-

ренови канали е причина за продължаваща болка при острите пулпити или появата на болка при бессимптомна зъб (1).

С наличието на немиелинизирани С-тип нервни влакна, разположени встрани от нервните снопчета в зъбна пулпа, може да се обясни провокираната болка при механична обработка на коренов канал с екстирпирана пулпа или усещането за напрежение и дискомфорт след проведено кореново лечение по правилата (3).

Резултатите ни показват, че провеждането на витална екстирпация в едно посещение е свързано с най-малко усложнения, като проследяваме признаците кървене в кореновия канал по време на виталната екстирпация и след нея (при лечение в две посещения), дискомфорт и напрежение в зъба, болка.

Според изследване на Oginni и Udoye за честотата на разпространение на постоперативната болка при ендодонтско лечение в едно и повече посещения, резултатът е противоположен на получения от нас – докладвана е по-висока честота при лечение в едно посещение. Въпреки това авторите препоръчват едносеансовото ендодонтско лечение като по-безопасно и ефективно, особено в общности, където след облекчаване на болката пациентите прекратяват лечението (10).

В изследване на Wang et al. при ендодонтско лечение на фронтални зъби в едно и в две посещения се измерва по скала болката на 6-я, 24-я, 48-я час и 1 седмица след лечението. Честотата и интензитетът на постоперативната болка при лечение в едно и в две посещения не се различават значително (16).

Wong et al. след систематичен литературен анализ заключават, че при ендодонтско лечение и в едно и в повече посещения може да възникне постоперативна болка и разглеждат предимствата на лечението в едно посещение – икономическа обосновка, време и на пациента и на лекаря, намаляване на дискомфорта и рисковете за пациента, свързани с повторна анестезия и намаляване на болката и тревогата, по-нисък риск от ятрогенни грешки, възможността от бактериално заразяване при временно възстановяване и възможността за възстановяване на зъба веднага след лечението (17).

Едноетапното лечение на необратими пулпити е застъпено в преподаването на най-малко 70% от университетите по дентална медицина (10).

Изводи

Най-честото усложнение по време на витална екстирпация е кървенето в кореновия канал.

При ендодонтско лечение, проведено в едно посещение, честотата на постоперативна чувствителност е най-малка.

Библиография

1. Ботушанов, П., С. Владимиров. Ендодонтия – теория и практика. Автоспектър, Пловдив, 1998, 207–223.
2. Радева, Е. Спешни мероприятия при лечението на необратими пулпити. Дентална медицина, 2009, 6, 4–5.
3. Инджов, Б. Основи на кавитетната препарация. Инджидент, София, 2006, 96–97.
4. Хайдеман, Д. Ендодонтия. Шаров, София 2002, 229–233.
5. Al-Asmari, H. Endodontic discussion board: endodontic flare-up.
6. American Association of Endodontists. Glossary of endodontic terms, 7th ed. Chicago: American Association of Endodontists, 2003.
7. Gotler, M., B. Bar-Gil, M. Ashkenazi. Postoperative Pain after Root Canal Treatment: A Prospective Cohort Study Int J Dent 2012, 310–467.
8. Ince, B. et al. Incidence of Postoperative Pain after Single- and Multi-Visit Endodontic Treatment in Teeth with Vital and Non-Vital Pulp Eur J Dent 2009, 3, 273–9.
9. Ng, Y-L., JP Glennon, DJ Setchell, K. Gulabivala. Prevalence of and factors affecting post-obturation pain in patients undergoing root canal treatment. Int Endod J 37, 2004, 381–91.
10. Oginni, AO., CI Udoe. Endodontic flare-ups: comparison of incidence between single and multiple visit procedures in patients attending a Nigerian teaching hospital. BMC Oral Health, 2004; 4, 4.
11. Risso, P. et al. Postobturation pain and associated factors in adolescent patients undergoing one- and two-visit root canal treatment. J Dent 36, 2008, 928–34.
12. Sathorn, C., P. Parashos, H. Messer. The prevalence of postoperative pain and flare-up in single- and multiple-visit endodontic treatment: a systematic review. Int Endod J 41, 2008, 91–9.
13. Singh, S., A. Garg. Incidence of post-operative pain after single visit and multiple visit root canal treatment: A randomized controlled trial. J Conserv Dent 15, 2012, 323–7.
14. Siqueira, JF Jr. et al. Incidence of postoperative pain after intracanal procedures based on an antimicrobial strategy. J Endod 28, 2002, 457–60.
15. Tsesis, I. et al. Flare-ups after Endodontic Treatment: A Meta-analysis of Literature. J Endod, 34, 2008, 1177–81.
16. Wang, C. et al. Comparison of post-obturation pain experience following one-visit and two-visit root canal treatment on teeth with vital pulps: a randomized controlled trial. Int Endod J 43, 2010, 692–697.
17. Wong, AW., Zhang, C., Chu, C. A systematic review of nonsurgical single-visit versus multiple-visit endodontic treatment. Clin Cosmet Investig Dent 2014, 6, 45–56.

Постъпила – 14.07.2014 г.

Приета за печат – 10.11.2014 г.

Адрес за кореспонденция:

Д-р Евгения Попова
Катедра по Консервативно зъболечение
ФДМ, МУ-София
Бул. „Г. Софийски“ 1
1431 София
e-mail: evgeniq_popova@abv.bg
GSM: 0885 497 829

Address for correspondence:

Dr Evgeniya Popova
Department of Conservative Dentistry
Faculty of Dental Medicine
1, G. Sofiiski Blvd, 1431 Sofia
e-mail: evgeniq_popova@abv.bg
GSM: 0885 497 829

ЕФЕКТИВНОСТ НА ШЕСТ ЕНДОДОНТСКИ УЛТРАЗВУКОВИ НАКРАЙНИЦИ В АПИКАЛНАТА ЗОНА

К. Шияков DMD*, Р. Василева DMD, PhD**

EFFECTIVENESS OF SIX ENDODONTIC ULTRASONIC TIPS IN THE APICAL ZONE

K. Shiyakov DMD*, R. Vasileva DMD, PhD**

Резюме. Цел: Да се сравнят ендодонтските ултразвукови накрайници K-пили №25 (EMS), ET25 (Satelec), Redo 2 (VDW), Proultra Endo tip 8 (Maillefer), RT3 (EMS), E7 (NSK) при изваждането на стоманени фрагменти, разположени в апикалната зона на прав коренов канал.

Материал и метод: Всеки накрайник е изследван в 10 прави изкуствени коренови канала (Frasaco). Сравнен е процентът успех, необходимото време за работа, среден диаметър на канала след изваждане на фрагмента.

Резултати: Всички фрагменти са успешно отстранени. Средно време за отстраняване на фрагмента според вида на използвания ултразвуков накрайник: K-пили – 9,06 мин, ET25 – 9,33 мин, Redo 2 – 9,41 мин, Proultra8 – 11,41 мин, RT3 – 12,21 мин, E7 – 27,32 мин. Времето за работа на E7 е статистически значимо по-дълго, разликите между останалите накрайници не са значими (ANOVA single factor, $p > 0.05$, Student's T-test, $p > 0.05$). Среден диаметър на каналите след изваждане на фрагмента: K-пили – 1,00 мм, ET25 – 1,12 мм, Redo 2 – 1,13 мм, RT3 – 1,39 мм, Proultra8 – 1,44 мм, E7 – 1,58 мм. Няма статистически значими разлики между K-пилите, ET25 и Redo 2, както и между RT3, Proultra8 и E7 (ANOVA single factor, $p > 0.05$, Student's T-test, $p > 0.05$).

Заключение: Накрайниците с малки диаметри и остри работни върхове работят по-бързо и запазват кореновия канал по-добре. Заради риска от значителни канални деформации при изваждане на фрагменти от апикалната зона на прави канали, препоръчваме употребата на ендодонтски ултразвукови накрайници с възможно най-малкия диаметър.

Ключови думи: ендодонтски ултразвукови накрайници, отстраняване на счупени инструменти, апикална зона

Summary. Aim: To compare the endodontic ultrasonic instruments K-files №25 (EMS), ET25 (Satelec), Redo 2 (VDW), Proultra Endo tip 8 (Maillefer), RT3 (EMS), E7 (NSK) in removing stainless steel fragments from the apical zone of straight root canals.

Material and method: Each instrument is examined in 10 straight simulated root canals (Frasaco). Compared are success rates, working time, average canal diameter after removal of the fragment.

Results: Success: All fragments were successfully removed. Mean working time for fragments removal according to the ultrasonic tip used: K-files – 9,06 min, ET25 – 9,33 min, Redo 2 – 9,41 min, Proultra8 – 11,41 min, RT3 – 12,21 min, E7 – 27,32 min. Working time for E7 is significantly longer; differences between the others are not significant (ANOVA single factor, $p > 0.05$, Student's T-test, $p > 0.05$). Mean root canal diameter after fragments removal: K-files – 1,00 mm, ET25 – 1,12 mm, Redo 2 – 1,13 mm, RT3 – 1,39 mm, Proultra8 – 1,44 mm, E7 – 1,58 mm. Differences between K-files, ET25, Redo 2, as well as between Proultra8, RT3 and E7 are not significant (ANOVA single factor, $p > 0.05$, Student's T-test, $p > 0.05$).

Conclusion: Instruments with smaller diameters and sharp working points work faster and preserve root canal better. Because of risk of considerable root canal deformations during removing fragments from the apical zone of the root canal, we would recommend using endodontic ultrasonic instruments with the smallest possible diameter.

Key words: endodontic ultrasonic tips, fragment removal (retrieval), apical zone

* Гл. асистент, Катедра Консервативно зъболечение, МУ, ФДМ.

** Професор, доктор, ръководител Катедра по Консервативно зъболечение, МУ, ФДМ.

Въведение

Ултразвуковото отстраняване на фрактурирани инструменти от апикалната зона при прави коренови канали е предизвикателство, макар и не толкова голямо, колкото зоната на извивката на канала (8). Според нашия опит проблемите апикално са свързани с голямата дълбочина, на която трябва да се работи. За постигане на видимост се използват максималните възможности на денталния операционен микроскоп – максимално увеличение и осветление, като тук е важно конфигурацията да позволява достатъчна дълбочина на фокуса. Възможно усложнение е прекомерното отнемане на дентин от стената на канала или перфорация – това е по-лесно да се случи в тези зони поради анатомичното намаляване на диаметъра на корена в апекса. Друго усложнение е изтласкване на фрагмента апикално и попадането му частично или изцяло в периапекса, което вече може да добави механично дразнене и да наложи апикална хирургия въпреки подобрените условия за почистване на канала (2, 3, 4, 5).

Цел

Целта на настоящото изследване е да сравни ефективността на шест ендодонтски ултразвукови накрайници при отстраняване на фрактурирани стоманени инструменти от апикалната зона на изкуствени коренови канали (ИКК).

Задачи

1. Да се регистрира и сравни **процентът успех** на цялостно отстраняване на фрагментите с различните видове накрайници.
2. Да се регистрира и сравни **времето**, необходимо за цялостно отстраняване на фрагментите с различните видове накрайници.

3. Да се измери и сравни **диаметърът на ИКК** в зоните над фрагмента и на фрагмента след отстраняването му с различните видове накрайници.

Материал и методи

Коренови канали

Изследването е проведено върху 60 стандартизирани изкуствени прави коренови канали (ИКК, Frasaco) в прозрачни пластмасови блокчета. Каналите са с дължина 18,5 мм и за целите на изследването (преди фрактурирането на инструментите) са разширени с Protaper Universal (Dentsply-Maillefer) до пила F1 (фиг. 2)

Счупени инструменти и локализацията им

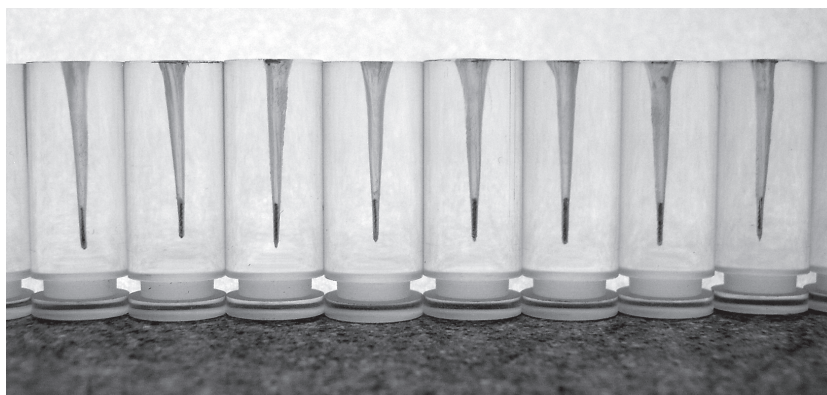
В ИКК са нарочно фрактурирани стоманени К-пили с ISO номер 30. Всички инструменти са предварително увредени с турбинен диамантен пилител на 4 мм от върха си, след което със сила са фрактурирани в ИКК. Локализиран са в апикалния край на канала (фиг. 2).

Ултразвукови инструменти за отстраняване на фрагментите

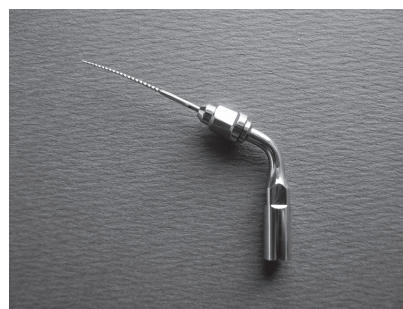
Използвани са следните шест вида ендодонтски ултразвукови накрайници за отстраняване на счупени инструменти (фиг. 3):

1. К-пили № 25 (EMS-Maillefer) с модифициран връх
2. ET25 (Acteon-Satelec)
3. Redo 2 (VDW)
4. Proultra Endo tip 8 (Maillefer)
5. RT3 (EMS)
6. E7 (NSK)

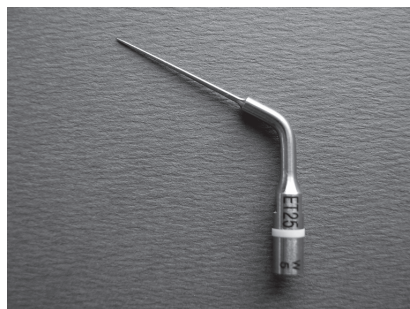
Всеки от шестте вида ултразвукови накрайници е изследван в 10 ИКК – общо 60 канала.



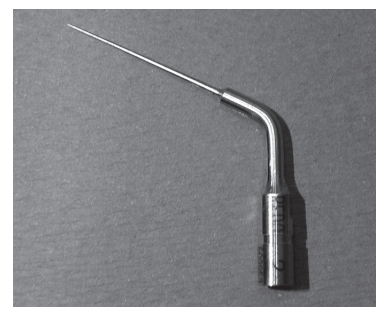
Фиг. 2. ИКК на Frasaco с фрагмент в апикалната зона



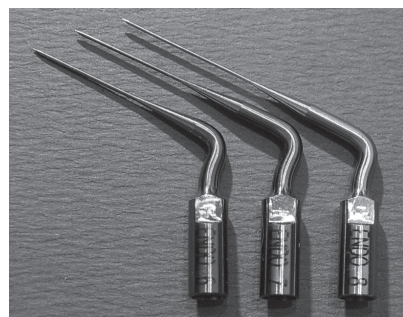
K-пиле № 25 (EMS-Maillefer)



ET25 (Acteon-Satelec)



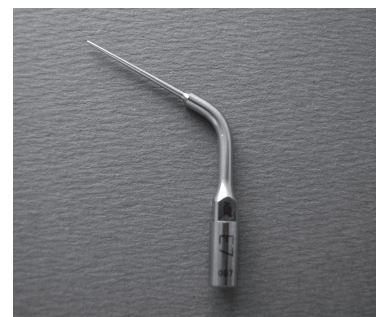
Redo 2 (VDW)



Proultra 6-8 (Maillefer)



RT3 (EMS)



E7 (NSK)

Фиг. 3. Ултразвуковите накрайници, използвани в изследването

Техника на работа

Инструментите RT3 (EMS), K-пиле № 25 (EMS) и Proultra 8 (Maillefer) са използвани със скалера Woodpecker HW-3H (GWMI), работна честота 25–31 kHz. ET25 (Acteon-Satelec), Redo 2 (VDW) и E7 (NSK) са използвани с Varios 550 (NSK), работна честота 28–32 kHz.

Търсена е най-ниската мощност на скалерите, при която накрайниците да работят ефективно в ИКК.

Ултразвуковите K-пиле са с модифициран връх (длетовидно изострен с абразивен диск).

Използвана е ултразвуковата техника (10, 11, 12, 13). Каналите са разширени с Gates Glidden (GG) пилители номера 1, 2 и 3, след което с GG 1–3 с прерязан връх, на нивото на коронарната част на фрагмента е изработена платформа („staging platform“). Чрез обикаляне около фрагмента обратно на часовниковата стрелка с ултразвуковите накрайници, вибрацията е използвана за „откопаване“ и отстраняването на фрагмента. Генерираните отпилки са отстранявани с въздух, без водно охлаждане. Използван е дентален операционен микроскоп OPMI Pico, Carl Zeiss, на увеличение 16x и 25x.

Проведени изследвания и измервания

1. Регистриран е процентът на успешно извадени фрагменти.

2. Измерено е **времето**, необходимо за пълното отстраняване на всеки фрагмент.

3. След изваждането на фрагментите ИКК са заснети с дигитален фотоапарат в две взаимно перпендикулярни равнини. С помощта на софтуерен продукт за анализ на изображения (Klonk-Image Measurement) върху снимките е измерен диаметърът на ИКК на две нива – **диаметърът** в средата на зоната **над фрагмента** (Д1) и **най-големият диаметър** в зоната, в която е бил разположен **фрагментът** (Д2) (фиг. 4).

**Фиг. 4.** Нива за провеждане на измерванията

4. Получените данни за различните накрайници са **сравнени** и между тях са търсени **зависимости**.

5. Проведена е **статистическа обработка на данните**. Използван е вариационен (ANOVA single factor ($p>0.05$)) и тест на Student (T-test, $p>0.05$).

Резултати

Успех: Всичките 60 фрагмента са успешно цялостно отстранени (100% успех). Не се стигна до допълнително фрактуриране на фрагмент.

Време за пълно отстраняване на фрагмента (таблица 1): К-пили – 4,14–16,03 мин, средно 9,06 мин, ET25 – 2,57–16,16 мин, средно 9,33 мин, Redo 2 – 5,07–14,19 мин, средно 9,41 мин, Proultra8 – 4,43–18,42 мин, средно 11,41 мин, RT3 – 3,57–21,23 мин, средно 12,21 мин, E7 – 16,12–39,34 мин, средно 27,32 мин. Времето за работа на E7 е статистически значимо по-дълго, разликите между останалите накрайници не са значими (ANOVA single factor, $p>0.05$, Student's T-test, $p>0.05$).

Стойностите на Д1 са следните (таблица 1) – К-пили – 0,98–1,10 мм, средно 1,03 мм, ET25 – 0,98–1,24 мм, средно 1,10 мм, Redo 2 – 1,04–1,33 мм, средно 1,18 мм, RT3 – 1,31–1,53 мм, средно 1,42 мм, Proultra8 – 1,36–1,63 мм, средно 1,49 мм, E7 – 1,44–1,78 мм, средно 1,61 мм. Няма статистически значими разлики между К-пилите, Redo 2 и ET25, както и между RT3, Proultra8 и E7 (ANOVA single factor, $p>0.05$, Student's T-test, $p>0.05$).

Стойностите на Д2 са следните (таблица 1) – К-пили – 0,89–1,05 мм, средно 0,97 мм, Redo 2 – 1,03–1,15 мм, средно 1,09 мм, ET25 – 1,10–1,21 мм, средно 1,15 мм, RT3 – 1,23–1,51 мм, средно 1,37 мм, Proultra8 – 1,22–1,56 мм, средно 1,39 мм, E7 – 1,41–1,73 мм, средно 1,56 мм. Няма статистически значими разлики между К-пилите, Redo 2 и ET25, както и между RT3, Proultra8 и E7 (ANOVA single factor, $p>0.05$, Student's T-test, $p>0.05$).

Среден диаметър на ИКК (Д1 + Д2) (таблица 1) – К-пили – 1,00 мм, ET25 – 1,12 мм, Redo 2 – 1,13 мм, RT3 – 1,39 мм, Proultra8 – 1,44 мм, E7 – 1,58 мм. Няма статистически значими разлики между К-пилите, ET25 и Redo 2, както и между RT3, Proultra8 и E7 (ANOVA single factor, $p>0.05$, Student's T-test, $p>0.05$).

Дискусия

Според нас от съществено значение в апикалната част е видът на използвания ултразвуков накрайник. По наши клинични наблюдения, поради голямата дълбочина и затруднена осветяемост, накрайниците трябва да са достатъчно дълги, с малък диаметър, минимална коничност и тясна свързваща част със стеблото (фиг. 1а). В противен случай, при по-голям диаметър и изразена коничност, коронарната част на накрайника се оказва с твърде обемна, близка до лумена на коронарната част на канала, което води до блокиране на видимостта

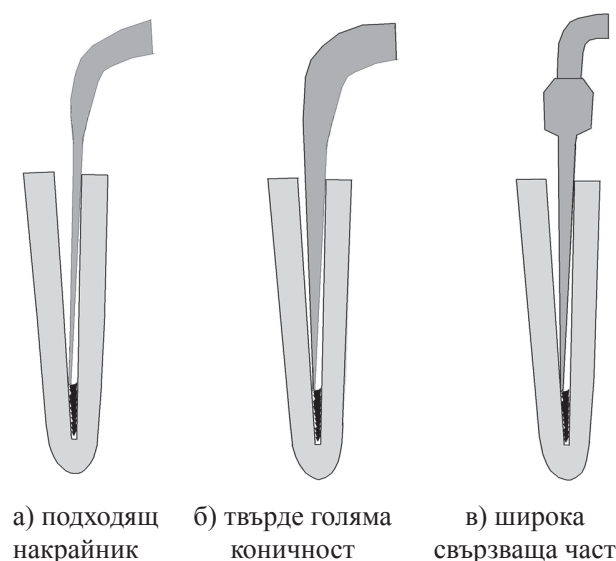
Таблица 1.

	К-пили 25 (EMS)	Redo 2 (VDW)	ET25 (Satelec)	RT3 (EMS)	Proultra8 (Maillefer)	E7 (NSK)	
Върхови диаметри (■)	0.25 мм	0.3 мм	0.3 мм	0.3 мм	0.44 мм	0.42 мм	1
Проценти успех	100%	100%	100%	100%	100%	100%	2
Време за работа	9.06 мин a	9.41 мин a	9.33 мин a	12.21 мин a	11.41 мин a	27.32 мин b	3
Д1	1.03 мм a	1.18 мм a	1.10 мм a	1.42 мм b	1.49 мм b	1.61 мм b	4
Д2	0.97 мм a	1.09 мм a	1.15 мм a	1.37 мм b	1.39 мм b	1.56 мм b	5
Д среден	1.00 мм a	1.13 мм a	1.12 мм a	1.39 мм b	1.44 мм b	1.58 мм b	6

1 – не е провеждан статистически анализ, (■) – данните са от друго изследване (1)

2 – не е провеждан статистически анализ

3,4,5,6 – различните букви (a и b) показват статистически значими разлики (ANOVA single factor, $p>0.05$, T-test, $p>0.05$)



Фиг. 1

(фиг. 1б). Широка свързваща част със стеблото също затруднява видимостта (фиг. 1в).

До момента няма изследвания, сравняващи ефективността на различни видове ендодонтски ултразвукови накрайници при изваждането на апикални фрагменти. В научната литература и също в продуктовите каталози на производителите липсват коментираните по-горе метрични данни за ултразвуковите инструменти, което значително затруднява избора на накрайник.

Време за работа

Статистически единствено E7 (NSK) дава по-дълго работно време, разликите между останалите инструменти не са значими (таблица 1). E7 е с най-голям диаметър (таблица 1), освен това единствен има гладък заоблен връх. Извън статистиката, по-малките накрайници с остри работни върхове имат по-кратко работно време, т. е. по-ефективно отстраняват материал от стената на ИКК. В настоящото изследване всички успешни случаи са завършени за по-малко от 30 минути. Suter et al (20) коментира времето за работа в клинични условия и твърди, че след половин час работа рискът от усложнения като перфорации значително нараства. Резултатите от друго наше изследване (1), при което фрагментите са разположени коронарно, са подобни на тези от настоящото – разпределението на времето по инструменти е същото, но времената са по-кратки. До момента няма други изследвания на времето за работа на различни ендодонтски ултразвукови накрайници при изваждане на фрагменти от апикалната зона на канала.

Успех

Shen et al (6) в клиничното си изследване съобщават за 100% успех при разположение на ступенчатия инструмент в правата част на кореновия канал. Suter et al (8) също в клинично изследване, не откриват статистически значими разлики в успеха при различни локализации на фрагмента в кореновия канал. Според тях успехът е свързан с времето, прекарано в опит за отстраняване на фрагмента. Souter et al. (7) и Ward et al. (9) провеждат клинични и ин витро изследвания, но апикалната зона е разглеждана само при криви коренови канали (т. е. след извивката). Ward et al. (9) и Souter et al. (7) използват CPR-tips (Obtura Spartan), а Suter et al. (16) използват ултразвукови К-пили. В момента не съществуват други изследвания, сравняващи успеха на различни ендодонтски ултразвукови накрайници при работа в апикалната зона на кореновия канал. В предишно наше изследване (1) ние сравняваме накрайниците при работа в правата коронарна зона на ИКК и там успехът при всички инструменти също е 100%.

Диаметър на ИКК след изваждане на фрагмента

К-пилите (EMS), Redo 2 (VDW) и ET25 (Satelec) разширяват канала статистически значимо по-малко от RT3 (EMS), Proultra8 (Maillefer) и E7 (NSK), (ANOVA single factor, $p > 0.05$, T-test, $p > 0.05$). Ние смятаме, че това е свързано с диаметрите на инструментите (таблица 1, по данни от Шияков и Василева, 1). К-пилите, Redo2 и ET25 са най-малки диаметри при върха. Освен това Redo2 и ET25 са с малка коничност и тясна свързваща част към стеблото на инструмента (схема на фиг. 1, фиг. 3). К-пилите имат по-широка свързваща част (фиг. 1 и 3), но дължината и диаметърът им позволяват да бъдат нарочно изкривени, така че свързващата част да не попада на пътя на погледа. RT3 има същия диаметър като ET25 и Redo 2, но е с абразивно покритие, заоблен връх и по-голяма коничност, което вероятно води до по-изразено отнемане на материал от стената на канала. Proultra8 и E7 не се подреждат по разширение на канала логично според диаметъра си – Proultra8 е с по-голям диаметър от E7, но разширява канала по-малко. Според нас това може да се дължи на разликите в конфигурацията на върха – E7 е с гладък и заоблен връх, докато Proultra8 е силно изострен. Разликите между RT3, Proultra8 и E7 не са статистически значими, (ANOVA single factor, $p > 0.05$, T-test, $p > 0.05$). Настоящото изследване е в значителна степен стандартизирано – условията на провеждането му са еднакви (канали, вид,

дължина, диаметър и локализация на фрагмента), различни са само изследваните крайници. Заради риска от значително отстраняване на материал от стената на кореновия канал и канални деформации (фиг. 4) при изваждане на счупени инструменти от апикалната зона на кореновия канал, препоръчваме употребата на ендодонтски ултразвукови крайници с най-малкия възможен диаметър. В предшестващо наше изследване (1) сравнихме крайниците при работа в коронарната права зона на ИКК и получихме следните резултати: най-малко разширение на канала се получава при К-пилите, следвани от ET25, RT3, CPR6 и E7. От статистическа гледна точка резултатите за RT3, CPR6 и E7 не се различават. Резултатите са еднакви с тези в настоящото изследване, разликите са само в стойностите. До момента не съществуват други изследвания, сравняващи степента на разширение на канала при работа с различни крайници по изваждане на инструменти, счупени в апикалната зона.

Заклучение

Ендодонтските ултразвукови крайници с малки диаметри и остри работни върхове работят по-ефективно при отстраняване на фрагменти от апикалната част на изкуствени коренови канали. Заради риска от значително отстраняване на материал от стената на канала и канални деформации бихме препоръчали употребата на ендодонтски ултразвукови крайници с възможно най-малкия диаметър за работа в апикалната зона.

Изследването е финансирано по Грантов проект, МУ-София, договор №39/ 29.07.2013.

Библиография

1. Шияков К., Р. Василева; Сравнително ин витро изследване на ефективността на шест вида ендодонтски ултразвукови крайници. Част първа – коронарна зона; Дентална Медицина 2013; 95 (1), 40–48.
2. Ruddle C.; Nonsurgical retreatment: post and broken instrument removal; J Endod 2004 Dec; 30 (12): 827–845.
3. Ruddle C.; Broken instrument removal: the endodontic challenge; Dent Today 2002 Jul, 21: 70–72.
4. Ruddle C., Nonsurgical retreatment. In: Cohen S, Burns RC, eds. Pathways of the pulp, 8th ed. St Louis: Mosby; 2002: 875–930.
5. Ruddle C., Micro-endodontic non-surgical retreatment. Dent Clin North Am 1997;41: 429–454.
6. Shen Y., B. Peng, G. Cheung, Factors associated with the removal of fractured NiTi instruments from root canal systems, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2004 Nov;98 (5): 605–610.
7. Souter N., H. Messer, Complications associated with fractured file removal using an ultrasonic technique, J Endod. 2005 Jun;31 (6): 450–452.
8. Suter B., A. Lussi, P. Sequeira, Probability of removing fractured instruments from root canals, Int Endod J. 2005 Feb;38 (2): 112–123.
9. Ward J., P. Parashos, H Messer, Evaluation of an ultrasonic technique to remove fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals: an experimental study. J Endod. 2003 Nov;29 (11): 756–63.

Постъпила – 11.07.2014 г.

Приета за печат – 10.11.2014 г.

Адрес за кореспонденция:

Д-р Калин Шияков

Катедра по Консервативно зъболечение

Факултет по Дентална Медицина

1431 София, бул. „Г. Софийски“ 1

тел.954 12 87, 0898 64 65 92

kshiyakov@yahoo.com

Address for correspondence:

Dr. Kalin Shiyakov

Department of Conservative Dentistry

Faculty of Dental Medicine

1, Sv. G. Sofiiski Blvd, 1431 Sofia

phone: 954 12 87, 0898 64 65 92

kshiyakov@yahoo.com

СПРЕЙ ДЕПОЗИРАНЕ НА КЛЕТКИ НА ЗЪБНА ПУЛПА И НА ПОЛИ-ЕЛЕКТРОЛИТЕН МНОГОСЛОЙ ВЪРХУ ТВЪРДИ ПОВЪРХНОСТИ

И. Панайотов^{1,3}, Б. Владимиров², М. Манолова³,
В. Стефанова³, Сн. Цанова³, Ф. Кюизиние¹

SPRAY DEPOSITION OF DENTAL PULP CELLS AND POLYELECTROLYTE MULTILAYER ON SOLID SURFACES

I. Panayotov^{1,3}, B. Vladimirov², M. Manolova³,
V. Stefanova³, Sn. Tsanova³, F. Cuisinier¹

Резюме. Нанасянето на органичен екстрацелуларен матрикс и на клетки чрез спрей-системи е иновативен подход в областта на тъканното инженерство. Чрез този метод се получават 3D матрици и клетъчни култури, които могат да се използват за заместването на изгубени тъкани.

С проведеното изследване се валидира нов метод за наслагване на поли-електролитни многослоеви и на клетки, произхождащи от зъбната пулпа чрез спрей техника.

Поли-л-лизин (PLL) и поли-глутаминова киселина (PGA) чрез гама стерилизирани автоматични спрей бутилки са насложени в 5, 15, 25 и 35 пласта върху стъклени повърхности. Промените на повърхността след нанасяне на поли-електролитни многослоеви са изследвани чрез атомно силов микроскоп (АСМ). Сканиращите изображения от АСМ демонстрират създаването на поли-електролитен многослой под формата на мрежоподобна, нано-порозна структура върху изследваните повърхности.

Промените в клетъчната форма и клетъчната пролиферация са наблюдавани на 1^{ви}, 3^{ти} и 8^{ми} ден след нанасянето чрез използване на епи-флуоресцентна микроскопия. Клетъчната форма и пролиферация не са нарушени в резултат на приложената спрей техника. Взаимодействието клетка - многослой са изследвани с помощта на конфокален лазерен сканиращ микроскоп (КЛСМ). Открита е пенетрация на свободни PLL вериги в клетки. Констатирано са промени в клетъчната форма и забавяне на клетъчната пролиферация, които може да са причинени от взаимодействията между поли-електролитния многослой и пулпните клетки.

С настоящото изследване е валидиран спрей метода за наслагване на поли-електролити и на пулпни клетки от зъбен произход върху стъклена повърхност. Нашите бъдещи изследвания ще са фокусирани върху подобряване на характеристиките на клетъчната среда.

Ключови думи: спрей депозиция; поли-електролитен многослой; клетки на зъбната пулпа

Abstract. Organic extra cellular matrix and cells deposition by spray systems is an innovative method in the field of tissue engineering. 3D samples and cell cultures obtained by this method can be successfully applied as a tissues substitute.

A new method of polyelectrolyte multilayers (PEMs) and dental pulp cells (DPCs) spray deposition is proposed with this study.

The polyelectrolytes poly-L-lysine (PLL) and poly-glutamine acid (PGA) are deposited on glass surfaces in 5, 15, 25 and 35 layers using gamma-sterilized automatic spray bottles. The surface changes after PEMs build-up is observed by Atomic-force microscope (AFM). The AFM scanned images disclose a net-like, nano-porous PEM structure on the glass surface.

On the 1st, 3rd and 8th day of DPCs spray deposition the changes of cellular shape and cell proliferation are investigated by using epi-fluorescent microscopy. The microscopic observation shows that the spray technique did not provoke changes in the cellular shape and the cell proliferation. The Cells-PEMs interactions are examined by Confocal Laser Scanning Microscopy (CLSM). Penetration of free PLL chains into the cells is found. Changes in cell shape and detention of cell proliferation could be caused by the specific PEMs – cells interactions.

With the following study we validate the method of PEMs-DPCs spray deposition on a glass surface. Our future researches will be focusing on improving the characteristics of cell microenvironment.

Key words: spray deposition; polyelectrolyte multilayer; dental pulp cells

1 Laboratoire EA4203 de Biologie, Santé et Nano-séance, UFR d'Odontologie, UM1 France.

2 Department of Maxillo-facial Surgery, Medical University – Plovdiv, Bulgaria.

3 Department of Operative Dentistry and Endodontics, Medical University – Plovdiv, Bulgaria.

1. Въведение

Спрей депозицията на клетки е динамично развиваща се област в тъканното инженерство. Тя позволява наслагване на клетки върху твърди повърхности със сложна конфигурация. Така се създават клетъчни слоеве и триизмерни клетъчни култури, което е основа за създаването на изкуствени съединителни тъкани (6).

Спрей депозицията на клетки при *in vitro* изследване е предложена за първи път от Bahoric et al. през 1997 (2). В последващи публикации са предложени за нанасяне чрез спрей техника различни клетъчни типове като: епителни клетки (17), уротелиални клетки (8), хондроцити (23) и фибробласти (25). При всичките изследвания основен показател за успешността на метода е клетъчната преживяемост.

Едновременно с това се разработват и методи за микроенкапсулация на клетките с цел предпазване от увреждане по време на нанасянето (5, 26).

Следващо ниво за развитие на клетъчната спрей депозиция е тъй нареченият клетъчен микро-патеринг (3, 11, 22). С навлизането на триизмерните принтери в ежедневието се създават т. нар. клетъчни 3D принтери, които позволяват изработването на изкуствени тъкани, приложими в тъканната регенерация (13, 4).

Стволови клетки от зъбната пулпа намират все по-широко приложение в регенеративната медицина. Тези клетки лесно се диференцират и пролиферират в биологично активни остеоласти. При *in vitro* експеримент върху имунокомпрометирани плъхове имплантацията на тези клетки довежда до създаването на напълно васкуляризирана ламеларна кост (14, 18, 2). *In vitro* и *in vivo* е установено, че те притежават капацитета да се диференцират към остеогенен, хондрогенен, адипогенен, кардиоогенен и неврогенен фенотип. Не без значение са и лесният достъп и възможностите за изолация на този клетъчен тип. Те могат лесно да бъдат изолирани от млечните зъби или от интактни зъби, екстрахирани по ортодонтически или хирургични показания. По всичко изглежда, че заради техния произход и възможностите за пролиферация, пулпните стволови клетки могат да бъдат златен стандарт за костно възстановяване на краниофациални дефекти (7), което обяснява интереса към тях.

2. Цел на изследването

Да се да се валидира метод за спрей депозиране на поли-електролитни многослоеви и на пулпни клетки от зъбен произход върху твърда подложка.

Валидирането на тази методика съобразно условията за добра производствена практика би позволило по-нататъшното ѝ приложение при *in vitro* и *in vivo* изследвания, както и утвърждаването ѝ като метод в областта на тъканното инженерство.

3. Материал и методи

3.1. Поли-електролити

Приложени са следните електролити: като катион – поли-L-лизин (ПЛЛ; P-2636, Sigma Aldrich, St. Louis, MO, US) и като анион – поли глутаминова киселина (ПГК; P-4886, Sigma Aldrich, St. Louis, MO, US). Използвани са 0.5 mg/ml разтвори на двата електролита в HEPES/NaCl буферен разтвор pH 7,4 (HEPES 150 mM; NaCl 25 mM). Същият буферен разтвор е използван за промивка при изграждането на многослоевите.

3.2. Повърхности

Поли-електролитните слоеве са създадени върху кръгли стъклени повърхности с диаметър 14,5 мм. Преди депозицията на електролитите повърхностите се почистват чрез последователни промивки с 0.1 М воден разтвор на натриев додецил сулфат (Sigma Aldrich, St. Louis, MO, US) и с 0.1% воден разтвор на HCL (Sigma Aldrich, St. Louis, MO, US), редувани с промивки с ултрачиста вода (Milli-Q; Merck Millipore, Darmstadt, Germany). Промивките се осъществяват в ултразвукова вана при 22 °C. Преди клетъчната инкубация, така почистените повърхности са дезинфекцирани с помощта на 70% алкохолен разтвор за 10 min и трикратно промити в Dulbecco фосфатен буфер (DPBS, Gibco®, Invitrogen, Carlsbad, US) при стерилни условия. Продължителност на промивката 10 мин.

3.3. Създаване на поли-електролитен многослой върху стъклена повърхност чрез спрей техника

За нанасяне чрез спрей на поли-електролитните разтвори и на клетките са използвани ръчни пластмасови спрей бутилки от 50 ml и 100 ml (Bürkle, Bad Bellingen, Germany). Бутилките са индивидуално опаковани и стерилизирани с гама лъчи от IONISOS Group (Les Chartinires, France). Всички разтвори са филтрирани през антибактериални филтри 0.22 µm (VWR International, Radnor, PA, US), непосредствено преди нанасянето им.

Изграждането на поли-електролитен многослой върху вертикална стъклена повърхност протича чрез

спрей техника от разстояние 10 см в следната последователност: 1) депозиране на ПЛЛ (поли-л-лизин); 2) промивка с буферен разтвор (HEPES) NaCl pH 7,4; 3) изчакава се 20 сек (време за адхезия); 4) депозиране на ПГК (полиглутаминова киселина); 5) промивка с буферен разтвор: 5) 20 сек време за адхезия. В тази последователност са извършени четири последователни спрей нанасяния. Наслагването на два противоположно заредени слоя (ПЛЛ/ПГК) на една поли-електролитна двойка води до създаването на един пласт от поли-електролитния многослой. По такъв начин е възможно създаването на n-брой пластови многослой: (ПЛЛ/ПГК)_n

3.4. Атомно силова микроскопия (АСМ)

АСМ – изследванията за визуализация на повърхностната топография са осъществени с помощта на микроскоп Asylum MFP-3D съединен със Molecular Force Probe 3D контролер (Asylum Research, Santa Barbara, CA). За сканиране на изследваните повърхности са използвани правоъгълни силикон-нитридни АСМ сонди със златно покритие, константа 30 pN/nm и радиус ~30 nm (BL-RC150 VB-C1: Bio- Lever A, Olympus Optical Co., Ltd., Tokyo, Japan) Специфичната константа на сондата (spring constant) е определяна чрез термално калибриране преди всяко измерване. Изображенията на повърхностите са регистрирани при вибрационен режим и в течна среда (150 mM NaCl, 25 mM HEPES pH 7.4) при стайна температура. За всяко изображение са регистрирани 512 x 512 точки на сканиране. Бяха регистрирани изображения на чиста стъклена повърхност и на повърхности, покрити с 5, 15, 25 и 35- пластови поли-електролитни многослой.

3.5. Изолиране на пулпни клетки

Клетките са изолирани от пулпите на постоянни зъби на здрави пациенти между 15 и 18-годишна възраст, екстрахирани по ортодонтични показания в клиниката към Факултета по дентална медицина – Монпелие, Франция. Непосредствено след екстракцията, зъбните повърхности се почистват в 0.12% воден разтвор на хлорхексидин и се извършва изолиране на пулпните тъкани. За целта зъбите се срязват първоначално на две половини по емайло-циментовата граница, отделяйки коронката от кореновата част с помощта на стерилен диамантен сепаратор. Коронковата и кореновата пулпни тъкани се отделят от подлежащият дентин с помощта на стерилна кюрета. Изолираните меки тъкани се потапят в продължение на един час в 3 mg/ml стерилен разтвор на колагеназа тип I (Gibco®,

Invitrogen, Carlsbad, USA) и 4 mg/ml диспаза II (Gibco®, Invitrogen, Carlsbad, USA) при 37 °C. Получената клетъчна смес се филтрира през 70 µm филтри, след което се смесва с alpha-модифицирана минимум есенциална среда (αMEM) (Gibco®, Invitrogen, Carlsbad, CA, USA) обогатена с 10% ембрионален говежди серум, 100 U/ml пеницилин и 100 µg/ml стрептомицин. Цялото количество пулпни клетки се инкубира в 75 мл флакони при 37 °C и 5% CO₂ в клетъчен инкубатор за една седмица. Неприкрепените клетки се елиминират при смяната на клетъчната среда на 24^{та} час след първоначалната инкубация.

3.6. Нанасяне на пулпни клетки чрез спрей техника

При всички експерименти са използвани клетки на зъбната пулпа от 2^{ра} – 4^а генерация и концентрация от 5×10⁵ клетки/ml. При достигане на 90% покритие на дъното на флакона, клетките се промиват трикратно в стерилен фосфатно солеви физиологичен буфер. Отлепването им от дъното на флакона се осъществява с помощта на Трипсин-ЕДТА 0.5% (Gibco®, Invitrogen, Carlsbad, CA, USA) за 5 мин при 37 °C. След това клетките се разреждат до необходимата концентрация в допълнена αMEM клетъчната среда и се поставят в стерилните бутилки за спрей депозицията. Напръскването на клетките върху повърхностите се осъществява от 10 см разстояние, перпендикулярно на стъклената повърхност, в стая за клетъчни култури при стерилни условия. Непосредствено след напръскването им повърхностите се инкубират в допълнена αMEM клетъчна среда за 1, 3 и 8 дена.

3.7. Епи-флуоресцентна микроскопия

За изследване на клетъчната форма, адхезия и пролиферация на 1^{ва}, 3^{та} и 8^{та} ден след нанасянето на клетките е използван флуоресцентен микроскоп Eclipse TE2000-E (Nikon, Tokyo, Japan). Приложено е Phalloidin – Hoechst 33342 флуоресцентно маркиране на фиксирани клетки.

3.8. Конфокална сканираща лазерна микроскопия (КСЛМ)

Тя е реализирана с помощта на конфокален лазерен микроскоп Zeiss LSM-780, екипиран с мултиспектърен аргонов 458/488/514nm (25 mW) и HeNe 561 nm (1 mW) лазери. Изследването е използвано за визуализация на адхериращи клетки върху пет-пластов поли-електролитен многослой, при което клетките и многослойта са флуоресцентно маркирани.

Флуоресцентното маркиране на полиелектролитния многослой е осъществено чрез нанасяне на родамин Б изотил-цианат куплиран поли-*l*-лизин в последния пласт на многослоя (RBITC; R-1755, Sigma Aldrich, St. Louis, US). За куплирането на флуорофора към ПЛЛ е използван протокол за флуоресцентно маркиране по Hermanson (18). Премахването на не-маркирания излишък от RBITC се осъществи чрез процес на диализа с помощта диализа кит Spectra/Por (Biotech RC membranes, Spectrum Laboratories CA, US,).

Флуоресцентното маркиране на живи адхерирали пулсни клетки върху повърхността на многослоя е осъществено по метода на Jones K. H. et al. (10).

3.9. Клетъчна пролиферация

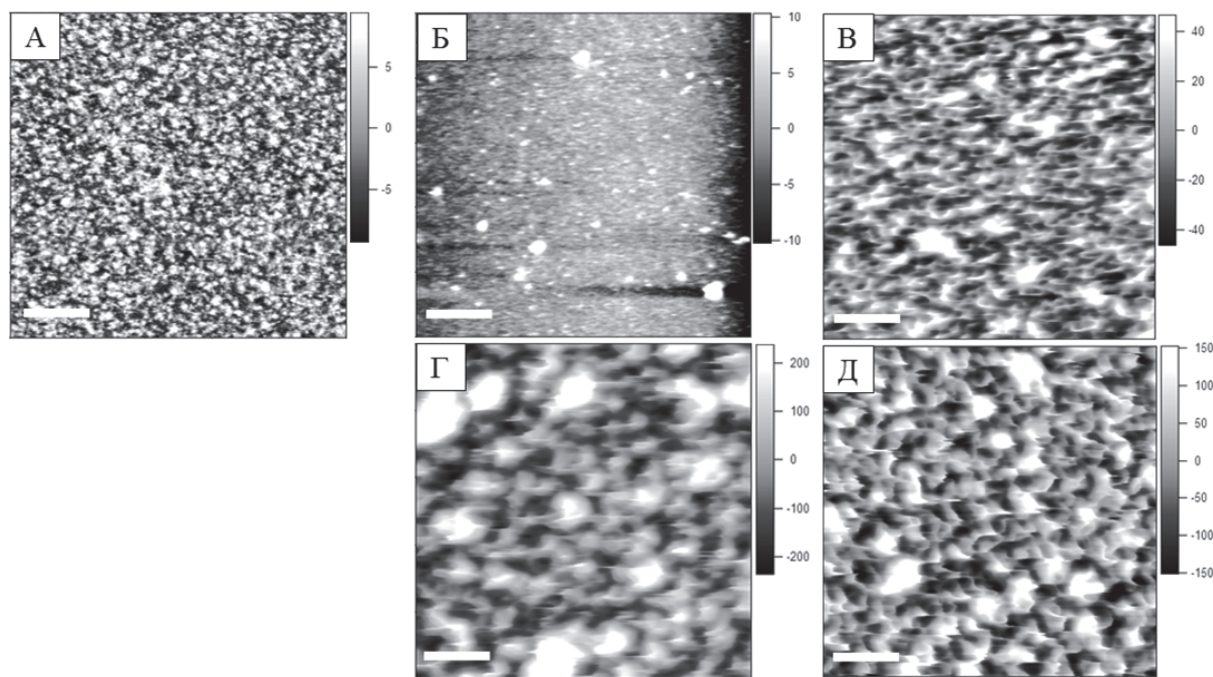
Клетъчната пролиферация е изследвана на 1^{ви}, 3^{ти} и 8^и ден след спрей депозирането чрез клетъчно преброяване при наблюдение с епи-флуоресцентна микроскопия. За целта на всяка от изследваните повърхности са направени 9 фотографски снимки в девет различни сектора от повърхността. За на-

блюдение на повърхността е използвано 10кратно увеличаващ обектив (CFI Plan Fluor 10X/0.3 dry), а за регистрирането на снимките фотоапарат Sony Alpha Nex 3 (Sony Corporation, Minato, Tokyo, Japan), монтиран върху микроскопа. При клетъчното преброяване е използвана компютърна програма ImageJ (NIH, Bethesda, MD, USA, <http://rsb.info.nih.gov/ij/>). Статистическият анализ на получените резултати е направен със специализирана програма за статистически анализ SigmaPlot (SigmaPlot, SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Използван е непараметричен анализ на Kruskal-Wallis ($p \leq 0.05$).

4. Резултати

4.1. Атомно-силово-микроскопски (АСМ) анализ на поли-електролитен многослой.

На фиг.1 са представени сканиращи изображения на чиста стъклена повърхност и на различни по брой на пластове поли-електролитни многосло-



Фигура 1. Атомно-силова микроскопия на полиелектролитен многослой нанесен върху стъклена повърхност с помощта на спрей техника; (А): Сканираща атомно силов микроскопска снимка на чиста стъклена повърхност; грапавост (Rms): 4,2 nm. (Б): Сканираща атомно силов микроскопска снимка на 5-пластов полиелектролитен многослой върху стъклена повърхност; грапавост (Rms): 5 nm. (В): Сканираща атомно силов микроскопска снимка на 15-пластов полиелектролитен многослой върху стъклена повърхност; грапавост (Rms): 23,3 nm. (Г): Сканираща атомно силов микроскопска снимка на 25-пластов полиелектролитен многослой върху стъклена повърхност; грапавост (Rms): 74 nm. (Д): Сканираща атомно силов микроскопска снимка на 35-пластов полиелектролитен многослой върху стъклена повърхност; грапавост (Rms): 116 nm. Вертикална цветова скала – височина в nm; хоризонтална скала (линия)= 1 μm.

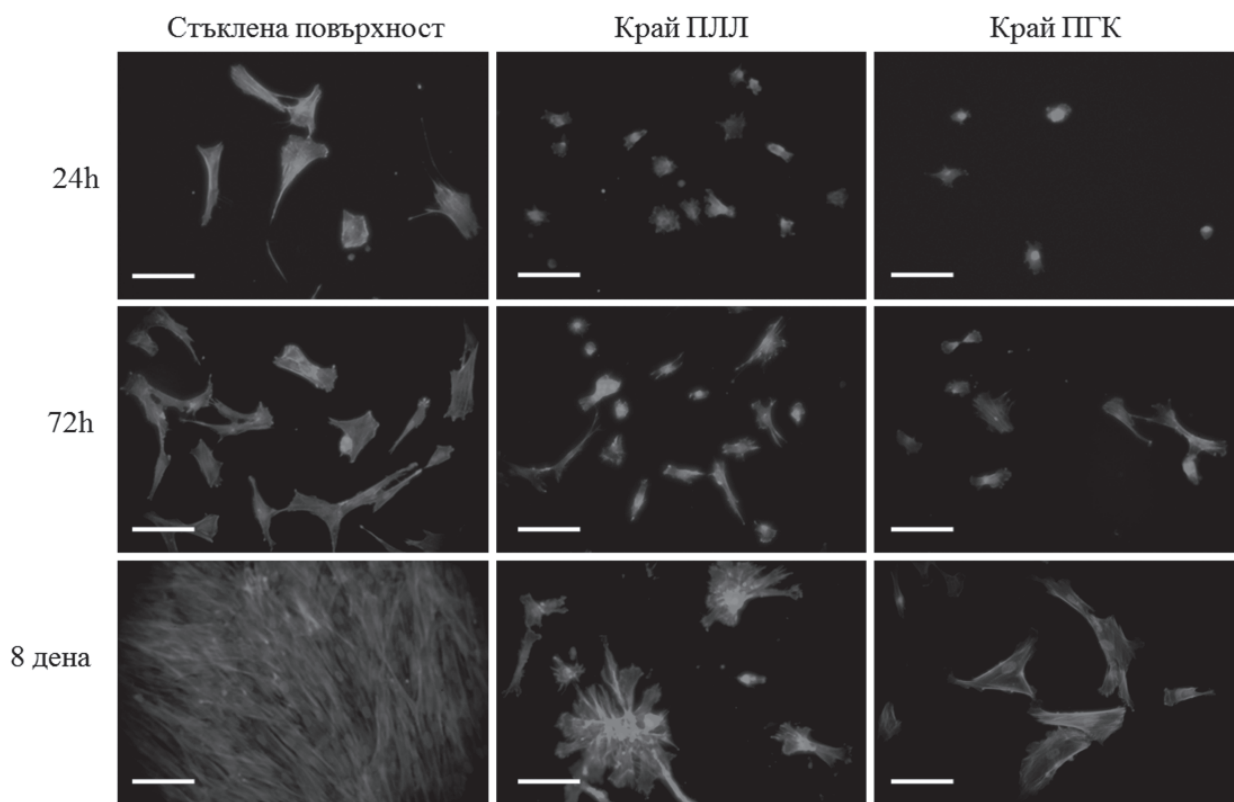
ве. Всички сканирания са направени в течна среда (буферен разтвор на HEPES/HCL pH 7,4), което намалява значително възможността за образуването на кристални преципитати върху сканираните повърхности.

Чистата стъклена повърхност (фиг. 1А) притежава гранулозна структура със средна повърхност на грапавост от порядъка на 4,2 nm. След нанасянето на първите пет слоя от поли-електролити (фиг. 1Б) се наблюдава промяна в повърхностната характеристика. Образува се много фин, равномерно разпределен мрежоподобен слой, маскиращ стъклената структура. Средната повърхностна грапавост на така получената повърхност е 5 nm. С увеличаване на броя на слоевете наблюдаваме формирането на нанопорьозна структура. Измерената средна повърхностна грапавост при петнадесет-пластов многослой е 23,3 nm. При последващото увеличение на броя на слоевете (фиг. 1Г и 1Д) се наблюдава увеличаването на грапавостта на 74 nm при 25-пластов многослой и 116 nm при 35-пластов многослой. Големината на порите при последните два наблюдавани многослоя е приблизително еднаква, от порядъка на 200–300 nm.

4.2. Адхезия и пролиферация на пулпни клетки след нанасянето им чрез спрей техника

На фиг. 2 е представена епи-флуоресцентна микроскопия на адхерирали пулпни клетки, депозиранни върху чиста стъклена повърхност и функционализирани стъклени повърхности с помощта на спрей техниката. За функционализиране на стъклените повърхности е използван петпластов поли-електролитен многослой с последен пласт ПЛЛ (поли-л-лизин) или ПГК (полиглутаминова киселина). Това позволява сравнение на влиянието на положително (ПЛЛ-край) и отрицателно (ПГК-край) зареден поли-електролитен слой върху клетъчната адхезия. При добра клетъчна адхезия клетката се разстила върху повърхността, което дава възможност за по-добра визуализация на цитоскелетната структура.

Адхезията на пулпните клетки върху чистата стъклена повърхност не е нарушена от нанасянето чрез спрей. Те притежават характерна за този клетъчен тип триъгълна и вретеновидна форма, много добре визуализирани при оцветяването на клетъч-



Фиг. 2. Епи-флуоресцентна микроскопия на пулпни клетки депозиранни чрез спрей техника върху не функционализирани и функционализирани стъклени повърхности. Функционализираните повърхности са покрити с пет пластов поли-електролитен многослой с край ПЛЛ (поли-л-лизин) или край ПГК (полиглутаминова киселина)

ния скелет. На осмият ден след нанасянето стъклената повърхност беше напълно покрита с пулпни клетки.

За разлика от чистата стъклена повърхност, адхезията на клетките върху функционализирани повърхности бе нарушена. На първия ден след нанасянето клетките са със значително по-малки размери, и не добре разстлани върху двата типа функционализирани повърхности. На третия ден се наблюдава подобряване на клетъчната адхезия, като върху поли-електролитния слой с „ПЛЛ – край“ се забелязва начало на колонообразуване, докато на „ПГК – край“ преобладават единичните клетки. На осмият ден след спрей депозицията тази тенденция се запазва. Върху ПЛЛ слоя наблюдаваме създаване на характерни клетъчни колонии, докато върху ПГК повърхността има поединично разположени добре адхерирали пулпни клетки.

Резултатът от анализа на клетъчната пролиферация на 1^{ва}, 3^{та} и 8^{та} ден след спрей депозицията е аналогичен на този на клетъчната адхезия (фиг. 3). Клетките, адхерирали върху чистата стъклена повърхност, демонстрират запазена клетъчна пролиферация, при което на третия ден след депозицията удвояват броя си спрямо първия ден. На осмия ден след спрей депозицията клетките напълно покриват нефункционализираната стъклена повърхност.

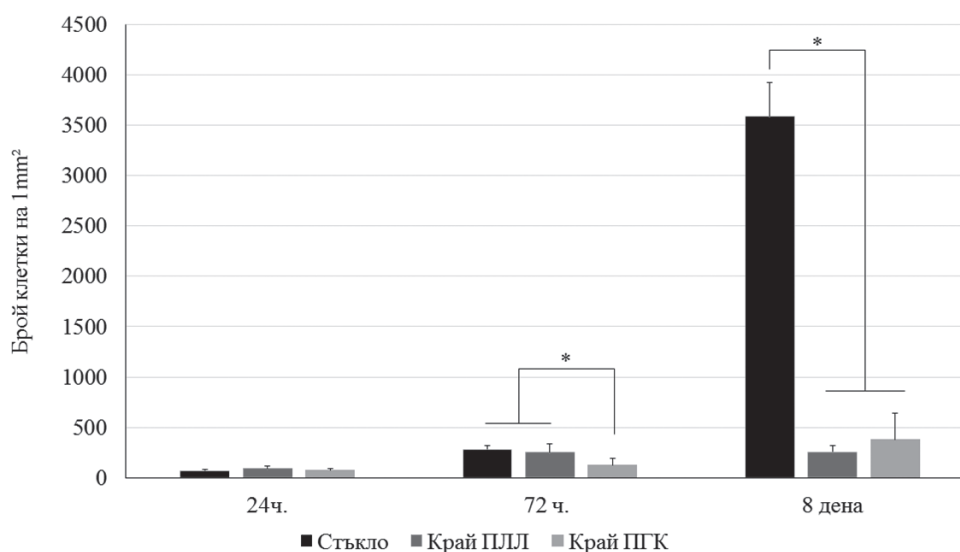
Използването на единица на наблюдение „брой клетки на мм²“ при сравнението между изследваните повърхности позволи да получим информация и за хомогенността на разпределението на клетките върху дадената повърхност. Сравнително малкият

интервал на доверителност на групите, отговарящи на клетъчната пролиферация върху нефункционализираните стъклени повърхности, показваха равномерно клетъчно разпределение върху тях.

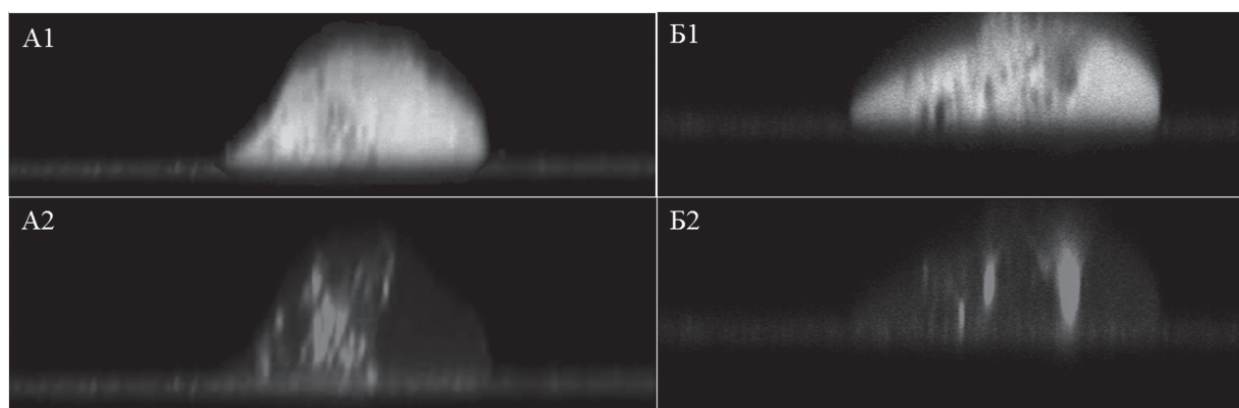
Подобно на адхезията, клетъчната пролиферация върху покритите с поли-електролити повърхности е различна от тази на стъклената повърхност. На третия ден след депозицията клетките върху ПЛЛ-повърхността демонстрират пролиферация подобна на тази върху чистата стъклена повърхност. За разлика от тях, клетките върху ПГК повърхността показват статистически значимо по-слаба пролиферация отколкото върху другите две повърхности ($p \leq 0.001$). На осмия ден след депозицията клетъчната пролиферация върху двата поли-електролитни слоя е значително нарушена без статистически значима разлика между тях.

4.3. Изследване на взаимодействието клетка – поли-електролитен многослой чрез конфокален лазерен сканиращ микроскоп (КЛСМ)

Получените резултати показват, че нарушението в клетъчните адхезия и пролиферация не се дължат на спрей депозицията на клетките, а на специфичните взаимоотношения между клетките и създадения поли-електролитен слой. За визуализация на клетки и разположения под тях поли-електролитен многослой е използвана конфокална лазерна микроскопия (фиг. 4). Многослойът е маркиран чрез наслагване на поли-л-лизин-RBITC в последния



Фиг. 3. Сравнение на клетъчна пролиферация на нефункционализирани и функционализирани повърхности на първи, трети и осми ден след спрей депозиция. Функционализираните повърхности са покрити с пет пластов поли-електролитен многослой с край ПЛЛ (поли-л-лизин) или край ПГК (полиглутаминова киселина)



Фиг. 4. Кон-фокална лазерна сканираща микроскопия на клетки върху полиелектролитни многослое на третият ден след спрей депозицията; (А)- z-скан на пулпна клетка адхерира на върху пет пластове поли-електролитен многослой с PLL край: А1-, А2-; (Б) z-скан пулпна клетка адхерира на върху пет пластове поли-електролитен многослой с PEG край: Б1-, Б2-

слой на полиелектролитния многослой. Клетките са маркирани с помощта на флуоресцентен диацетат, който представлява специфично оцветяване на живи клетки.

На третия ден след депозицията се установи, че поли-електролитният многослой, инкубиран в клетъчна култура при 37 °С, остава интактен върху стъклената повърхност. На фиг. 4 се вижда непрекъсната червена линия, отговаряща на полиелектролитния многослой. Едновременно с това адхерирали пулпни клетки, разположени върху полиелектролитната повърхност, започват постепенно да разграждат слоя. Наблюдава се проникване на маркиран PLL във вътрешността на клетките без значение от заряда на последния слой.

5. Дискусия

За валидирането на предложената методика беше необходимо първоначално да се характеризира създаденият полиелектролитен многослой, след което да се изследва възможността за спрей депозиране на клетки върху него.

Чрез наслагването на полиелектролитния многослой върху повърхността лесно може да се променят характеристиките ѝ. В резултат на това се променя нейната функция по отношение на адхезията на различни клетъчни типове. С помощта на атомно-силово микроскопско изследване ние наблюдаваме създаването на нанопорозна мрежовидна структура върху повърхността. Създадената структура беше много подобна на структурите наблюдавани в други изследвания (16). С увеличаване на броя на нанесените слоеве се повишава грапавостта на повърхността и големината на порите

на многослоя. Едновременно с това установихме, че така създаденият многослой устоява на условията на инкубация на клетките при използване на специфична клетъчна култура с pH 7.0 и температура от 37 °С.

За да разберем по-добре биомеханичните промени в полиелектролитния многослой, ние използвахме предложения общ биофизичен модел за експоненциален растеж на полиелектролитни многослое, съставени от PLL/PEG електролитни двойки. Този модел обяснява експоненциалния растеж на многослоеве чрез създаване на зона на нарастване на слоя, в която се наблюдава свободно движение „вътре/вън“ на несвързания PLL.

Всеки пласт на полиелектролитния многослой е съставен от една полиелектролитна двойка от противоположно заредени електролити. Нанасянето започва с положително заредената молекула, в случая – PLL, която се прикрепя чрез електростатични взаимодействия за отрицателно заредената повърхност. При последващото нанасяне на противоположно заредения електролит PEG, следва формирането на PLL/PEG комплекси върху повърхността, която е по-слабо свързана за подлежащата повърхност, и впоследствие със слоевете от централната част на многослоя. Всяко последващо депозиране на PLL молекули нарушава равновесието между PLL и PEG молекулите, както и концентрацията на свободен PLL по повърхността и във вътрешността на филма. Тъй като създадените PLL/PEG комплекси са динамични структури, те лесно биха могли да се нарушат, реагирайки с насложените PLL молекули, установявайки механизъм на вътрешна обмяна (15). По такъв начин свободните молекули от повърхността могат да проникнат във вътрешността на слоя. При достига-

не на максимална концентрация на ПЛЛ веригите се получава насищане на слоя с отрицателни молекули и концентрацията на свободния ПЛЛ престава да расте (19). С увеличаване на броя на пластове постепенно се формира централна относително стабилна зона и периферна зона на растеж. Този процес на вътрешна стабилизация на многослой обикновено се наблюдава при наслагването на 5–7 пласта от поли-електролитния многослой.

От казаното дотук става ясно, че при използваните от нас тънки пет-пластови слоеве полученият многослой не е напълно стабилизирен, при което има движение на несвързан ПЛЛ в целия обем на многослой. Това бе потвърдено от флуоресцентното изследване на клетките, адхерирали върху поли-електролитния многослой. Наблюдавахме маркиране на целия обем на многослой, въпреки че при създаването му наслагвахме маркиран ПЛЛ само в последния пласт на петпластовия многослой. Едновременно с това наблюдавахме проникване на свободен ПЛЛ във вътрешността на адхерирали живи клетки на третия ден след спрей депозицията им. Подобно проникване на маркиран ПЛЛ във вътрешността на клетки, адхерирали върху многослой, е вече описано в литературата (21). Не е ясно дали нарушението в клетъчната адхезия и пролиферация се дължи на проникването на ПЛЛ в клетката или причината трябва да се търси другаде.

От направения библиографски анализ става ясно, че съществуват патентовани методи за химически крослинк на свободния ПЛЛ в поли-електролитните многослойове. Прилагането на методиката води до подобряване на клетъчната адхезия и пролиферацията. Въпреки това не е докладвано еднозначно, че самото свързване на свободния ПЛЛ е ключовият фактор за подобряване на клетъчната възприемчивост на многослойовете. Авторите поставят акцент върху промяната на еластичността на многослой вследствие на химическата реакция при крослинк на свободния ПЛЛ като основна причина за подобряване на клетъчната адхезия (24, 20).

Kocgozlu et al. (12) изследват взаимовръзката между клетъчната адхезия на епителни клетки и еластичността на поли-електролитния многослой. Те съобщават, че при повърхностна еластичност на многослой от 50 kPa се наблюдава увеличаване на клетъчната транскрипция и клетъчното делене.

Цитираните изследвания биха могли да дадат задоволително обяснение на получените резултати, както и да дадат нова насока за бъдещото подобряване на създадената от нас екстрацелуларна матрица, която да подпомага, а не да възпрепятства клетъчното развитие.

6. Заключение

Чрез настоящото изследване е изследван и представен иновативен и лесно приложим метод за създаване на покритие от поли-електролити и клетки на зъбната пулпа чрез спрей техника върху твърди повърхности. Валидирането на метода чрез анализиране на клетъчната преживяемост, адхезия и пролиферация след спрей депозирането е необходимо условие за по-нататъшното му усъвършенстване и приложение. Получените резултати поставят допълнителни въпроси за подобряване на клетъчната микросреда върху изкуствено създадената извънклетъчна матрица. Бъдещите изследвания ще бъдат ориентирани към методи за допълнително свързване на излишния ПЛЛ в многослой и едновременно с това към възможността за наслагването на други видове поли-електролити, както и протеинни молекули с цел усъвършенстване на полученото имплантно покритие. Приложението на метода върху различни резорбируеми и нерезорбируеми биоматериали представлява естественото продължение на бъдещите изследвания.

Библиография

1. Bahoric A. HAR, Clarke H. M., Zuker R. M. . Aerosol vehicle for delivery of epidermal cells – an in vitro study. *Can J Plast Surg* 1997 (5): 153–6.
2. d'Aquino R, Graziano A, Sampaioles M, Laino G, Pirozzi G, De Rosa A, et al. Human postnatal dental pulp cells co-differentiate into osteoblasts and endothelial cells: a pivotal synergy leading to adult bone tissue formation. *Cell Death Differ.* 2007 Jun;14 (6): 1162–71. PubMed PMID: 17347663. Epub 2007/03/10. eng.
3. De Silva MN, Paulsen J, Renn MJ, Odde DJ. Two-step cell patterning on planar and complex curved surfaces by precision spraying of polymers. *Biotechnology and bioengineering.* 2006 Apr 5;93 (5): 919–27. PubMed PMID: 16358279. Epub 2005/12/17. eng.
4. Duan B, Hockaday LA, Kang KH, Butcher JT. 3D bioprinting of heterogeneous aortic valve conduits with alginate/gelatin hydrogels. *Journal of biomedical materials research Part A.* 2013 May;101 (5): 1255–64. PubMed PMID: 23015540. Pubmed Central PMCID: 3694360.
5. Facca S, Gillet P, Stoltz JF, Netter P, Mainard D, Voegel JC, et al. Three-dimensional sprayed active biological gels and cells for tissue engineering application. *Biomedical materials and engineering.* 2008;18 (4–5): 231–5. PubMed PMID: 19065027. Epub 2008/12/10. eng.
6. Falanga V, Iwamoto S, Chartier M, Yufit T, Butmarc J, Kouttab N, et al. Autologous bone marrow-derived cultured mesenchymal stem cells delivered in a fibrin spray accelerate healing in murine and human cutaneous wounds. *Tissue engineering.* 2007 Jun;13 (6): 1299–

312. PubMed PMID: 17518741. Epub 2007/05/24. eng.
7. Graziano A, d'Aquino R, Laino G, Proto A, Giuliano MT, Pirozzi G, et al. Human CD34+ stem cells produce bone nodules in vivo. *Cell proliferation*. 2008 Feb;41 (1): 1–11. PubMed PMID: 18211282. Epub 2008/01/24. eng.
8. Hafez AT, Bagli DJ, Bahoric A, Aitken K, Smith CR, Herz D, et al. Aerosol transfer of bladder urothelial and smooth muscle cells onto demucosalized colonic segments: a pilot study. *The Journal of urology*. 2003 Jun;169 (6): 2316–9; discussion 20. PubMed PMID: 12771789. Epub 2003/05/29. eng.
9. Hermanson GT. *Bioconjugate Techniques*. Academic Press: New York. 1996: 303.
10. Jones KH, Senft JA. An improved method to determine cell viability by simultaneous staining with fluorescein diacetate-propidium iodide. *The journal of histochemistry and cytochemistry : official journal of the Histochemistry Society*. 1985 Jan;33 (1): 77–9. PubMed PMID: 2578146. Epub 1985/01/01. eng.
11. Khalil S, Sun W. Bioprinting endothelial cells with alginate for 3D tissue constructs. *Journal of biomechanical engineering*. 2009 Nov;131 (11): 111002. PubMed PMID: 20353253.
12. Kocgozlu L, Lavallo P, Koenig G, Senger B, Haikel Y, Schaaf P, et al. Selective and uncoupled role of substrate elasticity in the regulation of replication and transcription in epithelial cells. *J Cell Sci*. 2010 Jan 1;123 (Pt 1): 29–39. PubMed PMID: 20016064. Epub 2009/12/18. eng.
13. Kolesky DB, Truby RL, Gladman AS, Busbee TA, Homan KA, Lewis JA. Bioprinting: 3D Bioprinting of Vascularized, Heterogeneous Cell-Laden Tissue Constructs (*Adv. Mater.* 19/2014). *Adv Mater*. 2014 May;26 (19): 2966. PubMed PMID: 24830667.
14. Laino G, d'Aquino R, Graziano A, Lanza V, Carinci F, Naro F, et al. A new population of human adult dental pulp stem cells: a useful source of living autologous fibrous bone tissue (LAB). *J Bone Miner Res*. 2005 Aug;20 (8): 1394–402. PubMed PMID: 16007337. Epub 2005/07/12. eng.
15. Lavallo PG, C. Cuisinier, F. J. G. Decher, G. Schaaf, P. Voegel, J. C. Picart†, C. Comparison of the Structure of Polyelectrolyte Multilayer Films Exhibiting a Linear and an Exponential Growth Regime: An in Situ Atomic Force Microscopy Study. *Macromolecules*. 2002 (35): 4458–65.
16. Lefort M, Popa G, Seyrek E, Szamocki R, Felix O, Hemmerle J, et al. Spray-on organic/inorganic films: a general method for the formation of functional nano-to microscale coatings. *Angewandte Chemie*. 2010 Dec 27;49 (52): 10110–3. PubMed PMID: 21104959. Epub 2010/11/26. eng.
17. Navarro FA, Stoner ML, Park CS, Huertas JC, Lee HB, Wood FM, et al. Sprayed keratinocyte suspensions accelerate epidermal coverage in a porcine microwound model. *The Journal of burn care & rehabilitation*. 2000 Nov-Dec;21 (6): 513–8. PubMed PMID: 11194804. Epub 2001/02/24. eng.
18. Papaccio G, Graziano A, d'Aquino R, Graziano MF, Pirozzi G, Menditti D, et al. Long-term cryopreservation of dental pulp stem cells (SBP-DPSCs) and their differentiated osteoblasts: a cell source for tissue repair. *J Cell Physiol*. 2006 Aug;208 (2): 319–25. PubMed PMID: 16622855. Epub 2006/04/20. eng.
19. Porcel C, Lavallo P, Ball V, Decher G, Senger B, Voegel JC, et al. From exponential to linear growth in polyelectrolyte multilayers. *Langmuir*. 2006 Apr 25;22 (9): 4376–83. PubMed PMID: 16618190. Epub 2006/04/19. eng.
20. Ren K, Crouzier T, Roy C, Picart C. Polyelectrolyte multilayer films of controlled stiffness modulate myoblast cells differentiation. *Advanced functional materials*. 2008;18 (9): 1378–89. PubMed PMID: 18841249. Pubmed Central PMCID: 2561337. Epub 2008/10/09. Eng.
21. Richert L, Schneider A, Vautier D, Vodouhe C, Jessel N, Payan E, et al. Imaging cell interactions with native and crosslinked polyelectrolyte multilayers. *Cell biochemistry and biophysics*. 2006;44 (2): 273–85. PubMed PMID: 16456228. Epub 2006/02/04. eng.
22. Ringeisen BR, Othon CM, Barron JA, Young D, Spargo BJ. Jet-based methods to print living cells. *Biotechnology journal*. 2006 Sep;1 (9): 930–48. PubMed PMID: 16895314. Epub 2006/08/10. eng.
23. Roberts A, Wyslouzil BE, Bonassar L. Aerosol delivery of mammalian cells for tissue engineering. *Biotechnology and bioengineering*. 2005 Sep 30;91 (7): 801–7. PubMed PMID: 16028293. Epub 2005/07/20. eng.
24. Schneider A, Francius G, Obeid R, Schwinte P, Hemmerle J, Frisch B, et al. Polyelectrolyte multilayers with a tunable Young's modulus: influence of film stiffness on cell adhesion. *Langmuir*. 2006 Jan 31;22 (3): 1193–200. PubMed PMID: 16430283. Epub 2006/01/25. eng.
25. Seil JT, Webster TJ. Spray deposition of live cells throughout the electrospinning process produces nanofibrous three-dimensional tissue scaffolds. *Int J Nanomedicine*. 2011;6: 1095–9. PubMed PMID: 21698076. Pubmed Central PMCID: 3118682. Epub 2011/06/24. eng.
26. Tritz JR, R. De Isla, N. Charif, N. Pinzano, A. Mainard, D. Bensoussan, D. Netter, P. Stoltz, J. F. Benkirane-Jessel, N. Huselstein, C. Designing a three-dimensional alginate hydrogel by spraying method for cartilage tissue engineering. *Soft Matter*. 2010;6: 5165–74. ENGLISH.

Постъпила – 03.11.2014 г.

Приета за печат – 10.11.2014 г.

Адрес за кореспонденция:

доц. Снежана Цанова, дм

Катедра по оперативно зъболечение и ендодонтия

Факултет по дентална медицина – Пловдив

Бул. „Христо Ботев“ 3

e-mail: dr_tzanova@abv.bg

Address for correspondence:

Assoc. Prof. Sn. Tzanova, DMD, PhD

Department of Operative Dentistry and Endodontology

Faculty of Dental medicine-Plovdiv

3, Hristo Botev, blvd

e-mail: dr_tzanova@abv.bg

СРАВНЕНИЕ IN VITRO ЕФЕКТИВНОСТТА НА ПОЧИСТВАНЕ НА ГУТАПЕРКАТА ОТ КОРЕНОВИЯ КАНАЛ

Л. Вангелов*, Ст. Владимиров**, Ц. Митева***, Сн. Цанова****, И. Филипов**

COMPARISON IN VITRO OF THE EFFECTIVENESS OF GUTTA-PERCHA REMOVAL FROM THE ROOT CANAL

Vangelov L.*, Vladimirov St.***, Miteva C.***, Canova Sn.****, Filipov I.**

Резюме. Въведение: Липсва единно становище относно ефективността на почистване на гутаперката от канала с ръчните, в сравнение с машинните Ni-Ti инструменти, както и единно становище относно ефективността на никел титановите инструменти с различен дизайн.

Целта на настоящото проучване е да се сравни ефективността на почистване на гутаперката от кореновия канал при повторно ендодонтско лечение с различни никел титанови инструменти.

Материал и методика: Подбрани са 68 екстрахирани еднокоренови зъба, препарирани с коничност 06 и размер на апикалното стеснение 30 с помощта на ProFile 0.06 taper (Dentsply Maillefer, Switzerland) и obtурирани с латерална кондензация на гутаперка и сийлър AH-26. Гутаперката е отстранявана със следните инструменти: H-пили (контролна група), Pro Taper (PT), Pro Taper Retreatment (PTR), GTX Rotary files. Остатъчната гутаперка е регистрирана с 3D CBCT (триизмерна конусно-лъчева компютърна томография, cone beam computer tomography). Изследва се каналът за наличие на гутаперка в коронарната, средната и апикалната част. За целта за всяка част са правени три компютърни среза – напречен, сагитален и фронтален. Остатъчната гутаперка е оценявана със създадени за целта на проучването индекси. Резултатите бяха обработени с алтернативен анализ, сравняване на два относителни дяла с u-критерий, като нивото на статистическа значимост бе $P = 0,05$

Резултати: Всички изследвани техники в това изследване оставят определено количество гутаперка в кореновия канал. Най-голямо е количеството на остатъчната гутаперка след почистване с PTR, следвано от H-пили. По-малки са получените стойности за GTX и PT.

Ключови думи: ендодонтско релечение, прелекуване, гутаперка, никел-титанови инструменти

Abstract. Introduction: There is no single opinion on the cleaning effectiveness of gutta-percha from the root canal with hand, compared to rotary Ni-Ti instruments and single opinion on the effectiveness of nickel titanium instruments with different designs.

The purpose of this study was to compare the effectiveness of cleaning gutta-percha from the root canal in endodontic re-treatment with various nickel titanium instruments.

Material and Methods: 68 single rooted teeth were selected, prepared with 06 taper and size of apical constriction 30, using ProFile 0.06 taper (Dentsply Maillefer, Switzerland) and obturated with lateral condensation of gutta-percha and AH-26 sealer. Gutta-percha was removed with the following instruments: H-files (control group), Pro Taper (PT), Pro Taper Retreatment (PTR), GTX Rotary files. Residual gutta-percha is registered with 3D CBCT in the coronal, middle and apical part. For each part three slices have been analyzed – transverse, sagittal and frontal. The results were processed with the alternative analysis, comparing the two relative proportion of u-test, the level of statistical significance was $P = 0.05$

Results: All tested techniques in this study left a certain amount of gutta-percha in the root canal. The greatest amount of remaining gutta-percha was left after cleaning with PTR, followed by H-files. Smaller values were obtained for the GTX and PT groups.

Key words: endodontic retreatment, gutta-percha, nickel-titanium instruments

* Главен асистент, доктор, Катедра по Оперативно зъболечение и ендодонтия, ФДМ, МУ – Пловдив.

** Професор, доктор, Катедра по Оперативно зъболечение и ендодонтия, ФДМ, МУ – Пловдив.

*** Асистент, Катедра „Социална медицина и обществено здраве“, Факултет по обществено здраве.

**** Доцент, доктор, Катедра по Оперативно зъболечение и ендодонтия, ФДМ, МУ – Пловдив.

Въведение

Исторически погледнато, и за съжаление все още, много от случаите на ендодонтски неуспех се решават чрез апикална хирургия. Литературата не подкрепя този подход. Докладваните проценти на оздравяване след нехирургично прелекуване варират между 74% и 98% (7). Когато е приложена апикална хирургия, само 59% от случаите оздравяват напълно (6).

Инфекцията в кореновия канал е най-честата причина за неблагоприятния оздравителен процес. Това налага провеждане на повторно ендодонтско лечение. След като е осигурен короно-радикуларния достъп чрез отстраняване на пречещи коронарни възстановявания и щифтове, клиникистът трябва да възстанови достъпа до апикалната част на канала чрез почистване на старото каналопълнежно средство. Сигурното му и ефикасно отстраняване е от решаващо значение за успешното лечение (8). Остатъците от него представляват бариера, която пречи на иригантите и интраканалните медикаменти да контактуват с каналната стена.

Повече от десетилетие никел-титановите (Ni-Ti) инструменти са обект на проучвания относно възможностите за отстраняване на гутаперка с тях по време на релечението (4, 15, 18). Смята се, че тяхната супереластичност и специфичен дизайн биха могли да се използват за по-бързото и ефикасно проникване и почистване на obturirani с гутаперка канали.

Прегледът на литературата показва, че липсва единно становище относно ефективността на почистване на гутаперката от канала с ръчните, в сравнение с машинните Ni-Ti инструменти (10), както и единно становище относно ефективността на никел-титановите инструменти с различен дизайн (13, 19).

Целта на настоящото проучване е да се сравни ефективността на почистване на гутаперката от кореновия канал при повторно ендодонтско лечение с различни никел титанови инструменти.

Материал и методика

1. Избор на опитните образци

Подбрани са 68 екстрахирани зъба, отговарящи на следните условия:

- Наличие на един проходим коренов канал, потвърдено рентгенографски в буко-лингвална и мезио-дистална проекция
- Завършено кореново развитие
- Извивка на канала не по-голяма от 10 градуса по методиката на Schneider

- Без наличие на видими отклонения от нормалната коренова анатомия.

2. Подготовка на образците

Зъбите са поставени в 2,5% натриев хипохлорид за 48 часа, след което са промити с дестилирана вода и съхранявани в 10% формалин до началото на изследването.

С диамантен диск (Axis Dental, Switzerland) е премахната коронката в близост до емайло-циментовата граница, така че работната дължина да е винаги в границите между 16 и 18 мм. След идентифициране на орифициума, проходимостта на канала е проверена с K-пила10 (Dentsply Maillefer).

Всички канали са препарирани с коничност 06 и размер на апикалното стеснение 30 с помощта на ProFile 0.06 taper (Dentsply Maillefer, Switzerland) и obturirani с латерална кондензация на гутаперка и сийлър AH-26. С ръчен плугер е премахната коронарно 1 мм от гутаперката, за да се получи резервоар, в който се поставя ГЙЦ.

Качеството на obturirane е проверено рентгенологично в медио-дистална и вестибуло-лингвална проекция.

При наличие на неуплътнени участъци е извършвана допълнителна кондензация и рентгенологичния контрол е повторен. С така описаната методика са получени максимално стандартизирани канални заплънки с дължина между 15 см и 17 см, постоянна коничност 06 и апикален диаметър 30.

Коронарно каналите са запечатани с глас-йонмерен цимент (Ketac Molar, 3M ESPE) и съхранявани на 100% влажност при 37 °C за три месеца до



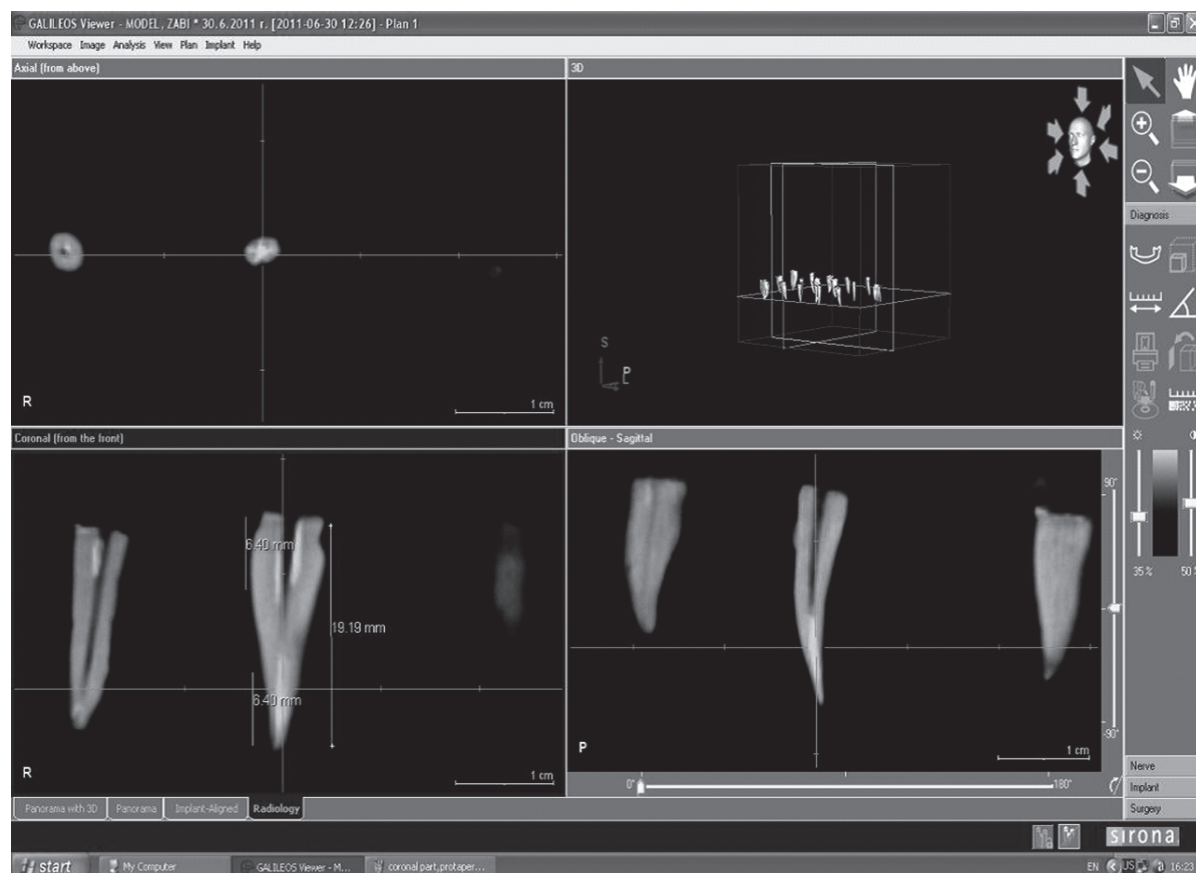
Фигура 2. Изследвани зони на кореновия канал след почистване

Табл. 1. Приложени инструменти за отстраняване на гутаперката от кореновите канали

Инструмент	Особености	Брой канали
Pro Taper (PT)	Режещи ръбове, триъгълно сечение	17
Pro Taper Retreatment (PTR)	Режещи ръбове, триъгълно сечение, активен връх на първата (D1) пила	17
GTX Rotary files	Радиални повърхности, и-образно сечение	17
H-files	Ръчни пили	17
Всичко		68

Табл. 2. Протокол на работа с различните инструменти

Протокол на работа	Вид на инструмента			
	Pro Taper (PT)	ProTaper Retreatment (PTN)	GTX Rotary files	H-files
500 об/мин	Да	Да	Да	-
Хлороформ в резервоара	Да	Да	Да	Да
Въвеждане в горната 1/3	F3	D1 (30/09)	30/08	Пила № 35
Капка хлороформ в горната 1/3	Да	Да	Да	Да
Въвеждане до горните 2/3	F2	D2 (25/08)	30/06	Пила № 30
Въвеждане до работна дължина	F1	D3 (20/07)	20/06	Пила № 25
Промивка с 2,5% NaOCL	Да	Да	Да	Да
Обработка до работна дължина	F2 и F3	-	30/06 30/08	Пила № 30



Фиг. 3. Изчисляване на гутаперката със СВСТ

пълно втвърдяване на сийлъра. Всички препарации и обтурации са извършени от един оператор.

В таблица 1 са представени избраните машинни Ni-Ti инструменти с максимално различаващи се характеристики в дизайна. В контролната група са използвани ръчни H-пили.

За всички пили е използван X-Smart™ Endo Torque Control Motor (Dentsply, Maillefer) с наконечник 16:1.

Протоколът на работа при различните инструменти е представен в таблица 2.

4. Оценка на ефективността на почистването

Остатъчната гутаперка е регистрирана с 3D СВСТ (триизмерна конусно-лъчева компютърна томография, cone beam computer tomography). Изследва се каналът за наличие на гутаперка в коронарната, средната и апикалната част. За целта за всяка част са правени три компютърни среза – напречен, сагитален и фронтален (фиг. 2, 3).

Остатъчната гутаперка се оценява със следните индекси:

0 – липсва гутаперка

1 – наличие на гутаперка до 1/2 от стената на канала

2 – наличие на гутаперка над 1/2 от стената на канала

3 – наличие на гутаперка по цялата стена.

Така за всеки изследван коренов канал се получава стойност, която е сбор от индексите на трите

среза в коронарната, средната и апикалната зона. Максималната стойност на индекса (изцяло непочистен канал) е 27 (3 зони x 3 среза x 3 максимален индекс). При тази система на оценка максималната стойност за наличие на гутаперка във всяка изследвана група от 17 образци е 459 (17 образци x 27 максимален индекс = 459). Непочистената гутаперка се изчислява като процент от максималната стойност на индекса.

Резултатите бяха обработени с алтернативен анализ, сравняване на два относителни дяла с *u*-критерий, като нивото на статистическа значимост бе $P = 0,05$.

Резултати

Всички изследвани техники на релечение в това изследване оставят определено количество гутаперка в кореновия канал.

В табл. 3 е представена остатъчната гутаперка след почистване с различните инструменти и техники.

Най-голямо е количеството на остатъчната гутаперка след релечение с PTR, следвано от H-пили. По-малки са получените стойности за GTX и PT. Анализът на отделните части на канала показва, че най-голямо количество гутаперка е регистрирано за PTR апикална част – 88,24%, а най-малко за GTX – средна част 16,34%.

Табл. 4 представя сравнение между отделните техники по отношение на остатъчната гутаперка в целия канал.

Таблица 3. Остатъчна гутаперка след почистване с различните инструменти и техники

Техника	% остатъчна гутаперка						
	Коронарна част		Средна част		Апикална част		Средно
PTR	%	± Sp	%	± Sp	%	± Sp	
	28,76	3,66	40,52	3,97	88,24	2,60	52,51±2,33
GTX	%	± Sp	%	± Sp	%	± Sp	
	50,33	4,04	16,34	2,99	22,22	3,36	29,63±2,13
H	%	± Sp	%	± Sp	%	± Sp	
	43,14	4,00	47,71	4,04	61,44	3,94	50,76±2,33
PT	%	± Sp	%	± Sp	%	± Sp	
	33,99	3,83	22,88	3,40	30,72	3,73	29,19±2,12

Таблица 4. Tukey Post Hoc multiple range test за сравнение на остатъчната гутаперка в целия канал между отделните техники

Техники	U	P (u)
PTR – GTX	7.25	<0.0001*
PTR – H	0.53	>0.05
PTR – PT	7.41	<0.0001*
GTX – H	6.69	<0.0001*
H – PT	6.85	<0.0001*

*Наличие на сигнификантна разлика

Анализът показва, че между двете групи с най-голямо количество остатъчна гутаперка-N-пили и PTR, няма статистически значима разлика. Такава разлика е налице между тях и другите два вида Ni-Ti инструменти-PT и GTX.

Дискусия

Отстраняването на гутаперката с машинни Ni-Ti инструменти придоби популярност поради доказаната си ефективност, бързина и лесно изпълнение (16). Повечето изследвания от по-ранния период не откриват статистически значима разлика между тях и ръчните инструменти по отношение на степента на почистване на канала (2,5). В настоящото изследване ръчните инструменти се представят по-слабо по отношение на почистване на гутаперката от канала. Тези резултати са в унисон с получените от Saad AY et al.(17), Carvalho Maciel AC et al.(3) и G. Çelik Ünal et al.(9), но са налице и противоположни резултати (1). Интересното в последното цитирано изследване е, че се почистват канални обтуриации с 10-годишна възраст, а това е малко изследван фактор досега. Може би на това се дължат и различните резултати, получени в него. Като цяло се забелязва тенденция в по-късните изследвания да се получават по-добри резултати с машинните инструменти – вероятно поради непрекъснатите подобрения в техния дизайн и развитие на техниките на работа с тях.

В настоящото изследване пилите, създадени специално за релечение (PTR), се представят в еднаква степен незадоволително заедно с N-пилите. Това може да се счита за изненадващо, но резултатите от някои подобни проучвания са сходни (9). Тези инструменти оставят най-голямо количество каналопълнежен материал в сравнение с другите Ni-Ti инструменти-PT и GTX. Причините за това вероятно са следните:

PTR са създадени предимно за прохождане на обтурирания с гутаперка канал. Производителят препоръчва след тях каналът допълнително да се обработи с PT или друга Ni-Ti система. Апикалният диаметър на пилата D3, която достига до работната дължина, е 20, а коничността е 07. При PT тези стойности са 30 (09), а при GTX-30 (08). Може да се предположи, че за почистването на остатъчното каналопълнежно средство по-голямо значение има диаметърът на препарацията в съответната част на канала, отколкото дизайна на инструмента. PT са с режещи ръбове, а GTX с радиални повърхности, но и двата инструмента се представят по-добре от PTR, а между тях няма значима разлика. Някои ав-

тори получават по-добри резултати с ProFile (радиални повърхности) в сравнение с PTR и R-endo (21). И двете системи са специално създадени за релечение, но имат по-малки коничности и апикални диаметри. Налице са и противоположни резултати. Shivanand S et al.(20) докладват, че PTR оставят значително по-малко гутаперка и сийлър в канала в сравнение с ProFile и ръчни инструменти. Yadav P. et al. (22) получават по-чисти канали след обработка с ProTaper в сравнение с ръчни пили.

Други автори (12), които също използват компютърно-томографска оценка, докладват най-добри резултати с PTR в сравнение с ръчни инструменти и M two retreatment. Вероятното обяснение и тук е, че тези пили са с по-малка коничност и апикален размер в сравнение с PTR.

На табл. 3 е представено количеството остатъчна гутаперка за всяка третина на канала при различните техники. Най-голямо количество гутаперка е регистрирано за PTR апикална част – 88,24%, а най-малко за GTX средна част – 16,34%.

Анализът отделно за коронарната трета показва, че PTR се представят най-добре от всички инструменти. Вероятна причина за това е, че D1 пилата е специално предназначена за коронарната трета, има коничност 09, активни режещи ръбове и триъгълен профил, осигуряващ достатъчно място за евакуация на отпилките. Тези характеристики в комбинация с активния ѝ връх за ефективна пенетрация в гутаперката я правят особено подходяща за тази част на канала.

За средната трета най-ефективно почистване на гутаперката показва групата GTX. PTR се представят най-слабо в сравнение с останалите Ni-Ti инструменти. Ръчните пили, както и в коронарната трета са най-неефективни в сравнение с всички останали групи. Трябва да се отбележи ефективността на GTX в тази зона – разликата им с PTR групата е статистически значима. Причината отново вероятно е в коничността на инструментите 30 (06) и 30 (08), разпределена в късата им работна част, което ги прави особено ефективни в средната част на канала.

В апикалната част на канала количеството на остатъчната гутаперка е най-голямо, което е в унисон с получените от Reddy N et al. резултати (14). В това изследване PTR се представят по-добре от ръчните инструменти. В нашето проучване тези две групи са най-слабо ефективни в сравнение с всички останали, като липсва статистически значима разлика между тях. Това може да се дължи на различните методи, с които са обтурирани каналите. Най-ефективно почистване на гутаперката получихме в групата GTX.

Имайки предвид описаните характеристики в дизайна на GTX пилите – скъсена работна част и концентрираната в нея коничност, може да се счита за логично най-ефективното почистване в апикалната трета на канала с тези инструменти.

Изводи

Никел-титановите инструменти почистват по-качествено гутаперката от кореновия канал в сравнение с ръчните стоманени инструменти.

За почистването на гутаперката по-важно значение има диаметърът на препарацията, отколкото вида на инструмента.

Библиография

1. Aquiar C. et al. Effectiveness of the ProTaper Universal Retreatment™ system for removing a 10-year-old filling material. *Minerva Stomatol.* 2012; 61 (11–12): 491–8.
2. Barrieshi-Nusair KM. Gutta-percha retreatment: effectiveness of nickel-titanium rotary instruments versus stainless steel hand files. *J Endodon* 28 (6): 454–6.
3. Carvalho Maciel AC, Zaccaro Scelza MF. Efficacy of automated versus hand instrumentation during root canal retreatment: an ex vivo study. *Int Endod J* 2006;39;10: 779–784.
4. Ersev H et al. The efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment instrumentation to remove single gutta-percha cones cemented with several endodontic sealers. *Int Endod J* 2012; 45: 756–762.
5. Ferreira JJ, Rhodes JS, Ford TR. The efficacy of gutta-percha removal using ProFiles. *Int Endodon J.* 2001;34: 267–274.
6. Friedmann S. Treatment outcome and prognosis of endodontic therapy. In Orstavik D, Pitt-Ford TR. Editors, *Essential Endodontology: Prevention and Treatment of Apical Periodontitis* 1998; 367–401.
7. Friedmann S, Mor C. The success of endodontic therapy-healing and functionality. *Calif Dent Assoc J* 2004;32: 493–498.
8. Gergi R, Sabbagh C. Effectiveness of two nickel-titanium rotary instruments and a hand file for removing gutta-percha in severely curved root canals during retreatment: an ex vivo study. *Int Endod J* 2007; 40: 532–537.
9. G. Çelik Ünal et al. A comparison of the efficacy of conventional and new retreatment instruments to remove gutta-percha in curved root canals: an ex vivo study. *Int Endod J* 2009;42;4: 344–350.
10. Giuliani V, Cocchetti R, Pagavino G. Efficacy of ProTaper Universal Retreatment Files in Removing Filling Materials during Root Canal Retreatment. *J Endod* 2008; 34: 1381–1384.
11. Hulsmann M, Bluhm V. Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *Int Endod J* 2004;37: 468–76.
12. Neelam M, Jyoti J. Spiral computed tomography assessment of the efficacy of different rotary versus hand retreatment system. *J Conserv Dent* 2014;17;1: 8–12.
13. Oliveira DP et al. Comparison Between Gutta-Percha and Resilon Removal Using Two Different Techniques in Endodontic Retreatment. *J Endod* 2006;32: 362–364.
14. Reddy N et al. Comparative analysis of efficacy and cleaning ability of hand and rotary devices for gutta-percha removal in root canal retreatment: an in vitro study. *J Contemp Dent Pract.* 2013; 1;14 (4): 635–43.
15. Rödiger T et al. Efficacy of D-RaCe and ProTaper Universal Retreatment NiTi instruments and hand files in removing gutta-percha from curved root canals – a micro-computed tomography study. *Int. Endod J* 2012; 45: 580–589.
16. Ruddle CJ: Non surgical endodontic retreatment. In Cohen S, Burns RS, editors: *Pathways of the pulp*, ed8, St Luis 2002, Mosby, 875–929.
17. Saad AY, Al-Hadlaq SM, Al-Katbeeri NH. Efficacy of Two Rotary NiTi Instruments in the Removal of Gutta-Percha During Root Canal Retreatment. *J Endod* 2007;33: 38–41.
18. Schirmermeister JF et al. Effectiveness of hand and rotary instrumentation for removing a new synthetic polymer-based root canal obturation material (Epiphany) during retreatment. *Int Endod J* 2006; 39: 150–156.
19. Schirmermeister LF et al. Efficacy of Different Rotary Instruments for Gutta-Percha Removal in Root Canal Retreatment. *J Endod* 2006;32: 469–472.
20. Shivanand S et al. To evaluate and compare the efficacy, cleaning ability of hand and two rotary systems in root canal retreatment. *J Contemp Dent Pract.*2013; 1;14 (3): 440–4.
21. Unal GC et al. A comparison of the efficacy of conventional and new retreatment instruments to remove gutta-percha in curved root canals: an ex vivo study. *Int Endod J.* 2009; 42 (4): 344–50.
22. Yadav P. et al. An in vitro CT Comparison of Gutta-Percha Removal with Two Rotary Systems and Hedstrom Files. *Iran Endodon J.* 2013; 8 (2): 59–64.

Постъпила – октомври 2014 г.

Приета за печат – 10.11.2014 г.

Address for correspondence:

D-r Lyubomir Vangelov

Plovdiv 4000

Bul. „Hristo Botev“ 3

Faculty of Dental Medicine

Department „Operative Dentistry and Endodontics“

GSM: 0887 495325

e-mail: lubovangelov@mail.bg

Адрес за кореспонденция:

Д-р Любомир Вангелов

Пловдив 4000

Бул. „Христо Ботев“ 3

Факултет по Дентална Медицина

Катедра по Оперативно зъболечение и ендодонтия

GSM: 0887 495325

e-mail: lubovangelov@mail.bg

ПРОТЕТИЧНА ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА

ЕКСПОЗИЦИЯ НА ГИНГИВАЛНИТЕ ТЪКАНИ ПРИ УСМИВКА.
ЧАСТ II - ПРОФИЛ

Ж. Павлова DMD, PhD*

EXPOSITION OF THE GINGIVAL TISSUES WHEN SMILING.
PART II - PROFILE

J. Pavlova DMD, PhD

Резюме. Целта на изследването е да се установи експозицията на гингивалните тъкани над горните зъби при усмивка в профил.

Материал и метод: Бяха изследвани 100 лица на възраст от 18 до 25 год., от които 48 мъже и 52 жени. Избрани бяха субекти с изцяло запазено естествено съзъбие, с ортогнатна захватка и без ортодонтични отклонения.

На всяко изследвано лице бяха направени фотоснимки в профил, с цифров фотоапарат при стандартизирани условия. Чрез компютърна програма беше очертан долният ръб на горната устна. Бяха измерени линейните разстояния между две маркирани точки за всеки зъб – зенита на шийката и пресечната точка на перпендикуляр, спуснат от зенита на шийката с вътрешния ръб на горната устна. Беше определена площта на видимата част от венеца, при усмивка в профил, чрез изброяване на квадратчетата от милиметровата плака между шийките на зъбите и вътрешния ръб на горната устна.

Резултати: В 22% от изследваните лица при максимална усмивка не се виждат гингивални тъкани. Видимост само на междузъбните папили се установява в 7% от случаите, а в 71% се вижда и прилежащият венец над шийките на зъбите.

Най-често видимостта на венеца над горните резци и кучешките зъби е 1–1.5 mm. За горните премолари при най-голям процент от пробантите видимостта е 2 mm.

Общата видима площ на гингивални тъкани над шийката е средно 21.08 mm², съответно 19.76 mm² при мъжете и 22.24 mm² при жените, като разликата не е статистически значима – $p = 0.3638 > 0.05$.

Изводи:

1. При 78% от изследваните лица се установява видимост на гингивални тъкани над горните зъби, при ус-

Summary. The objective of the study is to establish the exposure of the gingival tissues above the upper teeth when smiling in profile.

Materials and method: 100 individuals were studied at the age between 18 and 25, of whom 48 men and 52 women. Subjects selected were with entirely preserved dentition, with orthognathic bite and no orthodontic deviations.

Each of the studied individuals was made photograph in profile with a digital photo camera at standardized conditions. Via a computer programme, the internal ridge of the upper lip was outlined. The linear distances between two marked points for each tooth were measured – 1) the zenith of the tooth neck and 2) the intersecting point of perpendicular, dropping down from the zenith of the tooth neck, with the internal ridge of the upper lip.

The area of the visible part of the gingiva was determined when smiling in profile, via counting the squares of the millimeter plate between the tooth necks and the internal ridge of the upper lip.

Result: In 22% of the studied individuals at maximal smile, no gingival tissues can be seen. Visibility only of the interdental papilla is found in 7% of the cases and in 71% also the pertaining gingiva is seen above the tooth necks. Most frequently, the visibility of the gingiva above the upper incisors and canine teeth is 1 or 1.5 mm. For the upper premolars, the visibility is 2 mm at highest percentage of the studied individuals.

The total visible area of the gingival tissues above the neck is average 21.08 mm², accordingly 19.76 mm² for men and 22.24 mm² for women, as the difference is not statistically significant $p = 0.3638 > 0.05$.

Conclusions:

1. For 78% of the studied individuals, there is a visibility of the gingival tissues above the upper teeth when smiling in

* Доцент, Катедра по Протетична дентална медицина, ФДМ, МУ – София.

мивка в профил, като при 7% се виждат само междузъбните папили, а при 71% и част от венеца над шийките на горните зъби.

2. Гингивалните тъкани над премоларите се виждат, при усмивка в профил, в около 73% от изследваните лица за първи премолар и около 25% за втори премолар.

3. При линейно измерване на средната стойност на експозиция на венеца над фронталните зъби е между 1 и 1.5 mm, а над първите премолари е около 2 mm.

4. При наличие на експозиция само на междузъбните папили, при усмивка в профил, общата видима площ е средно 7.57 (± 0.48) mm², а при експозиция и на венеца, съответно 21.08 (± 1.35) mm².

Ключови думи: експозиция, гингивални тъкани, профил

profile, as in 7%, only the interdental papilla can be seen and in 71% and a part of the gingiva above the necks of the upper teeth.

2. The gingival tissues above the premolars can be seen when smiling in profile about 73% of the studied individuals for first premolar and around 25% for second premolar.

3. In case of linear measuring, the average value of the exposition of the gingiva above the frontal teeth is about 1 – 1.5 mm, and above the premolars – about 2 mm.

4. When there is an exposition only of the interdental papilla when smiling in profile, the total visible area is average 7.57 (± 0.48) mm², and in case of exposition of the gingiva is it accordingly 21.08 (± 1.35) mm².

Key words: exposition, gingival tissues, profile

Атрактивната и приятна усмивка включва хармонични взаимоотношения между три основни компонента: положение на устните, зъбите и прилежащите гингивални структури (15, 17, 18). Garber и Salama (6) считат, че естетичният вид на усмивката се определя от експозицията на зъбите и тяхното подреждане, рамката на устните и конфигурацията на венеца.

Естетичните изисквания са съсредоточени към областта на фронталните зъби, въпреки че при много пациенти при усмивка и говор се показват, не само те, но и премоларите, а дори също и първи и втори молар (2, 8).

Според Kerns и кол. (9) за естетиката на усмивката значение има не само визията във фронталната област, но и в профил на пациента. Лекарят по дентална медицина трябва да взема в съображение както фронталния изглед, така и изгледа в профил при планиране на протетичното лечение с цел постигане на оптимална естетика (4, 5). Оценка на естетиката на усмивката трябва да става в динамика, като се отчита изгледът в профил, полупрофил и профил (1, 14).

Според някои автори усмивката е неатрактивна, когато се показват само зъбите, а когато се показват зъбите с част от венеца се създава усещането за естествена и привлекателна усмивка (7, 13, 16, 18).

При протетично лечение е необходимо да се създадат балансираны отношения в експозицията на зъбите и прилежащите гингивални структури, така, че да се избегне прекалената видимост на венеца, която се счита за неестетична (11, 12).

Kokish, Kiyak и Shapiro (10) правят сравнително проучване сред лекари по дентална медицина и непрофесионалисти за прага на възприемане на вариации в големината на фронталните зъби и тяхна-

та връзка с обкръжаващите ги меки тъкани. Всички анкетираны лица определят дистанцията видим венец-устни като неестетична, когато надвишава 4 mm.

Farias (3) установява, че няма корелация със статистическа значимост между възрастта и пола на пациентите и експозицията на зъбите и прилежащият венец. Според автора (3) единственият фактор за селекцията на зъбите и дизайна на видимите части от венеца при протетично лечение е типът на усмивката.

Целта на изследването е да се установи експозицията на гингивалните тъкани над горните зъби при усмивка в профил.

Материал и метод

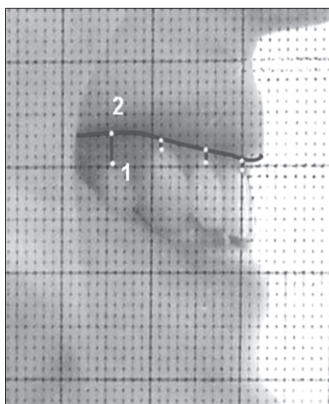
Бяха изследвани 100* лица на възраст от 18 до 25 год., от които 48 мъже и 52 жени. Избирани бяха субекти с изцяло запазено естествено съзъбие, с ортогнатна захапка, без ортодонтички отклонения и протетични възстановявания на зъбните редици.

На всяко изследвано лице бяха направени фотоснимки в профил с цифров фотоапарат. Всяка снимка беше направена при стандартизирани условия:

Всяко изследвано лице беше поканено да седне на стол така, че да бъде обърнато с десен профил към фотоапарата, а дъвкателната равнина да бъде успоредна на пода и на височина 120 cm от пода;

Фотоапаратът беше фиксиран на статив на разстояние 120 cm от пода и на 50 cm от снимания обект;

Пред всяко изследвано лице беше поставяна прозрачна милиметрова плака, ориентирана така,



Фиг. 1. Маркирани точки на измерване: 1 – зенит на шийката; 2 – пресечна точка на перпендикуляр от зенита на шийката и долния ръб на горната устна

че хоризонталните ѝ линии да съвпадат с дъвкелната равнина. Плаката бе фиксирана върху специален статив на 2 cm от лицето на обекта;

Изследваното лице беше поканено да изрази максимална усмивка.

Всяка снимка беше обработена чрез компютърна програма Corel DRAW Graphic Suite X6. Милиметровата плака бе използвана за определяне мащаба на снимките. Така бе осигурена точност на измерването и съпоставимост на резултатите.

Чрез компютърната програма беше очертан долният ръб на горната устна. Бяха маркирани следните точки на измерване: 1 – зенита на шийката на всеки зъб и 2 – пресечната точка на перпендикуляр, спуснат от зенита на шийката на всеки зъб, с вътрешния ръб на горната устна (фиг. 1).

Бяха измерени линейните разстояния между двете маркирани точки за всеки зъб.

Беше определена площта на видимата част от гингивата при усмивка в профил чрез изброяване на квадратчетата от милиметровата плака между шийките на зъбите и вътрешния ръб на горната

устна. Бяха броени само изцяло запълнените квадратчета и такива запълнени частично, но не по-малко от 50%.

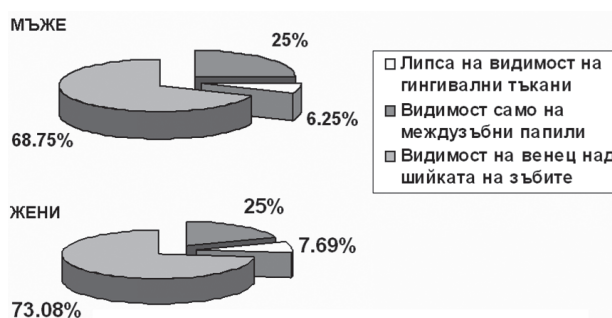
Получените данни бяха обработени статистически с програма Microsoft Office Excel 2010.

Резултати и обсъждане

Резултатите показаха, че в 22% от изследваните лица, при максимална усмивка в профил не се виждат гингивални тъкани. Видимост само на междузъбните папили се установява в 7% от случаите, а в 71% се вижда и прилежащият венец над шийките на зъбите (табл. 1).

По-голям е броят на жените, при които се установяват видими гингивални тъкани при усмивка – 73.08% (38 лица), в сравнение с мъжете – 68.75% (33 лица), но разликата не е със статистическа значимост – $p = 0.5484 > 0.05$ (фиг. 2).

От линейното измерване между зенита на шийките на зъбите и вътрешния ръб на горната устна се установява, че средната видимост на гингивата е между 0.5 и 1.7 mm, като няма статистически значима разлика между данните за мъже и жени – $p > 0.05$, (табл. 2).



Фиг. 2. Експозиция на гингивалните тъкани, при усмивка в профил

Таблица 1. Разпределение на изследваните лица според видимостта на гингивалните тъкани над горните зъби, при усмивка в профил

Видимост на гингивални тъкани	Изсл. лица		МЪЖЕ		ЖЕНИ		ОБЩО	
	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%
Липса на видимост	12	25	10	19.23	22	22		
Видимост само на междузъбните папили	3	6.25	4	7.69	7	7		
Видимост на венец над шийките на зъбите	33	68.75	38	73.08	71	71		
Общо	48	100	52	100	100	100		

* Изказваме благодарност на Кръжока по оклузодонтия с ръководител Проф. А. Филчев за оказаната помощ при набиране на част от материала.

Таблица 2. Разпределение на видимостта на гингивалните тъкани над зенита на шийките на горните зъби, при усмивка в профил, по групи на изследваните лица

Видимост на гингивалните тъкани над зенита на шийките на зъбите, при линейно измерване							
Изсл. лица	МЪЖЕ		ЖЕНИ			ОБЩО	
	n = 33		n = 38			n = 71	
Показатели	средна ст. в mm	ст. откл.	средна ст. в mm	ст. откл.	p	средна ст. в mm	ст. откл.
ЗЪБ							
11	0.67	0.74	0.53	0.89	0.4763	0.59	0.82
12	1.79	0.60	1.63	0.71	0.3255	1.70	0.66
13	1.61	0.70	1.58	0.72	0.8736	1.59	0.71
14	1.48	0.97	1.63	1.26	0.5891	1.56	1.13
15	0.48	0.87	0.50	0.89	0.9427	0.49	0.88

Таблица 3. Разпределение на видимостта на венеца над шийките на горните фронтални зъби в интервали от 1 mm, при усмивка в профил, по групи на изследваните лица

Разпределение на видимостта на венеца над шийките на зъбите в интервали от 1 mm										
Зъб	11		12		13		14		15	
mm	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%
0	42	59.15	2	2.82	2	2.82	19	26.76	53	74.65
1	18	25.35	23	32.39	32	45.07	10	14.08	2	2.82
2	9	12.68	40	56.34	30	42.25	25	35.22	15	21.12
3	2	2.82	6	8.45	7	9.86	17	23.94	1	1.41
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Общо	71	100	71	100	71	100	71	100	71	100

При изследваните мъже при усмивка в профил венецът се вижда средно между 0.48 (± 0.87) mm и 1.79 (± 0.60) mm, а при изследваните жени – средно между 0.50 (± 0.89) mm и 1.63 (± 0.71) mm, като разликата не е със статистическа значимост ($p > 0.05$), (фиг. 3).

Прави впечатление, че докато над горен централен резец средната стойност на експозиция на венеца е 0.59 (± 0.82) mm, то над страничните резци е средно 1.70 (± 0.66) mm.

Над кучешките зъби и първи премолар се показват средно, съответно 1.59 (± 0.71) mm и 1.56

(± 1.13) mm. Видимостта на венеца над втори премолар намалява до 0.49 (± 0.88) mm.

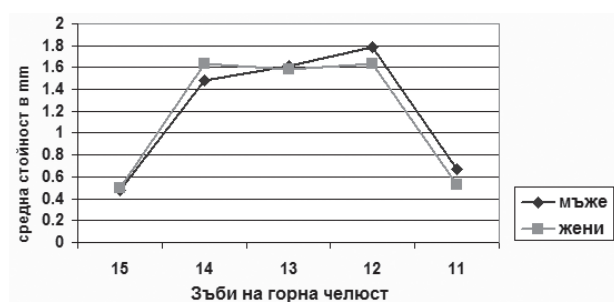
Експозицията на венеца над всеки конкретен зъб е в зависимост от конфигурацията на усмивката.

За придобиване на по-реалистична представа за видимостта на венеца над всеки от горните зъби при усмивка, в профил анализирахме експозицията на венеца над шийката в интервали от 1 mm (табл. 3).

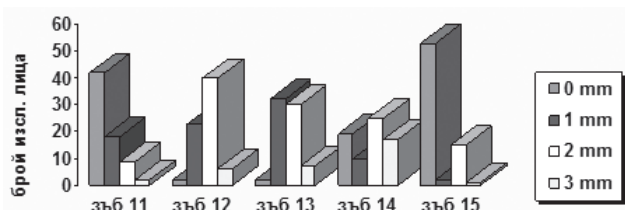
Средно в 59.15% (42 лица) от пробантите при усмивка в профил не се открива венецът над горния централен резец, но се вижда над останалите фронтални зъби. В 2.82% (2 лица) няма видимост на венеца над шийките на зъби 12 и 13. В 26.76% (19 лица) няма видимост над зъб 14 и в 74.65% (53 лица) не се вижда венецът над зъб 15.

Прави впечатление високият процент на експозиция на венеца над премоларите – в около 73% за първи премолар и около 25% за втори премолар. Потвърждава се мнението на някои автори (2, 8) за значителната видимост на премоларите и прилежащите им гингивални тъкани при усмивка, респ. за важната им роля за естетиката на усмивката.

Най-често видимостта на венеца над горен централен резец е 1 mm – в 25.35% от лицата. В преоб-



Фиг. 3. Видимост на гингивалните тъкани над шийките на зъбите в профил, при усмивка



Фиг. 4. Разпределение на видимостта на гингивалните тъкани над шийката при усмивка и профил, в интервали от 1 mm

ладаваща част от лицата – над 85%, експозицията на венеца над горните странични резци и кучешки зъби е 1 или 2 mm, съответно – в 88.73% от пробантите за страничните резци и в 87.32% за кучешките зъби (фиг. 4).

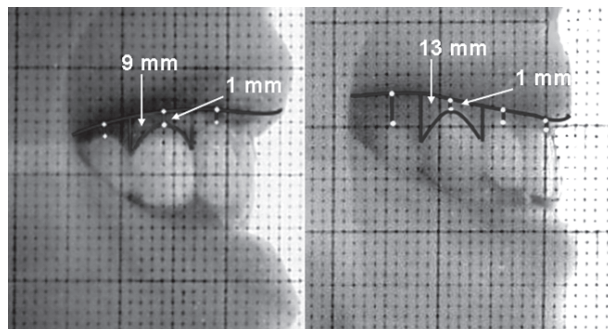
Над горен първи премолар също най-често се виждат 2 mm от венеца – в 35.22% (25 лица). Сравнително голям обаче е и дялът на лицата, при които се виждат 3 mm – 23.94% (17 лица).

За първи горен премолар при мъжете с най-голям дял са пробантите с видимост от 2 mm, докато при жените са тези с 3 mm.

Експозиция на венеца при усмивка над втори горен премолар се установява в 25.35% от пробантите, като отново най-често тя е 2 mm – в 21.12% (15 лица).

Линейното измерване на разстоянието между шийките на зъбите и вътрешния ръб на горната устна не дава достатъчно точна представа за експозицията на гингивалните тъкани при усмивка. При пациенти с измерено еднакво линейно разстояние между шийките на кучешкия зъб и вътрешния ръб на горната устна при усмивка се експонира различна площ от гингивалните тъкани.

Например при двама пациенти, при които е измерено еднакво линейно разстояние между шийки-



Фиг. 5. Различна видима площ над 11 при измерено еднакво линейно разстояние между зенита на шийката и вътрешния ръб на горната устна

те на кучешките зъби и вътрешния ръб на горната устна от 1 mm, се установява различна големина на видимата площ от венеца, съответно 9 mm и 13 mm (фиг. 5).

Общата видима площ при пробантите, при които се виждат само папилите, е средно 7.57 mm², съответно 7.33 mm² при мъжете и 7.75 mm² при жените. Разлика между данните за жени и мъже не е статистически значима – $p = 0.7074 > 0.05$, (табл. 4).

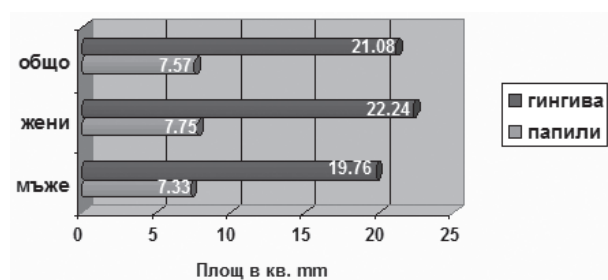
Общата видима площ при пробантите, при които има видимост и на венеца над шийката, е средно 21.08 mm², съответно 19.76 mm² при мъжете и 22.24 mm² при жените (фиг. 6). Не се установява статистически значима разлика между данните за мъже и жени – $p = 0.3638 > 0.05$.

Резултатите от изследването потвърждават мнението на Farias (3), че няма корелация със статистическа значимост между пола на пациентите и експозицията на зъбите и прилежащата гингива.

От направеното изследване за установяване на видимата площ от гингивалните тъкани над горни-

Таблица 4. Разпределение на общата видимата площ от гингивалните тъкани в mm², при усмивка в профил, по групи на изследваните лица

Обща видима площ при експозиция само на междузъбни папили, при усмивка в профил			
	МЪЖЕ	ЖЕНИ	ОБЩО
Брой изсл. лица	n = 3	n = 4	n = 7
Ср. ст.	7.33	7.75	7.57
Ст. грешка	0.88	0.35	0.48
p	0.7074		
Обща видима площ при експозиция на венеца над шийките на зъбите, при усмивка в профил			
Брой изсл. лица	n = 33	n = 38	n = 71
Ср. ст	19.76	22.24	21.08
Ст. грешка	1.98	1.85	1.35
p	0.3638		



Фиг. 6. Видима площ от гингивалните тъкани над горните фронтални зъби при усмивка, в профил

те зъби при усмивка в профил може да бъдат направени следните **изводи**:

1. При 78% от изследваните лица се установява видимост на гингивални тъкани над горните зъби при усмивка в профил, като при 7% се виждат само междузъбните папили, а при 71% и част от венеца над шийките на горните зъби.

2. Гингивалните тъкани над премоларите се виждат при усмивка в профил в около 73% от изследваните лица за първи премолар и в около 25% за втори премолар.

3. При линейно измерване на средната стойност на експозиция на венеца над фронталните зъби е между 1 и 1.5 mm, а над първите премолари е около 2 mm.

4. При наличие на експозиция само на междузъбните папили при усмивка в профил общата видима площ е средно $7.57 (\pm 0.48) \text{ mm}^2$, а при експозиция и на венеца съответно $21.08 (\pm 1.35) \text{ mm}^2$.

Библиография

- Desai, S., M. Upadhyay, R. Nanda. Dynamic smile analysis: changes with age. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009, 136, 3, 310.
- Dong, J. K. et al. The Esthetic of the smile: A review of some recent studies. Int J Prosthodont 1999, 12, 9 – 19.
- Farias, A. A study to analyze tooth and gingival display in the posterior region in tooth, papillary, gingival and mucosal smiles in relation to age and gender. Universal Research Journal of Dentistry, 2013, 3, 3, 95–100.
- Flores-Mir, C. et al. Lay person's perception of smile aesthetics in dental and facial views. J Orthod. 2004, 31, 204–209.
- Ghaleb, N., J. Bouserhal, N. Bassil-Nassif. Aesthetic evaluation of profile incisor inclination. Eur J Orthod. 2011, 33, 3, 228–35.
- Garber D. A., M. A. Salama. The aesthetic smile: diagnosis and treatment. Periodontol 2000, 1996, 11, 18–28.

- Guo, J., H. Gong, W. Tian, W. Tang, D. Bai. Alteration of gingival exposure and its aesthetic effect. J Craniofac Surg. 2011, 22, 3, 909–913.
- Kapagiannidis, D. et al. Teeth and gingival display in the premolar region during smiling in relation to gender and age. J Oral Rehabil, 2005, 32, 830–837.
- Kerns, L. L. Et al. Esthetic preference of the frontal and profile views of the same smile. Esthet. Dent. 1997, 9, 2, 76–85.
- Kokich, V. O. Jr., H. A. Kiyak, P. A. Shapiro. Comparing the perception of dentists and lay people to altered dental esthetics. J Esthet Dent. 1999, 11, 6, 311–324.
- LaVacca, M. I., D. P. Tarnow, G. J. Cisneros. Interdental papilla length and the perception of aesthetics. Pract Proced Aesthet Dent, 2005, 17, 405–412.
- Levine, R. A., M. McGuire. The diagnosis and treatment of the gummy smile. Compend Contin Educ Dent, 1997, 18, 8, 757–62.
- Peck S, L. Peck, M. Kataja. The gingival smile line. Angle Orthod. 1992, 2, 62, 91–100.
- Sarver, D. M., M. B. Ackerman. Dynamic smile visualization and quantification: Part 1. Evolution of the concept and dynamic records for smile capture. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003, 124, 1, 4–12.
- Schlosser, J. B., C. B. Preston, J. Lampasso. The effects of computer-aided anteroposterior maxillary incisor movement on ratings of facial attractiveness. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005, 127, 1, 17–24.
- Solomon, E. G. Aesthetic consideration of smile. J Indian Prosthodont Soc, 1999, 10, 41–7.
- Tjan, A. H., G. D. Miller, G. P. Josephine. Some aesthetic factors in a smile. J Prosthet Dent, 1984, 51, 24–28.
- Zachrisson, B. U. Esthetic factors involved in anterior tooth display and the smile: Vertical dimension. J Clin Orthod, 1998, 32, 432–45.

Постъпила – 01.07.2014 г.

Приета за печат – 10.11.2014 г.

Адрес за кореспонденция:

Доц. д-р Ж. Павлова, доктор
Катедра по протетична дентална медицина
МУ-София,
Факултет по дентална медицина
бул. „Г. Софийски“ №1, 1431, София
e-mail: pavlova.j@abv.bg

Address for correspondence:

Sofia, 1431, 1 „G. Sofiiski“ blvd
MU-Faculty Dental Medicine
Department of prosthetic dental medicine
Assoc. prof. Dr. J. Pavlova, PhD
e-mail: pavlova.j@abv.bg

ОРТОДОНТИЯ

ОРТОДОНТСКА ПОДГОТОВКА
НА АЛВЕОЛАРНИЯ ГРЕБЕН ЗА ИМПЛАНТОЛОГИЯ
ПРИ ХИПОДОНТИЯ НА ДОЛНИ РЕЗЦИ

М. Динкова DMD, PhD*

ALVEOLAR RIDGE ORTHODONTIC PREPARATION
FOR IMPLANTOLOGY IN CASES WITH HYPODONTIA
OF THE LOWER INCISORS

M. Dinkova DMD, PhD*

Резюме. Естетичното възстановяване на алвеоларния гребен в област със съпътстваща хиподонтия е затруднено и в голяма част от случаите изисква интердисциплинарен подход на лечение.

Цел на настоящата разработка е представяне на клиничен протокол за интердисциплинарно ортодонтско-хирургично-протетично лечение при хиподонтия на долни централни резци чрез създаване на ортодонтски индуцирана кост за поставяне на единични импланти.

Материал и методи. Представен е клиничен случай на пациент на 18 г. с хиподонтия на 31 и 41, персистиращ 71 и липса на необходимите параметри на алвеоларния гребен за протезиране с импланти в областта на хиподонтията. След направен пълен ортодонтски анализ е приета стратегия за медиализиране на 32 и 42 до преместването им на мястото на 31, 41. Използван е интердисциплинарен подход на лечение, включващ ортодонтско-хирургично-протетично лечение.

Резултати. Осигурени са 14,1 мм в периметъра на зъбната дъга за имплантиране на единични зъбни импланти в регио 32, 42. Успоредизирани са корените на 33, 43, 32, 42. Съвпадат са средните линии на горна и долна зъбни дъги. Постигнат е 1/3 клинична корона овърбайт. Постигната е височина и буко-лингвална ширина на алвеоларния гребен, позволяващи имплантиране на единични импланти в регио 32, 42.

Заклучение. Интердисциплинарният ортодонтско-хирургичен-протетичен протокол е успешен и препоръчителен метод при лечение на пациенти с хиподонтия¹³. Комплексното лечение осигурява оптимално и дългосрочно възстановяване както на функцията, така и на естетиката.

Ключови думи: хиподонтия, долни резци, имплантология, ортодонтия за възрастни, интердисциплинарен подход

Abstract. The aesthetic restoration of the alveolar ridge in an area with concomitant hypodontia is difficult to be achieved and such cases often require an interdisciplinary treatment approach.

The aim of the current study is to present a clinical protocol for interdisciplinary orthodontic-surgical-prosthetic treatment in cases with hypodontia of the lower central incisors by creation of orthodontic induced bone needed for single implant implantation.

Materials and Methods. The presented clinical case is 18-year-old patient with hypodontia of 31 and 41, persisted 71 and lack of necessary alveolar ridge parameters for prosthetic treatment with implants in the area of hypodontia. After a full orthodontic analysis is made a strategy for medialization of 32 and 42 till they replace the position of 31, 41. An interdisciplinary approach of treatment, including orthodontic-surgical-prosthetic treatment is applied.

Results. 14,1 mm are provided into the teeth arch for implantation of single teeth implants in region 32, 42. The roots of 33, 43, 32, 42 are in parallel paced. The middle lines of the upper and the lower teeth arches were matched. 30% clinical crown overbite was achieved. A bucco-lingual width of the alveolar ridge, allowing implantation of single tooth implants in region 32, 42 is achieved.

Conclusion. The interdisciplinary orthodontic-surgical-prosthetic protocol is successful and recommended method for treatment of patients with hypodontia¹³. The interdisciplinary treatment provide optimal and long-term restoration not only of the function, but also of the aesthetics.

Key words: hypodontia, lower incisors, implantology, adult orthodontics, interdisciplinary approach.

* Гл. асистент, Катедра по Ортодонтия, ФДМ, МУ – София.

Въведение

Вродена липса на зъбни зародиши най-често се среща при горни странични резци и долни втори премолари 6. Липсата на долни централни резци е по-рядко срещана. Естетичното възстановяване при тези случаи е затруднено, поради непълен вертикален и трансверзален растеж на алвеоларния гребен в областта на хиподонтията. Възстановяването с импланти изисква интердисциплинарен подход, включващ ортодонтико-хирургично и протетично лечение (2, 3, 5, 8, 9, 10, 13). Работата в екип благоприятства пълноценно възстановяване както на функцията, така и на естетиката (3).

Цел на настоящата разработка е представяне на клиничен протокол за интердисциплинарно ортодонтико-хирургично-протетично лечение при хиподонтия на долни централни резци чрез създаване на ортодонтиски индуцирана кост за поставяне на единични импланти.

Материал и методи

Представен е клиничен случай на пациент на 18 г., мъж (фиг. 1), с диагностицирани зъбен клас I, скелетен клас II малоклузия; хиподивергентен тип; скелетна дълбока оклузия; скъсен долен лицев етаж; овържет – 0 мм, овърбайт – 2/3 клинична корона; 32, 42 – медиовестибуларна ротация, вестибуларна инклинация; 33, 43 – дисто-вестибуларна ротация, дистална и вестибуларна инклинация; 34, 35, 45 – дисто-вестибуларна ротация; хиподонтия 31, 41, персистирал 71; разстояние 32/42 – 12,18 мм, липса на необходимите параметри на алвеоларния гребен в областта на 31, 41 за протезиране с импланти.

На ортопантомография се потвърди липсата на постоянни долни централни резци.

След пълен ортодонтиски анализ е приет план за медиализиране на 32 и 42 до преместването им на мястото на 31, 41.

Интердисциплинарният клиничен протокол включва 8, 9.

Менюджъмнт на комплексното лечение

1. Формиране на екип, включващ ортодонт, хирург и протезист за изпълнение на поставените задачи.

2. Уточняване на планираните манипулации по вид, последователност и продължителност.

3. Финансов план.

4. Обсъждане на лечебния план и алтернативни варианти с пациента. Информирано съгласие.

Ортодонтиски лечебен етап

Проведено е пълно ортодонтико лечение с STb лингвални брекети в горна челюст и Inspire Ice, Roth.018" вестибуларни брекети в долна челюст, което включва:

1. Екстракция на 71.

2. Нивелация и подравняване в горна и долна зъбна дъга.

3. Медиализиране на 32 и 42 до създаване на апроксимален контакт и инцизивна точка, съвпадаща със средната линия на долна челюст.

4. Деротация на 33, 43, дистален коренов типинг на 33, 43.

5. Създаване на достатъчно място за единични импланти в областта на 32 и 42. Подсилване на алвеоларния гребен със създаване на ортодонтиски индуцирана кост чрез ортодонтико преместване на зъби през обеззъбен участък.

6. Ретенция: горна челюст – фиксиран ретайнер; долна челюст – фиксиран ретайнер на 32, 42 и вакуумен ретайнер на долна зъбна дъга.

Протетично възстановително лечение (лечението е проведено от д-р Минчев)

1. След ортодонтиското лечение са снети прецизни отпечатъци от горна и долна зъбна дъга.

2. При неснет ортодонтиски апарат бе взета лицева дъга в дентално студио.

3. Моделите бяха включени в артикулатор „KaVo Protar“ с индивидуални стойности.

4. Завършен бе „Wax-up“ на бъдещите зъби върху гипсови модели. Посредством компютърна томография бе определена посоката на всеки имплант и абатмънт.

5. Размерът и видът на имплантите, заемащи мястото на зъби 32 и 42, са Bicon 260–335–011; 3,5 x 11,0 mm, Integra – CP, Implant 2,0 mm, Well.

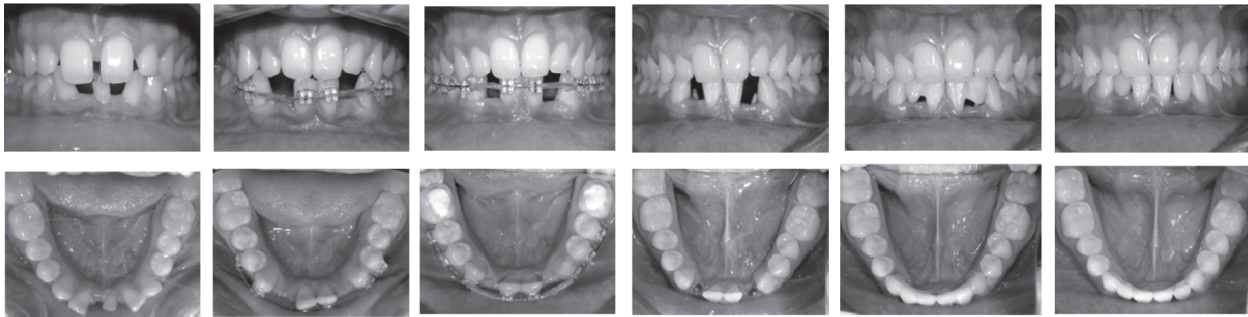
6. Изработи се ортодонтиски фиксиран ретайнер на долни фронтални зъби 33/43, като към ретайнера се фиксираха местопазители на 32, 42 (4).

7. Бяха поставени естетични корони върху имплантите след остеоинтеграция.

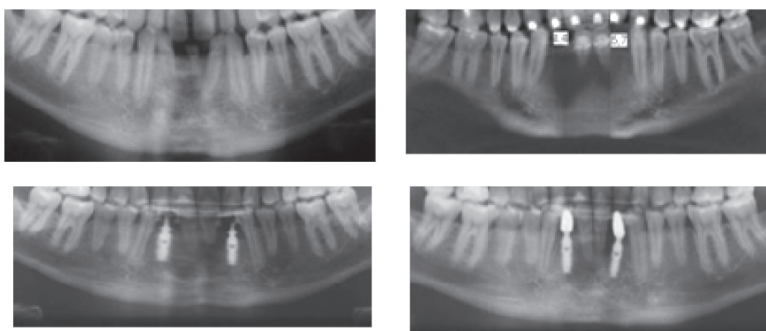


Фиг. 1. И. 3, 18 г., Преди ортодонтико лечение

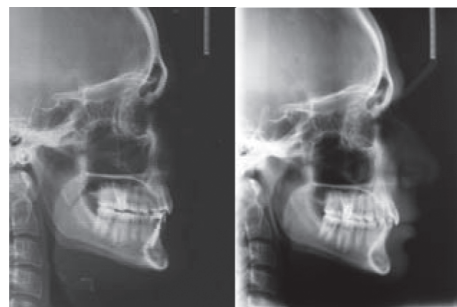
Фиг. 2. И. 3, 18 г., След проведено интердисциплинарно лечение



Фиг. 3. И. 3, 18 г., Етапи на лечение в долна челюст



Фиг. 4. И. 3., 18 г. Рентгенова диагностика преди и след завършване на ортодонтия етап и комплексното лечение



Фиг. 5. Профилна телерентгенография на пациента преди и след ортодонтичното лечение.

Табл. 1. Измервания преди и след интердисциплинарното лечение

Измервани разстояния	Преди лечението	След лечението	Разлика	
MI/MI	12,44	0	12,44	Измервания върху ортопантомография
AI/AI	8,30	1,56	6,74	
MI/M	13,72	0	13,72	Измервания върху гипсови модели
ME/ME	10,47	1,00	9,47	

Измерени са разстоянията между медиалните режещи ръбове (MI/MI) и между апексите (AI/AI) на 32 и 42 на ортопантомография преди и след края на интердисциплинарното лечение. Върху гипсови модели са измерени разстоянията между медиалните режещи ръбове (MI/MI) и най-медиалната апроксимална точка в областта на емайло-цементовата граница (ME/ME) на 32 и 42. Измерванията са регистрирани с електронен шублер в мм, с точност до 0,01 мм от двама дентални лекари в една и съща клиника.

Резултати

Постигнахме 14,1 мм в периметъра на зъбната дъга за имплантиране на единични зъбни импланти в регио 32, 42. Успоредизирани са корените на 33, 43, 32, 42. Съвпаднати са средните линии и инцизивни точки на горна и долна зъбна дъга. Постигнат е 1/3 клинична корона овърбайт. Постигната е височина и буко-лингвална ширина на алвеоларния гребен, позволяващи имплантиране на единични импланти в регио 32, 42 (фиг. 2).

Данните от проведените измервания преди и след интердисциплинарното лечение са представени на табл. 1.

Дискусия

Изборът на лечебен подход е продиктуван от установения скелетен клас II малоклузия, при което няма индикации за редуциране на долната зъбна дъга.

Лечението на хиподонтия се обединява в две основни стратегии. Първата включва затваряне на празнините чрез нивелация на наличните зъби, а при втората се предвижда възстановяване на липсващите зъби след осигуряване на необходимото място за тях (1, 7, 11, 12). Изборът на лечебен план зависи от наличната малоклузия, размера на зъбите, оклузията, възрастта, естетиката.

Затваряне на празнините с наличните зъби е предпочитана стратегия при наличие на струпване и индикации за екстракция. При липса на

струпване и достатъчно място за подреждане на зъбите в зъбната дъга няма индикации за затваряне на пространството в областта на хиподонтията (12, 13). Трудностите при избор на такъв клиничен протокол са свързани с редуцията на алвеоларния гребен в засегнатия участък, разстояния между зъбите, отклонена средна линия и инцизивна точка, частично до пълно редуциране на мястото за липсващия зъб, влошена естетика. Това затруднява възстановяването с импланти. При конфигурацията на недоразвит алвеоларен гребен, недостатъчно или липса на прикрепена гингива и оклузално залавно място на френулума на долна устна, е затруднено изработването на естетична мостова конструкция. Изработване на такава е компромисен вариант, тъй като налага нарушаване целостта на интактни странични резци, които ще бъдат включени като мостоносители.

Конгениталната липса на централни долни постоянни резци представлява естетичен проблем, тъй като създава условия за разместване и наклоняване на странични резци и канини с образуване на свободни пространства между тях.

Подсилване на алвеоларния гребен и създаване на ортодонтиски индуцирана кост чрез ортодонтиско преместване се постига с (2):

- Насочен пробив на зъби;
- Ортодонтиско преместване;
- Отваряне на място.

При конгенитална липса на зародиши се наблюдава недоразвит алвеоларен гребен в областта на хиподонтията, свързано с недостатъчна буко-лингвална ширина за възстановяване с импланти. При лечебен план, предвиждащ имплантология в тази област, има два подхода:

- Костна присадка (елонгация) 5;
- Преместване на зъб в обеззъбения участък и поставяне на импланти на място,

където е имало нормално пораснали зъби. На фиг. 3 са представени етапи от проведеното в долна челюст лечение.

Ортодонтиското преместване на зъби през обеззъбен участък поради екстракция или конгенитална

липса води до възстановяване на параметрите на алвеоларния гребен с възможности за имплантология.

Проучвания на Kokich и колектив показват, че кортикалната алвеоларна кост остава пред зъба, ако преместването става бавно и гингивалните тъкани са здрави. Когато зъбът се премества бавно, периоста на букалната и на лингвалната страна на алвеолата ще образува кост.

При преместването си зъбът натрупва зад себе си костна тъкан, т. е. създава се пълноценно свободно място за имплант. Ако преместването протича твърде бързо, е възможно да се получи дехисценция.

Изследване на Kokich and al. (8–10) показва, че след екстракция буко-лингвалната ширина в предния участък на горна челюст намалява с 23 % през първите 6 месеца. След 5 години има още 11 % загуба. Следователно след екстракция ширината на алвеоларния гребен намалява с около 34 % за 5 години.

Ако алвеоларният гребен се създава при ортодонто-сепариране на зъби чрез преместване през обеззъбения участък, резорбтивните промени са незначителни, както наблюдаваме в представения клиничен случай (фиг. 4 и фиг. 5).

Ретенционният период се характеризира с особености, свързани основно с времето за имплантология и вида на използваните ретайнери с оглед последващите ортодонто-лечение манипулации до пълна санация на случая. Фиксираният ретайнер, в който сме включили 32 и 42, осигурява надеждна ретенция след активното преместване на зъби 32, 42. Вакуумният ретайнер се изработва за запазване на осигуреното за импланти място и ретенция на постигнатите ортодонто-подравняване и нивелация на дисталните сегменти на долната зъбна дъга (14). Успоредно с това, сменяемият вакуумен ретайнер осигурява свободен достъп до оперативното поле за провеждане на имплантологията без риск от разместване на зъбите.

Заклучение

Интердисциплинарният ортодонто-хирургичен-протетичен протокол е успешен и препоръчан метод при лечение на пациенти с хиподонтия (13). Комплексното лечение осигурява оптимално и дългосрочно възстановяване както на функцията, така и на естетиката.

Библиография

1. Almog D., Treatment options for restoring missing mandibular incisors, Dental Tribune.com.
2. Asher, C., D. H. Lewis, The integration of orthodontic and restorative procedures in cases with missing maxillary incisors, 1986, Br Dent J, 160: 241–245.

3. Argyropoulos, E., G. Payne, Techniques for improving orthodontic results in the treatment of missing maxillary lateral incisors: A case report with literature review, 1988, Am J Orthod, 94: 150–165.
4. Chong, D. R., Y. S. Chun, Use of Bonded Power Arms in Cases with Missing Upper Lateral Incisors, 2004, JCO, 38,10: 539–542.
5. Garg, A. K., Treatment of congenitally missing maxillary lateral incisors: Orthodontics, bone grafts and osseointegrated implants, 2002, Dent Implantol, Update, 13: 9–14.
6. Fekonja, A., Hypodontia in orthodontically treated children, 2005, Eur J Orth, 27,5: 457–460.
7. Fleigel JD, Treatment options for the replacement of missing mandibular incisors, J Prostodont, 2011, Jul; 20 (5): 414–420.
8. Kokich W., Congenitally missing teeth: Orthodontic management in the adolescent patient, 2002, Am J Orthod, 121: 594–595.
9. Kokich VG, Spear F, Guidelines for Managing the Orthodontic – Restorative Patient, Semin Orthod 1997;3: 3–20.
10. Kokich VG, Managing orthodontic – restorative treatment for the adolescent patient, In: McNamara JA, Brudon WL, editors. Orthodontics and dentofacial orthopedics. Ann Arbor (Mich): Needham Press, 2001, p. 423–52.
11. Robertson, S., B. Mohlin, The congenitally missing upper lateral incisor: A retrospective study of orthodontic space closure versus restorative treatment, 2000, Eur J Orthod, 22: 697–710.
12. Richardson G., K. A. Rossell, Congenitally missing maxillary lateral incisors and orthodontic treatment considerations for the single – tooth implant, 2001, J. Can Dent Assoc, 67: 25–28.
13. Spear F, D Matheng, V Kokich, Interdisciplinary Management of Single-Tooth Implants, Semin Orthod 1997; 3: 45–72.
14. Shashua, D., Artun, J., Relapse after orthodontic correction of maxillary median diastema: A follow-up evaluation of consecutive cases, 1999, Angle Orthod, 69: 257–263.

Постъпила – 01.07.2014 г.

Приета за печат – 10.11.2014 г.

Адрес за кореспонденция:

Д-р Мирослава Динкова, дм
МУ София, Факултет по Дентална медицина,
Катедра Ортодонтия
София 1431, Ул. „Г. Софийски“ № 1
e-mail: miroslavadinkova@abv.bg
тел: +359 888 923 929

Address for correspondence:

Miroslava Dinkova, DDS, PhD
MU Sofia, Faculty of Dental Medicine,
Department of Orthodontics
1431 Sofia, 1 „G. Sofiiski“ str.
e-mail: miroslavadinkova@abv.bg
tel: +359 888 923 929

ОБЩЕСТВЕНО ДЕНТАЛНО ЗДРАВЕ

ПОТРЕБНОСТИ ОТ ДЕНТАЛНА ПОМОЩ НА ХОРАТА
НАД 20- ГОДИШНА ВЪЗРАСТ

Бойко Бонев*, Надя Аврамова**, Димитър Филчев***

DENTAL HEALTHCARE NEEDS OF PEOPLE
OVER THE AGE OF 20

Boyko Bonev*, Nadya Avramova**, Dimitar Filchev***

Резюме. Основна цел на изследването бе да се установят обективните и субективните потребности от дентална помощ на хората над 20-годишна възраст. Бяха обхванати 1636 души (54,6% мъже и 45,6% жени) от тринадесет населени места в България. Установи се, че средно всеки изследван има по 1,96 нелекувани кариеса, един зъб с патологична подвижност и 2,22 екстрахирани и невъзстановени протетично зъба. Освен това установихме, че 24% от изследваните имат остатъчни корени и силно разрушени зъби. Почти половината от изследваните не са доволни от състоянието на денталното си здраве и от естетиката му. Също така 19,4% от хората имат различни проблеми с дъвченето. От резултатите може да се направят следните препоръки, че е необходимо изработването и приемането на Национална стратегия за денталното здраве и утвърждаването на промоцията на здраве като основа на здравно-обусловеното качество на живот.

Ключови думи: дентално здраве, потребности от дентално лечение, DMF-T

Summary: The main objective of the study was to establish objective and subjective needs for dental care of adults over the age of 20. 1636 people were examined (54,6% men and 45,6% women) from thirteen cites in Bulgaria. It was found that each examined person had on average 1.96 untreated, decayed teeth, one tooth with pathological mobility, and 2,22 unrecovered prosthetic missing teeth. We found that 24% of people had tooth roots. Almost half of people investigated were dissatisfied with their dental status and aesthetics of the dentition as well as 19,4% of persons surveyed had chewing problems. The following conclusion could be drawn from the current study: a national strategy for dental care and health promotion are necessary to be adopted as a basis of health-related quality of life.

Keywords: dental health, needs of dental treatment, DMF-T

Въведение

Оралните заболявания се квалифицират като основни проблеми в областта на общественото здраве поради широкото им разпространение във всички региони на света.

Както всички заболявания и при тях най-голяма е тежестта им върху хората в неравностойно положение и социално маргинализирани групи. Причинената от тях болка, страдание и нарушенията

във функцията влияе върху качеството на живот. Денталното лечение е изключително скъпо в развитите страни и практически невъзможно в страните с ниски и средни доходи (20, 24).

G. D. Slade (22) и други (8,10) са отчетли развитието, промяната в разбирането за здраве (от просто липса на заболявания, към състояние на пълно физическо, психическо и социално благополучие) и са поставили определението на СЗО като основа в концепцията на HRQOL (връзка между здравето и качеството на

* Гл. асистент, Катедра „Обществено дентално здраве“, ФДМ, МУ – София.

** Асистент, Катедра „Обществено дентално здраве“, ФДМ, МУ – София.

*** Гл. асистент, Катедра „Протетична дентална медицина“, ФДМ, МУ – София.

живот) и впоследствие на OHRQOL (връзка между оралното здраве и качеството на живот).

Тази промяна се случва през втората половина на 20. век в резултат на „тиха революция“ в ценностите на силно индустриализирани общества: от материални ценности, концентрирани върху икономическа стабилност и сигурност, към ценности, фокусирани на самоувереността и самореализацията (11, 12).

Като пример, поддържането на здрави зъби и венци би било единствената грижа на пациент с материалистични ценности, докато пациенти с постматериалистични ценности биха взели под внимание повече фактори, включително и естетическите и влиянието на външния вид върху самоуважението и контакта с други хора (10).

U. Nicola (17) твърди, че за десетгодишен период съхранените собствени зъби на зрелите хора в Швейцария са се увеличили с 1.3, като жените с ниско образование и нисък социален статус остават с най-малко зъби.

По данни на M. Downer (7) за периода 1978–1988 г. в Англия процентът на възрастните хора със съхранени различен брой собствени зъби е нараснал от 70% на 79%.

При изследване, проведено в Унгария сред 4606 лица, е установено, че за периода 2000–2004 г. броят на лицата с 21 или повече собствени зъба се е увеличил (14).

Hugoson A и кол. (9) са провели изследване в Швеция – за тридесет-годишен период от 1973 г. до 2003 г., и са установили, че тотално обеззъбените във възрастовата група 40–70 години са намалели от 16% през 1973 г., на 8% през 1993 г., до 1% през 2003 г. Също така за този период броят на кариозните лезии е намалял с 90% при 15-годишните и с 79% при 30-годишните.

В Австралия G. D. Slade и кол. (23) при национално изследване на денталното здраве на зрелите хора за периода от 1987–88 г. и 2004–06 г. са установили, че интензитетът на кариеса (DMFT) е намалял от 14,9 през 1988 г. на 12,6 през 2006 г. средно за всички възрастови групи (23). Разглеждайки структурата на индекса виждаме, че през 87–88 средно поразените от кариес зъби (DT) са 1,5, липсващите зъби (MT) са 5,7, а obtурираните (FT) са били 7,8, докато през 2006 година са намалели значително, съответно: поразените (DT) са средно само 0,6, липсващите (MT) са 4,6, а obtурираните (FT) са 7,4.

У нас са провеждани изследвания за обективното състояние на денталното здраве както национални (2, 4), така и с цел подобряване на удовлетвореността при протезиране (1, 3)

Самооценката на хората за денталното им здраве е изключително важна за придобиване на цялостна представа за денталния статус и определяне на потребностите от лечебна помощ. Най-често тя е пряко свързана с обективното състояние на съзъбието (19).

Условията за оралното здраве са се подобрили в повечето европейски индустриализирани страни през последните десетилетия. Отчетено е намаляване на зъбния кариес не само при деца и юноши (15, 18). Тази тенденция е била последвана от подобряване на денталното здраве сред възрастните, което се проявява с увеличаване броя на запазените зъби, намаляване на броя на нелекуваните кариозни зъби и намаляване броя на тотално обеззъбените лица (5, 13, 16, 21). Това не е модел в много източноевропейски страни, където разпространението на зъбния кариес при децата и юноши все още е високо (6). Така също са малко проведените изследвания за денталното здраве сред възрастните.

Цел и задачи

Основна цел на изследването е установяване на обективните и субективните потребности от дентална помощ при хората над 20-годишна възраст от различни социални групи.

За постигане на поставената цел бяха формулирани следните задачи:

1. Да се установят обективните потребности от:
 - консервативна дентална помощ
 - хирургична дентална помощ
 - да се определи броят на зъбите с патологична подвижност
 - да се установят потребностите от протетична дентална помощ.
2. Да се установят субективните потребности от дентална помощ:
 - удовлетворение от съзъбието
 - удовлетворение от естетиката на съзъбието
 - наличие на проблеми с дъвченето
 - наличие на чести болки в зъбите.

Материал и методика

За изпълнение на поставените задачи беше проведено епидемиологично проучване сред 1636 лица над 20-годишна възраст от тринадесет населени места в България. От изследваните 766 (47%) живеят в малки населени места, а останалите 870 (53%) в София и големите областни градове. Сред-

ната възраст на изследваните лица е 39.6 г., 894 (54,6%) са от мъжки пол, а 742 (45,4%) са от женски пол. Данните за проучването бяха събрани през периода 2006–2009 г.

Всеки участник попълни анкетна карта, състояща се от 13 въпроса. В анкетната карта се съдържат въпроси, отнасящи се до възраст, пол, етническа и религиозна принадлежност, социално-демографски статус, общо здравно състояние, орално хигиенни и вредни навици. След попълване на анкетната карта бе проведен обстоен клиничен преглед на всички участници и стандартизирано интервю.

Събраните данни бяха обработени с помощта на алтернативния анализ и програмния продукт за статистически анализ на епидемиологични и клинични проучвания SPSS.

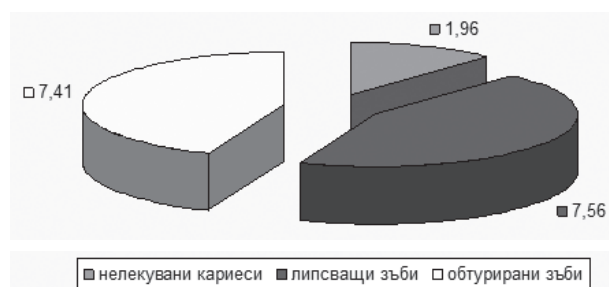
Резултати

При проведеното изследване установихме, че потребностите от консервативно лечение са големи. Епидемичността на кариеса е висока. Е_p при хората над 20-годишна възраст е **98,29%**, което означава, че практически цялото население е засегнато от зъбния кариес и неговите усложнения.

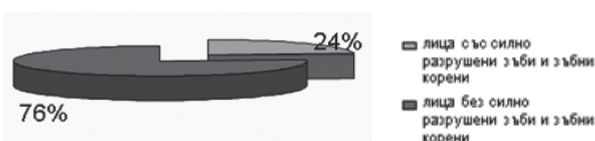
При интензитета на зъбния кариес (DMF-T) (фиг.1) установихме, че стойностите му са: **DMF-T** е **17,76** – за съжаление имаме повишение в сравнение с предишни изследвания. Още по-тревожно е, че средно всеки човек има **1,96** нелекувани кариеса.

Изследвайки потребностите от хирургично лечение установихме, че 24% от изследваните лица имат остатъчни корени и силно разрушени зъби и се нуждаят от хирургична помощ (фиг. 2). Трябва да се има предвид също така, че 43% от лицата с остатъчни корени имат от два до пет корена, а 5% от тях повече от пет.

Начина на провеждане на изследването ни позволи само да определим подвижността на зъбите. Установихме, че **3%** от всички налични зъби са с патологична подвижност, което практически означава, че всеки изследван има средно по един зъб с патологична подвижност. От зъбите с патологична подвижност 66% са с I ст.; 26% са с II ст.; 8% са с III степен патологична подвижност.



Фиг. 1. Структура на интензитета на кариеса DMF-T



Фиг. 2. Наличие на корени и силно разрушени зъби

При изследването на потребности от протетично лечение третите молари (мъдреците) не са вземани предвид, тъй като те по принцип не се възстановяват.

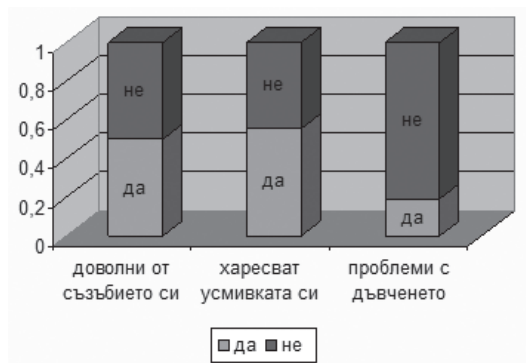
Средно всяка изследвано лице има 2,22 екстрахиранни и протетично невъзстановени зъба – най-малко невъзстановени зъби има в най-младата възрастова група (20–29 г.), а най-много във възрастовата група 60 и повече години – 4,23 невъзстановени зъба.

Също така 21,52% от лицата имат невъзстановен дефект на зъбните редици във фронталния участък, а 53,7% в дисталните участъци (табл. 1).

Изследвайки самооценката на лицата за влияние на денталното здраве върху качеството на живот, установихме, че: 50.06% (818) от хората са доволни от съзвонието си, а 49.94% (816) не са доволни (фиг.3). На въпроса „Харесват ли усмивката си?“ и „Усмивката ли се без притеснение?“, 55.63% (899) от интервюираните са отговорили с „да“, а останалите 44.37% (717) са споделили, че не харесват усмивката си и се притесняват от естетическия ѝ вид (фиг.3). 19.4% (271) от интервюираните споделят, че имат различни проблеми с дъвченето, а останалите 80.6% (1125) нямат дискомфорт и болка при дъвчване и могат да употребяват всякакъв вид храна (фиг. 3).

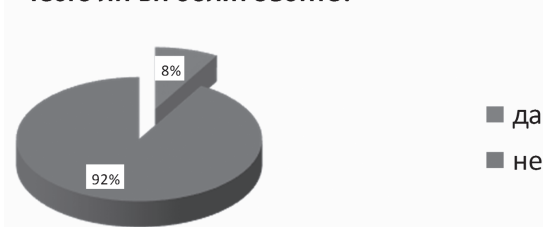
Таблица 1. Потребности от протезиране

Лица с дефекти в зъбните редици	Брой лица
Лица с възстановени зъби във фронта	422 (25,8%)
Лица с невъзстановени зъби във фронта	352 (31,5%)
Лица с възстановени зъби в дисталния участък	419 (25,6%)
Лица с невъзстановени зъби в дисталните участъци	878 (53,7%)



Фиг. 3. Удовлетвореност от съзъбие, естетика и функция

Често ли ви болят зъбите?



Фиг. 4. Дискомфорт причинен от зъбите

Ние разделихме на няколко основни групи проблемите с дъвченето. За определяне на субективните усещания на лицата, свързани с дъвченето, при интервюто използвахме следните въпроси: „Имате ли проблеми с дъвченето?“, „Дъвчете трудно, защото изпитвате болка?“, „Налага ви се да дъвчете по-дълго?“, „Преглъщате не добре сдъвкана храна?“, „Трудно отхапвате храната?“, „Можете ли да дъвчете всякакъв вид храна?“, „Използвате специално приготвена храна?“. Резултатите се виждат на табл. 2.

Нашите данни показват, че твърде много са хората с проблеми с дъвченето – 271 (19.40%) от изследваните; 187 (12.58%) изпитват болки при дъвчене; на 168 (10.26%) им се налага да дъвчат по-дълго или да преглъщат не добре сдъвкана храна. Проблеми с отхапването особено на по-твърди храни имат 145 (8.86%), а 31 (1.89%) ползват специално приготвена храна.

На въпроса от интервюто „Често ли ви болят зъбите?“ 8.4% (126 лица) са отговорили с „да“ (фиг. 4). Това затруднява техния ежедневен стил на живот. Останалите 91.6% (1379) са отговорили с „не“.

Дискусия

Обхванатите в проучването лица представляват активното население, хората създаващи блага, също и старите хора. Получените обективни данни ни показват, че сред тези групи от населението не наблюдаваме подобряване на денталното здраве сравнено с резултатите от предишни изследвания (1, 2), даже напротив, в много отношения имаме влошаване на обективното състояние. Наблюдаваната тенденция в развитите страни на намаляване на стойностите на интензитета на кариеса и увеличаване на броя на съхранените естествени зъби във всички възрастови групи отсъства у нас. Данните от обективното изследване са съпоставими или по-лоши от данните от подобни изследвания в други източноевропейски страни (6, 14).

Изводи и препоръки

1. Обективните потребности от дентална помощ са големи:

- Всеки изследван има 1,96 нелекувани кариеса.
- 24% от хората имат силно разрушени заби и остатъчни зъбни корени.
- Патологична подвижност имат 3% от всички налични зъби.
- Всяко изследвано лице има 2,22 протетично невъзстановени зъби.

2. Субективната оценка на изследваните също е тревожна:

- Близко половината от изследваните са недоволни от състоянието на денталното си здраве.
- От естетиката на съзъбието си не са удовлетворени 44,37%.
- Различни проблеми с дъвченето имат 19,4%.

Таблица 2. Видове проблеми с дъвченето

Въпроси	Отговори	
	Не	Да
Имате ли проблеми при дъвчене?	1126 (80,60%)	271 (19,40%)
Дъвчете трудно защото изпитвате болка?	1299 (87,42%)	187 (12,58%)
Налага ви се да дъвчете по-дълго?	1469 (89,74%)	168 (10,26%)
Преглъщате не добре сдъвкана храна?	1469 (89,74%)	168 (10,26%)
Трудно отхапвате храната?	1492 (91,14%)	145 (8,86%)
Можете ли да дъвчете всякакъв вид храна?	346 (21,14%)	1291 (78,86%)
Използвате специално приготвена храна?.	1606 (98,11%)	31 (1,89%)

За подобряване на обективното и субективното състояние на денталното здраве можем да направим следните препоръки:

Необходимо е изработване и приемане на Национална стратегия за денталното здраве на хората в България, която да създаде основа за промяна на тенденциите при денталното здраве.

Необходимо е утвърждаване на Европейските критерии за медицинска, социална и икономическа приемливост на пакетите по дентална медицина и приоритетно развитие на промоцията на здравето като основа на здравнообусловено качество на живот.

Библиография

1. Павлова, Ж., Т. Узунов, А. Филчев. Причини за удължаване периода на адаптация към целите протези. Дентална медицина, 2013, 1, 95, 49–56.
2. Попов Й. Потребности от стоматологична помощ за населението в НРБ. Канд. дис., (С./, 1973, 185с.
3. Узунов, Тодор Цонков. Планиране на протезната конструкция при дистално неограничено частично обеззъбяване. Дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“. София, Факултет по дентална медицина, 2008. 167 с.
4. Янева, Кр. Стоматологична заболяемост и потребности от стоматологична помощ на населението на Република България. Автореферат на дисертация за получаване на образователна и научна степен „Доктор“. София, 1997, 60с.
5. Berset GP, Eriksen HM, Bjertness E, Hansen BF. Caries experience of 35-year-old Oslo residents and changes over a 20-year period. Community Dent Health 1996;13: 238–244.
6. Bjarnason S. High caries levels: problems still to be tackled. Acta Odontol Scand 1998;56: 176–178.
7. Downer, M. C. The improving Dental Health of United Kingdom Adults and Prospects for Future. Br. Dent. J. 1991 Feb 23; 170 (4): 154–158.
8. Gift HC, Atchison KA, Dayton CM. Conceptualizing oral health and oral health related quality of life. Social science & medicine, 1997, 44 (5): 601–8.
9. Hugoson A, G Koch, C Göthberg, AN Helkimo, SA Lundin, O Norderyd, B Sjödin, K Sondell. Oral health of individuals aged 3–80 years in Jönköping, Sweden during 30 years (1973–2003). II. Review of clinical and radiographic findings. Swed Dent J. 2005;29 (4): 139–55.
10. Inglehart MR, Bagramian RA. Oral health related quality of life: An introduction. In: Inglehart MR, Bagramian RA, eds. Oral health-related quality of life. Illinois, Quintessence Publishing Co. Inc., 2002.
11. Inglehart RF. The silent revolution. New Jersey, Princeton University Press, 1977.
12. Inglehart RF. Cultural shift. New Jersey, Princeton University Press, 1990.
13. Kalsbeek H, JHG Poorterman, GH Verrips, MJ Eikmann. Changes in Caries Prevalence in Dutch Juveniles. Caries Res 2000, 34: 312–312.
14. Madlen M., Hermann P. Jahn M. Fejerdy P. Caries prevalence and tooth loss in Hungarian adult population: results of a national survey. BMC Public Health 2008 Oct 21;8: 364.
15. Marthaler TM, O'Mullane DM, Vrbic V: The prevalence of dental caries in Europe 1990–1995. Caries Res 1996, 30: 237–255.
16. Marthaler T. Changes in Dental Caries. 1953–2003. Caries Res 2004, 38: 173–181.
17. Nicola U. Zitzmann, Katharina Staehelin, Angus W. G. Walls, Giorgio Menghini, Roland Weiger, Elisabeth Zemp Stutz. Changes in oral health over a 10-yr period in Switzerland. European journal of oral sciences; Volume 116,1/2007: 52–59.
18. Petersson HG, Bratthall D. The caries decline: a review of reviews. Eur J Oral Sci 1996;104: 436±43.
19. Petersen P. E., Dental visits and self-assessment of dental health status in the adult Danish population; Community Dentistry and Oral Epidemiology; volume 11, Issue 3, p.162–168; June 1983.
20. Petersen P. E.. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century – the approach of the WHO Global Oral Health Programme. Community Dentistry and Oral Epidemiology. 2003;31: 3–24.
21. Schuller AA. Changes in oral health in adults, Trondheim, Norway, 1973±1983±1994 [Thesis]. Oslo: University of Oslo;1999.
22. Slade GD. Oral health-related quality of life: Assessment of oral health-related quality of life. In: Inglehart MR, Bagramian RA, eds. Oral health-related quality of life. Illinois, Quintessence Publishing Co. Inc(2002).
23. Slade G. D., A J Spencer, K F Roberts-Thomson. Australia's dental generations. The National Survey of Adult Oral Health 2004–06;2007: 274с.
24. WHO; The world oral health report 2003.

Постъпила – 20.10.2014 г.

Приета за печат – 10.11.2014 г.

Адрес за кореспонденция:

Д-р Бойко Костов Бонев, доктор
гр. София ул. „Г. Софийски“ № 1
МУ-София, ФДМ-София каб. №240
Email: boiko_bonev@abv.bg
Тел. 02/9541316

Dr. Boyko Kostov Bonev, PhD
Sofia str. „G. Sofiiski“ 1
MU-Sofia, FDM, cab. 240
Email: boiko_bonev@abv.bg

ОБЗОРИ

ДЕЦА С ДЕТСКА ЦЕРЕБРАЛНА ПАРАЛИЗА

Л. Дойчинова DMD, PhD*

CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

L. Doichinova DMD, PhD*

Резюме. Детската церебрална парализа (ДЦП) е тежко неврологично заболяване, обединяващо голяма група двигателни нарушения, възникнали през ранните етапи на онтогенезата в резултат от увреждане на двигателните зони в кората на главния мозък. Тя е комплексна група от двигателни аномалии и функционални увреждания, които засягат мускулната координация. Това увреждане в развитието може да бъде свързано с неконтролирани движения на тялото, разстройства с припадане, аномалии, свързани с равновесието, сензорна дисфункция и увреждане на интелектуалния капацитет.

Церебралната парализа не причинява никакви уникални орални аномалии. Разгледаните особености в денталния статус на децата с това заболяване, както и поведенческите стратегии при тяхното дентално лечение и профилактика на оралните заболявания ще бъдат в помощ при работа на денталните лекари с тях.

Ключови думи – деца със специални нужди, церебрална парализа, орално здраве, лечение.

Abstract. Cerebral Palsy (CP) is a severe neurological disease, unifying a large group of movement disorders occurred in the early stages of ontogeny, as a result of damage to the motor areas in the cerebral cortex. It is a complex group of motor abnormalities and functional disabilities affecting muscle coordination. This impairment of development may be associated with uncontrolled body movements, disorders with fainting related to abnormal balance, sensory dysfunction and impairment of intellectual capacity. Cerebral palsy does not cause any unique oral abnormalities. Features considered in the dental status of children with this disease, as well as behavioral strategies for their dental treatment and prevention of oral diseases will be helpful in working with their dentists.

Key words – children with disabilities, cerebral palsy, oral health, treatment.

Въведение

Детската церебрална парализа (ДЦП) е тежко неврологично заболяване, обединяващо голяма група двигателни нарушения, възникнали в ранните етапи на онтогенезата в резултат от увреждане на двигателните зони в кората на главния мозък. Описано е за първи път през 1800 г. от сър Уилям Литъл (60).

През 1897 г. Зигмунд Фройд отбелязва, че при това заболяване още вътреутробно се уврежда развиващият се мозък, а след раждането се изявяват много допълнителни увреждания, като умствена

изостаналост, зрителни нарушения, увреден слух и реч, езиков дефицит или епилепсия (47).

Етиология

Етиологичният фактор остава неизвестен в голяма част от случаите (35). Изследванията показват, че най-висок риск за развитие на ДЦП има при недоносени деца, поставени в кувьоз за повече от четири седмици; тези с мозъчни кръвоизливи; родова травма и последваща хипоксия на мозъка; рубеола; токсикоза и нефропатия на бременността;

* Гл. асистент, Катедра по Детска дентална медицина, ФДМ, МУ – София.

цитомегаловирус; СПИН; системен прием на алкохол или наркотици от бъдещата майка (22, 32, 45, 50, 55, 60).

Вугове ДЦП

Срещат се лека, умерена или тежка форма. В зависимост от двигателния проблем се разделят на спастична ДЦП (неспособност на мускулите да се отпускат), атетонична ДЦП (неспособност за контрол върху движението на мускулите), хемиплегия (увреждането засяга ръката и крака от една и съща страна), диплегия (засягат се двата крака), квадриплегия (засегнати са четирите крайника, мускулите на трупа и шията) (32, 60).

Дефектите в двигателното развитие формират неправилни положения на тялото (22): повдигната и отметната назад глава, напрегнато разперени ръце и крака, прегънат и свит гръб; обърната надясно глава, разгънати и разперени десни крайници, като левите са сгънати или обратната комбинация; отпусната върху гърдите глава, сгънати крайници. При всички варианти са затруднени стоежът, ходенето и манипулативната дейност. Нарушена е зрительно-моторната координация (22).

Разпространение

На 1000 новородени 1–2 деца имат увреждане – ДЦП, като четири пъти по-засегнати са момчетата (35, 47). При засегнатите лица се наблюдават затруднения или невъзможност да извършват волеви движения в определена последователност, координирани във връзка с достигането на определена цел (12, 47).

Орални проблеми

Съществува изразена тенденция за забавен пробив на постоянните молари (34, 74) и емайлова хипоплазия на временните зъби (50).

Зъбен кариес. Редица изследвания проучват честотата на кариес при пациенти с ДЦП (5, 18, 39, 44, 46, 48, 54, 56, 58, 70, 71). Голяма част от авторите установяват при тези деца по-високата му честота в сравнение с контроли от здрави деца (18, 20, 21, 38, 39, 42, 56, 66, 67). Получените резултати са противоречиви. Според Brown противоречието се дължи на неудачни критерии, използвани за избор на популацията в проучването, липсата на кон-

тролни групи, както и използване на нестандартни критерии за диагностика, неопитни изследователи и липса на статистически анализ на данните (4). Отчита се, че децата от социалните домове имат по-голямо разпространение на кариеса, отколкото тези, които се отглеждат в семейна среда (4, 16). Кариозните увреждания се свързват със занемарена орална хигиена, дишане през устата, честия прием на въглехидратна храна, наличие на хранителни остатъци в устната кухина и невъзможността за редовно лечение и пълна санация на съзъбието (73). Други автори не намират разлики със здравите деца (38, 42, 52, 64, 66, 67). По-високата честота на зъбния кариес при инвалидизирани деца е показател за трудностите, които хората с увреждания срещат много често при достъпа им до лечение (42). При пациенти с хемиплегия се съобщава за значително по-ниски стойности на DMFT индекса (50). Най-често поради затруднения в лечението се стига до екстракции (36, 38).

Пародонтални заболявания. Те са вторични и се дължат на нарушеното равновесие между интра- и екстраоралните мускулни сили, продължителната оклузална травма от бруксизма, ЗЧД, недостатъчна орална хигиена, неправилен хранителен режим, лекарствени средства като хидантоинови препарати – DPH (Dilantin) (2). Хидантоиновата хиперплазия се проявява при 54% от пациентите, ползващи това лекарство (50). Хиперплазия се наблюдава и при лечение с фенобарбитал и натриев валпроат (24, 50), като се посочва, че и в двата варианта оралната хигиена би действала благоприятно (24).

При пациенти с ДЦП са отчетени по-високи средни стойности на ОНІ-S и гингивалния индекс отколкото в контролната група. (41). Ограниченият прием на Vit C може да влоши пародонталното заболяване при тези деца (42). Weisman има наблюдение, че 80% от децата с ДЦП на възраст между 6 и 18 години са с гингивит, като заболяването и при двата пола нараства от 50% при 6-годишните на 90% при десетгодишните (72). Според Fishman et al. тежестта на пародонталното заболяване при деца с церебрална парализа на възраст между 4 и 18 години е значително по-голяма отколкото в групата на здравите пациенти (15). Друго проучване открива гингивално възпаление едва при 12% от изследваните деца (14).

Некариесни увреждания. При тези деца често се наблюдава зъбна ерозия, резултат от гастроезофагеалната рефлуксна болест (ГЕРБ) (13). Тя може да е резултат от системни състояния, включващи проблеми в горния дял на стомашно-чревния тракт (10), хранителни и гастроезофагеални разстрой-

ства (10, 22, 30). Докладва се, че пациентите с ДЦП имат по-чести трудности с хранителна загуба поради прекомерно отделяне на слюнка, кашляне, задавяне и лош двигателен контрол, както и трудности при преглъщане, повръщане, често повтарящи се инфекции на горните дихателни пътища и дразнене на стомаха (22). Недостатъчно добрата функция на мускулатурата на бузите и устните не дава възможност за постигане на достатъчно плътно затваряне на устните, водещо до изпадане на храна и течности и недопускане на хапката в храносмилателния тракт (63).

Зъбната ерозия е по-честа при премолари и молари на горната челюст, с минимално засягане на долните фронтални зъби, което се дължи на факта, че регургитираната стомашна киселина се допира предимно до палатиналните повърхности на зъбите от горната челюст (7, 13). Зъбите от фронталния участък на долната челюст са по-защитени поради близостта на слюнчените жлези, езика и неутрализиращата способност на слюнката (10). Засегнатите зъби стават заоблени и губят повърхностната си характеристика, като обтурациите остават повдигнати над съседните ерозирани оклузални повърхности. След оголване на дентина се виждат чашковидно очертани лезии върху оклузалната повърхност на премолари и молари (7, 13).

Денталните лекари трябва да са с повишено внимание за откриване на ранните симптоми на зъбна ерозия при пациенти с ДЦП. Тъй като зъбната ерозия е невъзвратима, е необходимо пациентът да се насочи към консултация с гастроентеролог, който да започне незабавно лечение на стомашното разстройство. Препоръчва се прилагането на флуорни препарати с цел да се намали прогресирането на процеса в емайла и дентина (17). Ранното ѝ диагностициране и адекватното лечение може да предотврати по-нататъшна загуба на зъбни структури, намаляването на височината на захапката и нуждата от сложни възстановявания (63).

Травматични увреждания. Фрактурите особено на резците са често срещани поради нарушена координация на движенията и честата загуба на равновесие и последващи падания и травми (29, 33).

Бруксизъм. Редица статии докладват за наблюдавана висока честота на бруксизъм, дължащи се на повишен мускулен тонус и неволеви съкращения на дъвкателните мускули (32, 34, 49, 62, 73), като при мъжкия пол е установен по-висок процент (73). Album посочва, че атетоидната група показ-

ва по-висок процент на бруксизъм (1). Случаите на бруксизъм са по-чести при пациенти с дълбока до тежка умствена изостаналост в комбинация със или без церебрална парализа и при отглежданите в институции (11, 24, 51, 61). Според Lobbezoo и Naije бруксизмът при тези групи са свързани с проблеми на допаминовата функция (31).

Сиалорея. Обилното отделяне на слюнка е нормално при бебетата и малките деца, но то може да е значителен проблем при лицата с ДЦП. Честотата на докладваната сиалорея при деца с ДЦП варира между 10 и 58% (13, 29). Мнозинството от децата с церебрална парализа, имащи сиалорея, не произвеждат голямо количество слюнка, а по-скоро са неспособни да гълтат нормалните ѝ количества поради орално-моторна дисфункция. Буферният капацитет на слюнката при засегнатите от ДЦП не показва значима разлика с контролите (3, 8). Честите хейлитите и дехидратацията са усложнения, които могат да бъдат вследствие на сиалореята. Трябва да се отбележи, че психологическите последици от обилното отделяне на слюнка може да са по-сериозни от физическите, тъй като оплакването може да причини социална изолация (14, 29). Съществуват няколко терапевтични подходи за третиране на това състояние, включващо антихолинергични препарати, терапия на говора (логопедия), хирургични процедури на слюнчените жлези. Напоследък едно успешно лечение е инжектирането на ботулинов токсин А в паротидните слюнчените жлези (3, 25).

Орална хигиена. Незадоволителната орална хигиена често се цитира като проблем, засягащ статуса на оралното здраве на лицата с ДЦП (2, 15, 26, 28, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 43, 46, 48, 52, 57, 67, 68, 71). Много от авторите установяват лоша и незадоволителна орална хигиена при деца с ДЦП в сравнение с контролната група (15, 34, 37, 38, 40, 41, 44, 46, 48, 52, 67). Способността за адекватното ѝ поддържане се усложнява от дискинетични смущения, наличието на патологични орални рефлексии (хапане, повръщане, бъркане в устата, задавяне), както и неспособността да се използва четка за зъби (2, 4, 73). Причина за тези затруднения са подчертаната несръчност, нарушената координация в резултат от принудително заеманите пози на тялото при тези деца (26). При пациенти с квадриплегия са наблюдавани по-често наранявания на устната лигавица поради чести ухапвания и по-рядко при пациенти с хемиплегия (4, 28). Същите автори посочват, че колкото по-тежко е неврологичното увреждане, толкова по-често е

присъствието на хапещия рефлекс и следователно е по-висок рискът от заболявания на устната кухина при тази популация поради трудността да се поддържа адекватна орална хигиена (4, 28). Wey и Lang съобщават за приемлива орална хигиена при изследваните деца с церебрална парализа и добра за тези от контролната група (73). Fishman и екип споделят наблюдението си, че пациенти с ДЦП и техните здрави родственици показват сходни стойности в ОНI-S индекса, който е задоволителен (15). Много деца с това заболяване, дори и тези, които нямат умствено увреждане, зависят от друг човек при измиването на зъбите с четка и паста (9, 36, 46, 51). Наблюденията на Magnusson и Val показват, че повече от 50% от изследваните от тях деца зависят от своите родители и братята или сестрите за поддържане на орална хигиена (32). В такива случаи е задължително грижещите се да бъдат инструктирани относно поддържането на ежедневната орална хигиена, а в идеалния случай да се направи индивидуален хигиенен план за всеки пациент. Този план може да включва техники на различно позициониране по време на хигиенните действия, както и използването на помощни средства за поддържане на конеца за зъби, четки с допълнителни приспособления на дръжките или електрически четки (32). Увеличената колонизация на респираторни патогени в устната кухина е повод за сериозна загриженост и е от особена важност за поддържането на адекватна орална хигиена за минимизиране на бактериалните нива и гингивалното възпаление (22, 32). Задължително по време на хигиенните процедури трябва да се използва високоскоростен слюносмукател при пациентите с опасност от аспирация (1, 7, 32).

Зъбно челюстни деформации. Съобщава се за функционални смущения в лицевата и дъвкателната мускулатура, нарушения на говора, гълтането и интерпониране на езика, хипо- или хипертонус на орбикуларния мускул, като причини за ЗЧД при децата с ДЦП. Възникналата в резултат на това малоклузия е от II клас по Angle със съгъстен фронт, високо и тясно небце, с протрузия във фронта и отворена захапка (3, 6, 14, 15). Както при умствено изостаналите деца, така и при децата с физически увреждания се диагностицират много по-често II и III клас ЗЧД, сравнен с контрола от здрави деца (29). Тези случаи са повече при момчетата (13). В докладите на някои автори (6, 15, 29) се съобщава за случаи на диастеми и тремии на зъбите при деца с ДЦП поради дишането през устата и премятането на езика, което се свързва с лошия гълтателен рефлекс в сравнение

с контролната група (3, 53, 59). При тези деца има по-голяма необходимост от ортодонтско лечение, тъй като не са достатъчно обхванати от дентални грижи (15).

Хранителни навици. Случаите на хранене с богата на въглехидрати храна са много по-чести при децата с физически увреждания. В повечето от случаите на децата се дава храна между основните хранения, като често се включват пречистени въглехидрати за контрол на поведението. Много често при тях се прилагат и подсладени антибиотици за лечение на инфекции на горните дихателни пътища или уринарния тракт (42). Съобщава се за сериозни трудности при сдъвкване на храната и оформяне на хапката при лица с ДЦП, като се посочва, че това е причината те да се хранят с каша, богата на въглехидрати храни, при които е намален цикълът на сдъвкване (1, 22, 42). Лошото затваряне на устните, премятането на езика и отпускането на устните, водещо до дишане през устата, както и хранителните остатъци са причина за високи стойности на орално-хигиенния индекс, увеличена кариесна патология и пародонтални проблеми (1, 42, 73).

Проблеми на лечението при деца с ДЦП. Лечението трябва да се извършва в най-малко рестриктивна среда, като първостепенни са безопасността и удобството на пациентите (6, 33, 69). Използването на помощно стабилизиране и поддържане на позата с помощта на възглавници и физическо ограничаване, адаптирани за пациентите, намалява броя на тези, които се нуждаят от болничен прием за лечение под пълна анестезия. Специалисти по рехабилитация или физиотерапия може да окажат безценна помощ при определяне техниките за позициониране и стабилизиране (2, 51, 69, 73). Докладва се за силно изразена тревожност при денталните лекари и екипите им, работещи с пациенти с ДЦП (38, 40, 70).

Някои особености на ДЦП могат да усложнят поставянето на анестезия извън болничното заведение. Сколиозата може да влияе върху вентилаторния капацитет на детето (50). Задавянето, вследствие на нарушени рефлексии, може да изложи пациента на по-голям риск по отношение на дишането. Ако има и нарушена способност за комуникация, пациентът може да не е в състояние да изрази трудности при дишането (51), а контрактури в ставите могат да направят трудно позиционирането му. Необходимо е след прецизна анамнеза да се направи внимателна преценка на рисковете и ползите преди да се вземат решения за предоставяне на дентално лечение на пациенти с ДЦП (33, 36, 38, 50).

Библюография

- Album M., Krogman W., Baker D. An evaluation of dental profile of neuromuscular deficit patients: A pilot study. *J Dent Child* 1964; 31: 204–227.
- Angelopoulos AP., Goaz PW. Incidence of diphenylhydantoin gingival hyperplasia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972; 34 (6): 898–906.
- Bothwell J. E., Clarke K. Dooley JM, et al. Botulinum toxin A as a treatment for excessive drooling in children. *Pediatr Neurol* 2002; 27 (1): 18–22.
- Brown J. The efficacy and economy of comprehensive dental care for handicapped children. *Int Dent J* 1980; 30 (1): 14–27.
- Choi NK, Yang KH. A study on dental disease of the handicapped. *J Dent Child (Chic)* 2003; 70 (2): 153–8.
- Colver AF, Gibson M, Hey EN. et al. Increasing rates of cerebral palsy across the severity spectrum in northeast England: Collaborative cerebral palsy survey. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2000; 83 (1): 7–12.
- Gonçalves GK, Carmagnani FG, Corrêa MS, et al. Dental erosion in cerebral palsy patients. *J Dent Child (Chic)* 2008; 75 (2): 117–20.
- Cummins SK., Nelson KB, Grether JK, Velie EM. Cerebral palsy in four northern California counties, births 1983 through 1985. *J Pediatr* 1993; 123 (2): 230–7.
- Donnell DO, Sheiham A, Wai YK. Dental findings in a 4-, 14-, and 25-to, 35-year-old Hong Kong residents with mental and physical disabilities. *Spec Care Dentist* 2002; 22 (6): 231–4.
- Dos Santos MT, Nogueira ML. Infantile reflex and their effects on dental caries and oral hygiene in cerebral palsy individuals. *J Oral Rehabil* 2005; 32 (12): 880–5.
- Rodrigues dos Santos MT, Masiero D, Novo NF, Simionato MR. Oral conditions in children with cerebral palsy. *J Dent Child* 2003; 70 (1): 40–6.
- Dougherty NJ. A review of Cerebral Palsy for the Oral Health Professional. *Dent Clin North Am.* 2009; 53 (2): 329–38.
- Dugmore CR, Rock WP. A multifactorial analysis of factors associated with dental erosion. *Br Dent J* 2004; 196 (5): 283–6; discussion 273.
- Estenberg H. L., White P. H. Sodium dilantin gingival hyperplasia. *J Am Dent Assoc* 1945; 32: 16–24.
- Fishman SR, Young WO, Haley JB. The status of oral health in cerebral palsy children and their siblings. *J Dent Child* 1967; 34 (4): 219–27.
- Full CA, Kerber PE, Boender P, Schneberger N. Oral health maintenance of the institutionalized handicapped child. *JADA* 1977; 94 (1): 111–3.
- Ganss C, Klimek J, Schäffer U, Spall T. Effectiveness of two fluoridation measures on erosion progression in human enamel and dentine in vitro. *Car Res* 2001; 35 (5): 325–30.
- Gimenez-Prats MJ, López-Jiménez J, Boj-Quesada JR. An epidemiological study of caries in a group of children with cerebral palsy. *Med Oral* 2003; 8 (1): 45–50.
- Guare Rde O, Ciampioni AL. Prevalence of periodontal disease in the primary dentition of children with cerebral palsy. *J Dent Child (Chic)* 2004; 71 (1): 27–32.
- Guaré Rde O, Ciampioni AL. Dental caries prevalence in the primary dentition of cerebral-palsied children. *J Clin Pediatr Dent* 2003; 27 (3): 287–92.
- Gupta DP, Chowdhury R, Sarkar S. Prevalence of dental caries in handicapped children of Calcutta. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 1993; 11 (1): 23–7.
- Helfrich-Miller KR, Rector KL, Straka JA. Dysphagia: Its treatment in the profoundly retarded patient with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 1986; 67 (8): 520–5.
- Hobson P. The treatment of medically handicapped children. *Int Dent J* 1980; 30 (1): 6–13.
- Holcomb FH, Taylor PP, Saunders WA. Comparison of two oral hygiene devices for the physically handicapped. *ASDC J Dent Child.* 1970; 37 (4): 325–9.
- Jongorius PH, van den Hoogen FJ, van Limbeek J et al. Effect of botulinum toxin in the treatment of drooling: a controlled clinical trial. *Pediatrics* 2004; 114 (3): 620–7.
- Koman LA, Smith BP, Shilt JS. Cerebral palsy. *Lancet* 2004; 363 (9421): 1619–31.
- Krick J, Van Duyn MA. The relationship between oral-motor involvement and growth: A pilot study in a pediatric population with cerebral palsy. *J Am Diet Assoc* 1984; 84 (5): 555–9.
- Leonard RC. Dentistry for the cerebral palsied. *J Am Dent Assoc.* 1950; 41 (2): 152–7.
- Lindqvist B, Heijbel J. Bruxism in children with brain damage. *Acta Odontol Scand.* 1974; 32 (5): 313–9.
- Linnett V, Seow WK, Connor F, Shepherd R. Oral Health of children with gastro-esophageal reflux disease: a controlled study. *Aust Dent J.* 2002; 47 (2): 156–62.
- Lobbezoo F, Naeije M. Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally. *J Oral Rehabil* 2001; 28 (12): 1085–91.
- Magnusson B, Val RD. Oral conditions in a group of children with cerebral palsy. *Odontol Rev* 1963; 14 (1): 385–402.
- Melville MR, Pool DM, Jaffe EC, Gelbier S, Tulley WJ. A dental service for handicapped children. *Br Dent J* 1981; 151 (8): 259–61.
- Miller JB, Taylor PP. A survey of the oral health of a group orthopedically handicapped children. *ASDC J Dent Child.* 1970; 37 (4): 331–2.
- Murphy CC, Yeargin-Allsopp M, Decoufle P, Drews CD. Prevalence of cerebral palsy among ten year old children in metropolitan Atlanta, 1985 trough. *J Pediatr.* 1993; 123 (5): 13–20.
- Murray JJ, McLeod JP. The dental condition of severely subnormal children in three London boroughs. *Br Dent J.* 1973; 134 (9): 380–5.
- Nallegowda M. Oral Health Status in Indian Children with Cerebral Palsy – A Pilot Study, *IJPMR* April 2005; 16 (1): 1–4.
- Naoh MO. Caries experience and state of oral cleanliness of 5-year and 15-year-old handicapped children in Bradford area. *J Int Assoc Dent Child.* 1982; 13 (2): 67–72.
- Nielsen LA. Caries among children with cerebral palsy: relation to CP-diagnosis, mental and motor handicap. *ASDC J Dent Child.* 1990; 57 (4): 267–73.
- Nielsen LA. Plaque and gingivitis in children with cer-

- ebreal palsy: relation to CP-diagnosis, mental and motor handicap. *Tandlaegernes Tidsskr.* 1990; 5 (11): 316–20.
41. Nouf S, Alhammad A. H. Wyne, Plaque and gingival health status among Cerebral Palsied Children of Riyadh city, Pakistan *Oral Dental Journal* 2011, 31 (1), 118–121.
42. Nowak AJ. Dental disease in handicapped persons. *Spec Care Dentist.* 1984; 4 (2): 66–9.
43. Nunn JH, Gordon PH, Carmichael CL. Dental disease and current treatment needs in a group of physically handicapped children. *Community Dent Health.* 1993; 10 (4): 389–96.
44. Nunn JH, Murray JJ. The dental health of handicapped children in Newcastle and Northumberland. *Br Dent J* 1987; 162 (2): 9–14.
45. O'Shea TM, Dammann O. Antecedents of cerebral palsy in very low-birth weight infants. *Clin Perinatol.* 2000; 27 (2): 285–302.
46. Donnell DO, Sheiham A, Wai YK. Dental findings in 4, 14, and 25 to 35-year-old Hong Kong residents with mental and physical disabilities. *Spec Care Dentist.* 2002; 22 (6): 231–4.
47. Odding E, Roebroeck ME, Stam HJ. The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. *Disabil Rehabil.* 2006 28; 28 (4): 183–91.
48. Ohito FA, Opinya GN, Wang'ombe J. Dental caries, gingivitis and dental plaque in handicapped children in Nairobi, Kenya. *East Afr Med J.* 1993; 70 (2): 71–4.
49. Ortega AO, Guimarães AS, Ciamponi AL, Marie SK. Frequency of parafunctional oral habits in patients with cerebral palsy. *J Oral Rehabil.* 2007; 34 (5): 323–8.
50. Panuska HJ., Gorlin RJ., Bearman JE., Mitchel DF. The effect of anticolvulsant drugs upon the gingiva: A series of analyses of 1048 patients. *J Periodontol* 1961; 32 (2): 15–28.
51. Parkin SF, Hargreaves JA, Weyman J. Children's dentistry in general practice: dental care of physically and mentally handicapped children. *Br Dent J* 1970; 129 (1): 515–18.
52. Pope JE, Curzon ME. The dental status of cerebral palsied children. *Pediatr Dent.* 1991; 13 (3): 156–62.
53. Seymour K. The diagnosis of disorders of occlusion in children with cerebral palsy. *J Dent Child (Chic)* 1956; 23 (1): 81–3.
54. Shaw L, MacLaurin ET, Foster TD. Dental study of handicapped children attending special schools in Birmingham, UK. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1986; 14 (1): 24–7.
55. Shaw L, Weatherill S, Smith A. Tooth wear in children: An investigation of etiological factors in children with cerebral palsy and gastroesophageal reflux. *ASDC J Dent Child.* 1998; 65 (6): 484–6, 439.
56. Shmarak KL, Bernstein JE. Caries incidence among cerebral Palsy children. *ASDC J Dent Child.* 1961; 28 (1): 154–6.
57. Shyama M, Al-Mutawa SA, Honkala S et al. Oral hygiene and periodontal conditions in special needs children and young adults in Kuwait. *J Disabil Oral Health* 2000; 1 (1): 13–19.
58. Shyama M, Al-Mutawa SA, Morris RE et al. Dental caries experience of disabled children and young adults in Kuwait. *Community Dent Health.* 2001; 18 (3): 181–6.
59. Siegal J. C. Dental findings in Cerebral Palsy. *J Dent Child (Chic)* 1960; 27 (1): 233–38.
60. Stanley FJ. The etiology of cerebral palsy. *Early Hum Dev.* 1994; 36 (2): 81–8.
61. Svaton B, Heløe LA. Dental status treatment needs among institutionalized mentally subnormal persons in Norway. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1975; 3 (5): 208–13.
62. Strodel BJ. The effect of spastic cerebral palsy on occlusion. *ASDC J Dent Child.* 1987; 54 (4): 255–60.
63. Su JM, Tsamtsouris A, Laskou M. Gastroesophageal reflux in children with cerebral palsy and its relationship to erosion of primary and permanent teeth. *J Mass Dent Soc.* 2003; 52 (2): 20–4.
64. Swallow JN. Dental disease in cerebral palsied children. *Dev Med Child Neurol.* 1968; 10 (2): 180–9.
65. Swallow JN. The dental management of the physically handicapped children. *Br Dent J.* 1966; 120 (1): 35–9.
66. Swallow JN. Dental disease in handicapped children: an epidemiological study. *Refuat Hapeh Vehashinayim.* 1972; 21: 41–51.
67. Tahmassebi JF, Curzon ME. Prevalence of drooling in children with cerebral palsy attending special schools. *Dev Med Child Neurol.* 2003; 45 (9): 613–7.
68. Torogood C, Alexander MA. Cerebral palsy. Available at: www.emedicine.com/pmr/topic24.htm. Accessed December 12, 2007.
69. Vignehsa H, Soh G, Lo GL, Chellappah NK. Chellappah NK. Dental health of disabled children in Singapore. *Aust Dent J.* 1991; 36 (2): 151–6.
70. Vyas HA, Damle SG. Comparative study of oral health status of mentally sub-normal, physically handicapped, juvenile delinquents and normal children of Bombay. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 1991; 9 (1): 13–6.
71. Weisman E. J. Diagnosis and treatment of gingival and periodontal disorders in children with cerebral palsy. *ASDC J Dent Child.* 1956; 23 (1): 73–8.
72. Wessels K. E. Oral Condition in Cerebral Palsy. *Dent Clin North Am* 1960; 7 (1): 455–68.
73. Wey S. H. Y., Lang N. P. Periodontal epidemiological indices for children and adolescents: II. Evaluation of oral hygiene; III. Clinical applications. *Pediatr Dent* 1982; 4 (2): 64–72.

Постъпила – ноември 2014 г.

Приета за печат – 10.11.2014 г.

Адрес за кореспонденция:

Д-р Лилия Дойчинова

Катедра по детска дентална медицина

Факултет по дентална медицина – София

e-mail: ldoitchinova@abv.bg

Address for correspondence:

Liliya Doichinova

Department of Pediatric dental medicine

Faculty of Dental Medicine – Sofia

e-mail: ldoitchinova@abv.bg

МЕТОДИ ЗА ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА ЗЪБНАТА ПУЛПА

Д. Костурков*, А. Латковска**, Ц. Узунув, DMD, PhD***

METHODS FOR ASSESSING THE CONDITION OF THE PULP

D. Kosturkov*, A. Latkovsa**, Ts. Uzunov***

Резюме. В настоящия обзор са разгледани основните методи за оценка на състоянието на пулпата. Това са тестове за оценка на пулпната чувствителност – температурни тестове (тест към студен дразнител, тест към топъл дразнител), кавитетен тест. Тестове за оценка на пулпния виталитет – електроодонтодиагностика, лазердоплерова флоуметрия, пулсова оксиметрия, пропусната лазерна светлина, фотоплетизмография, термография, двойновълнова спектrophотометрия, фотография с ултравиолетова светлина. Разгледана е същността на всеки метод и възможностите за клинично приложение.

Ключови думи: ЕОД, лазердоплерова флоуметрия, пулсова оксиметрия

Abstract: The review considers the main methods for assessing the condition of the pulp. These methods include tests for evaluation the pulp sensitivity/sensibility – temperature test (cold and heat test), cavity test. Tests for assessing the pulp vitality – electric pulp test, laser-dopler flowmetry, pulse oximetry, transmitted laser light, photoplethysmography, thermography, dual-wavelegth spectrophotometry, ultraviolet light photography. The essence of each method and its clinical applications are discussed.

Keywords: EPT, laser-dopler flowmetry, pulse oximetry

Въведение

Изключително важна за денталната практика в диагностичен аспект е оценката на пулпния виталитет, която влияе пряко както на лечебния план и прогноза, така и на извършваните лечебни манипулации и техния успех.

Диагностични цели

Изследването на състоянието на пулпата има няколко цели [36]:

- Оценка на пулпата, базирана на качествен сензорен отговор – неприложими в клиничната практика.
- Изследване на пулпната чувствителност.
- Изследване на пулпния виталитет.
- Повторение на симптомите и пусковите механизми на болката с диагностична цел – за

локализиране на източника на болка, за помощ при изключване на неодонтогенни орорфациални болки.

Диагностични методи

1. Изследване на пулпната чувствителност

1.1. Температурни тестове

Те са едни от най-широко разпространените и най-дълго използвани. Въпреки че не се считат за особено надеждни, тяхната полза като диагностичен метод не може да бъде отречена [36, 32, 79].

1.1.1. Тест към студен дразнител

Най-популярни в миналото са били етил хлорид и лед, но сухият лед и дихлородифлуорометан (ДДМ) са ги изместили като по-ефективни средства [36, 41, 60].

* Студен VI курс, Кръжок по дентална физиотерапия, ФДМ, МУ – София.

** Студент V курс, Кръжок по дентална физиотерапия, ФДМ, МУ – София.

*** Доцент, Катедра по Консервативно зъболечение, ФДМ, МУ – София.

1.1.1.1. Лед. Подготовката на лед, клиничното приложение, контролът върху инфекцията и директната апликация само върху един зъб са проблемни [36, 32].

1.1.1.2. Замръзващ спрей. Често използван поради лесна употреба и ниска цена. Използват се ДДМ, ТФЕ – тетрафлуоретан или пропан/бутан/изобутан (Endo Frost, Roeko, Langenau, Germany). Апликацията изисква носач, например памучен тупфер, напоен със субстанцията за директен контакт със зъба [36, 59].

1.1.1.3. Сух лед. Получава се от течен въглероден диоксид под налягане в цилиндър чрез специален апарат, например Odontotest (Fricar A. G. Zurich, Switzerland). Сухият лед, който се получава с него, може да бъде аплициран върху зъба с помощта на бутало.

1.1.2. Тест към топъл дразнител

Най-разпространени са нагрятата гутаперка, нагрят сферичен щопфер [36, 40] близо до зъбната повърхност, без да я докосва, нагриващи инструменти като Touchn'Heat, топла вода, приложена върху зъб под изолация с кофердам [36, 15].

1.2. Кавитетен тест

Предложен е за приложение в краен случай, когато другите тестове не са приложими [97, 32, 36]. Състои се в изпиляване в дентина с диамантен или стоманен борер, без да е поставена анестезия, при което се отчита реакцията на пациента. Този тест не е препоръчителен.

2. Изследване на пулпния виталитет

2.1. Електрическа стимулация – ЕОД

Електроодонтодиагностиката е метод, при който се използва електрически ток за изследване на виталитета на зъбната пулпа. Чрез стимулиране на зъбната пулпа и нейната възбудимост може да се определи състоянието ѝ и засягането от различни патологични процеси.

Може да се използва като спомагателен параклиничен метод за диагностика на кариес, пулпит, периодонтит, киста, при травма на зъбите, фрактура на зъби или челюстни кости и др.

Недостатък в технологията на метода е зависимостта между силата на тока и различното съпротивление на зъбната повърхност в зависимост от дебелината на емайловия слой и наличието на пукнатини и дефекти [57]. Устойчивостта на дентина е много по-малка от тази на емайла, но и при него се срещат вариации в съпротивлението. Ефективното съпротивление варира в зависимост от контактната повърх-

ност на електрода и зъба – колкото по-голяма е тази повърхност, толкова по-малко е съпротивлението.

Определянето и точността на стойностите е субективно, тъй като се посочва от пациента, в следствие на електрическото дразнене. Това усещане може да бъде различно при различните индивиди и да бъде повлияно от различни фактори [57]:

2.1.1. Свързани с непрекъснатостта на веригата:

- Неточен или повреден уред

- Разположение на активния електрод. Това е изключително важно, защото отговор на дразнимостта се получава, когато са стимулирани адекватен брой нервни влакна.

Няма единно мнение относно правилното разположение на електрода. Повечето автори твърдят, че най-добри резултати се получават при разположение на активния електрод върху инцизалния ръб или върху туберкулния връх [81, 117, 56, 16, 68].

В областта на пулпното рогче плексусът на Рашкоф е най-добре експониран. При стимулацията в тази зона токът протича през емайловите призми и по дентиновите каналчета преминава по дължина на пулпата, предизвиквайки най-силно дразнене [3].

При стимулация в шийката на зъба се наблюдава по-ниска електровъзбудимост. В чувствителните на изследване точки нормалните стойности на ЕОД варират между 2 и 6 μA . Стойностите, получени при стимулация на резци в областта на шийката, са между 6 и 16 μA , а на кучешките зъби – между 7 и 50 μA [1].

- Контактна среда

Сух връх на електрода и зъб може да предизвика разпръскване на електрическия ток по повърхността на короната на зъба, без да предизвика отговор от пулпата. Необходимостта от използване на контактна среда, за да се улесни провеждането на електрическия стимул от зъбната повърхност към пулпата, е изследвана и потвърдена в няколко изследвания [71, 76, 24, 77].

2.1.2. Свързани с пациента:

- Зъбни характеристики.

Отговорът към стимула може да бъде повлиян от дебелината и хомогенността на емайла и дентина [98, 82, 29, 16, 116].

- Калцификации на кореновия канал и рецесии на пулпата в резултат на дразнене и/или стареене могат да повишат прага на дразнимост. Емайлови дефекти като пукнатини или кариес също [16, 116, 27]. По-силен ток е необходим, за да предизвика реакция при зъби с по-големи пулпни камери [80].

- При травмирани зъби или при провеждане на ендодонтоско лечение може да се получат по-ниски резултати или да няма отговор на ЕОД [50]. В

други случаи може да е необходим по-силен ток, за да се предизвика реакция [80].

- При фрактури на corpusmandibulae се наблюдава понижена чувствителност, която се нормализира в хода на лечението [5].

- При абразия на зъбите се наблюдават отклонения в ЕОД [4].

- Зъби с възстановявания.

- Фалшиви резултати могат да се получат, когато ЕОД се използва при девитализирани зъби или зъби с некротизирала пулпа, когато има големи метални възстановявания, които могат да провеждат ток към поддържащите тъкани. Зъби с изцяло обвивни корони не реагират на ЕОД както се очаква [25, 14]. Въпреки това съществуват доклади, че няма връзка между електрическата дразнимост и наличието на възстановяване [25, 14, 78].

- Поддържащи тъкани – реакцията при зъби с пародонтално заболяване е по-ниска. В началните стадии се наблюдават нормални или леко повишени стойности на ЕОД, но със задълбочаване на пародонталното заболяване прагът на дразнимост се повишава [6]. Пулпата не се засяга директно от пародонталното заболяване, но влиянието му е в пряка връзка с латералните коренови канали [28].

- Повторни изследвания – няма данни за адаптация към дразнителя при повтарящи се изследвания.

- Психологичен статус на пациента

Умствения и емоционален статус на пациента е важен фактор във възприятието на стимула [24, 33]. Здравето на пациента също може да повлияе изследването, например пациенти с хипертензия показват повишени прагове дразнимост на ЕОД [44].

- Общо състояние на пациента – с възрастта прагът на дразнимост се увеличава поради дегенеративни изменения в пулпната тъкан [3].

- Постоянни зъби с незавършено кореново развитие показват нормална реакция при ЕОД според едно от проучванията [2]. Според други изследвания тези зъби дават по-слаба реакция или нямат отговор на електрическия тест [50]. Според друго изследване тези зъби реагират нормално на ЕОД. Само 11% от зъбите при деца с напълно отворени апекси дават отговор на ЕОД [65]. Това налага въвеждането на други алтернативни и допълващи ЕОД методи за регистриране на виталитета на пулпата.

2.2. Лазер доплерова флоуметрия (ЛДФ)

Проучванията в посока на оценка на състоянието на зъбната пулпа са обширни [75, 30, 95, 67, 34,

107, 34, 108, 39], както и при отдиференцирането на неодонтогенни състояния [22]. Това е неинвазивен метод, чрез който се правят изводи за виталитета на пулпата, като се измерва нейната микроциркуляция. За пръв път ЛДФ е описан в денталната литература през 1986 г. от Gazelius et al. [43].

В основата на ЛДФ е Доплеровият ефект. Лазер-доплеровата флоуметрия е метод, който позволява да бъдат измерени броят и скоростта на частиците, предадена на флуидния поток [58].

При оригиналната техника се използва светлинният лъч от He-Ne лазер с дължина на вълната 632.8 nm. Лазерният лъч се предава на пулпата чрез оптична сонда, разположена срещу повърхността на зъба [97, 42, 18, 96, 94, 9]. Отразената светлина, състояща се от Доплер-изменени и неизменени лъчи, се връща по аферентни влакна в една и съща сонда с фотодетектор, за да се произведе сигналът. Фотодетекторите конвертират схемата на интерференцията, произтичаща от смесването на изменените и неизменените лъчи в полуколичествено измерване на кръвния поток, наречено Flux сигнал, който се измерва в произволни единици. Всъщност flux е броят на червените кръвни клетки, движещи се за секунда, умножен по средната им скорост [17]. Когато се използват за оценка на виталитета на зъба, големината на flux сигнала, получен от здрав витален зъб, може да бъде сравнен с този, получен от суспектен невитален зъб. Стойността на сигнала от витален зъб трябва да е по-голяма от тази на невитален. ЛДФ оценява динамичните промени в кръвния ток чрез откриване на движението на кръвните клетки в малък обем тъкан (около 1 mm³) [83, 111, 64, 33].

Лазерна доплер флоуметрия се използва в измервания на пулпния кръвоток за:

- Преценяване на виталитета на пулпата.
- Пулп-тестването при деца: чувствителните тестове не са надеждни при деца, тъй като те са субективни и се разчита на отговора на пациента. ЛДФ може да бъде по-добрият избор.
- Рентгенологичните периапикални изменения може да имат неендодонтски произход.
- Наблюдение на реакции към локални и системни фармакологични средства (включително разтвори на местни анестетици) може да бъде предприето с ЛДФ [64, 65, 90, 23, 7, 86, 38, 104, 109].
- Лазердоплер флоуметрия може да се използва за проследяване на реакциите от електрическа [66] или термална пулпна стимулация [11, 72].

- Друго приложение за ЛДФ е в наблюдението на пулпната реакция към ортодонтични процедури [73, 19, 55, 54, 51, 99, 66].
- Лазердоплер флоуметрия може да се използва за измерване на пулпната микроциркулация след ортогнатна хирургия.
- Измерване на пулпната микроциркулация след травми.
- Наблюдение на реваскуларизация на реимплантирани зъби [74, 115, 93].

Трябва да се добави, че този метод е контраиндициран при зъби с големи възстановявания и при зъби с витална пулпа само апикално, тъй като ЛДФ определя кръвния поток само в коронарната част [31].

Има и други ограничения за използването на ЛДФ. Податлив е на външен шум (вибрации) и на движение в близост до или в самия апарат. Също така може да бъде чувствителен на смущения от кръвния поток в съседни тъкани. Освен това цената на оборудването прави малка вероятността за широко приложение в близкото бъдеще [94, 33, 10, 112, 113, 52, 8, 89, 88].

Намалената прозрачност и многократното отражение от повърхността на зъба поставят под съмнение своята валидност за оценка на състоянието на пулпата [52].

Някои проучвания показват надеждност на ЛДФ за определяне на виталитета на пулпата над 80–90% [96, 94, 114, 83, 49, 37]. Други наблюдават по-ниски нива на надеждност, както и технически трудности, вкл. потенциалния фактор, че някои сигнали идват от съседните пародонтални тъкани.

2.3. Пулсова оксиметрия

ПО е сравнително нов, неинвазивен метод за мониторинг на насищането с кислород на кръвта.

Принципът на този метод е базиран на модификация на закона на Beer-Lambert и на абсорбционната характеристика на хемоглобина в червения и инфрачервения спектър. Червена и инфрачервена светлина се пропуска през зъба (трансилуминация) и се отчитат абсорбционните пикове според кръвната циркулация, което позволява да се определи оксигенацията [98].

Основни компоненти на апарата за ПО са два светодиода (LED), които излъчват светлина с дължина на вълната 660 nm (червена) и 900–940 nm (инфрачервена) и сензор [38]. Диодите и сензорът се разполагат успоредно един на друг от двете страни на зъба, респ. пулпата (вестибуларно и орално). По този начин сензорът може да регистрира разликата в абсорбцията на двата вида светлина, про-

пусната през зъбните структури и преминала през пулпната тъкан.

Повечето изследвания показват ефективността и точността на ПО в определянето на пулпната микроциркулация [98, 70, 62, 92, 45, 46, 47, 20, 26, 106, 69]. Много малко от проведените проучвания съобщават за разочароващи и непредвидими резултати [61, 103, 102].

Индикации [21, 48]: ПО се използва в денталната медицина генерално за проследяване на жизнените показатели при дентално лечение и също в ендодонтската диагностика. ПО е особено полезна при наскоро травмирани зъби, при които има временна парестезия, намаляваща ефективността и надеждността на тестовете за чувствителност. ПО е много полезна и при оценката на сатурацията на пулпата при временни и постоянни зъби с незавършено кореново развитие и може да определи кои зъби са витални и кои не. Затова ПО се счита за добра алтернатива на електрическите и термичните тестове за оценка на виталитета на пулпата при деца.

Контраиндикации [21, 48]: Субективни промени като ниска периферна перфузия, повишени венозни пулсации, хемоглобинови заболявания, вазоконстрикция, хипотензия и движение на тялото са причина за фалшиви резултати. Фактори на обкръжаващата среда, които могат да повлияят изследването, включват интерференция на инфрачервена светлина (например причинена от лак за нокти), електрокаутери близко до сензора, интерференция с околната светлина и ипсилатерално регистриране на кръвното налягане.

2.4. Други неинвазивни експериментални тестове

2.4.1. Пропусната лазерна светлина [100, 101] – експериментална вариация на ЛДФ, която цели елиминиране на сигнали, идващи вън от зъбната пулпа. При този метод активният край на апарата и сензорът са подобни на тези при ЛДФ, но са отделни и разположени срещуположно и паралелно от двете страни на зъба (орална и вестибуларна).

2.4.2. Фотоплетизмография [102, 105] – анализ на оптичните свойства на съответната тъкан. Предоставя нееднозначни резултати.

2.4.3. Тестване с течни кристали. Тази техника използва холестерични течни кристали за оценка на разликата в температурата между витална и невитална пулпа. Виталната пулпа има по-висока температура. Не се използва поради техническите затруднения и липсата на много данни за ползите на метода [87, 110].

2.4.4. Инфраредна термография (ИЧТ).

Това устройство (Hugher probe camera) за пръв път е анонсирано за оценка на кръвоснабдяването на пулпата през 1989 г. и може да отчита разлики в температурата до 0.1° [110].

Термографията е безконтактен метод за диагностика. При него се използва термовизионна камера за регистриране, изобразяване и записване на температурата на повърхността на даден обект. Всички обекти имат инфраредно излъчване. То може да бъде изследвано чрез ИЧТ. Количеството на инфраредното излъчване нараства с повишаване на температурата и затова ИЧТ може да регистрира температурните вариации, например при възпалителни процеси. Няма други проучвания по темата във връзка с ендодонтската диагностика [110].

2.4.5. Двойновълнова спектrophотометрия.

Този метод измерва промените в оксигенацията на капилярното русло, а не в снабдяващите съдове и затова не зависи от пулсиращия приток на кръв. Използва видима светлина (не са необходими протективни очила за очите), която е филтрирана и насочена към зъба чрез фиброоптика. Тестът е неинвазивен и дава обективни резултати. Този инструмент за диагностика е много полезен при определяне на пулпното състояние. Пулсовата оксиметрия е метод, базиран на двойновълновата спектrophотометрия [110].

2.4.6. Фотография с ултравиолетова светлина

Чрез този метод, след като се регистрират фотографски, се изследват различни флуоресцентни сигнали, които осигуряват допълнителен контраст на изменения, трудни за наблюдение с просто око. Това е метод, който има редица ограничения и се използва само като допълнение на конвенционалните тестове, подобно на изследването с пропусната лазерна светлина [36].

Заклучение

Изследването на пулпната чувствителност, въпреки ограниченията, все още е един от най-полезните методи за диагностика. Опитите за измерване на пулпната микроциркулация и отклоненията в нея показват двусмислени резултати. Необходими са допълнителни изследвания, за да се усъвършенстват новите технологии като лазердоплеровата флоуметрия и пулсовата оксиметрия, чието приложение е обнадеждаващо, ако се преодолеят някои технически затруднения. Трябва да се изобретят удобни крайници на тези устройства, позволяващи по-лесното им приложение в клиничната прак-

тика, което би довело до по-предвидима диагностика [110].

Библиография

1. Азов, С. Х., Стоматология (М), 51, 1972, №5, 68.
2. Атанасов Н. et al. Електроувъзбудимост на постоянни фронтални детски зъби с незавършено кореново развитие. Стоматология, С, 67, 1985, № 2, 6–10.
3. Величкова П., А. Кодукова, Н. Манчева. Физиотерапия в стоматологията, София, 1981, 81–100.
4. Дачев Б., С. Димитров, Д. Зия. В кн. Проблеми на стоматологията. С., 7, 1979, 16–19.
5. Коларов Д., Ц. Шишкова, М. Дърводелска. Стоматология (С), 58, 976, 181–185.
6. Панина А., Стоматология (М), 50, 1971, №4, 16.
7. Ahn J, Pogrel MA (1998). The effects of 2% lidocaine with 1: 100,000 epinephrine on pulpal and gingival blood flow. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1998 Feb;85 (2): 197–202.
8. Akpınar KE, Er K, Polat S, Polat NT (2004) Effect of gingiva on laser Doppler pulpal blood flow measurements. Journal of Endodontics 30, 138–40.
9. Albrecht HE et al. (2003). Laser Doppler and Phase Doppler Measurement Techniques. New York: Springer, pp. 4–30.
10. Amess TR, et al. (1993). The contribution of periodontal and gingival tissues to the laser Doppler blood flow signal recorded from human teeth. Journal of Physiology 473, 142.
11. Andersen E, Aars H, Brodin P (1994) Effects of cooling and heating of the tooth on pulpal blood flow in man. Endodontics and Dental Traumatology 10, 256–9.
12. Arun A, Mythri H, Dayl Chachapan. Sensitivity Vs Vitality: A Comprehensive Review on Pulp Vitality Tests. RRJDS, Volume 1, Issue 3, October-December, 2013.
13. Barwick PJ, Ramsay DS (1996) Effect of brief intrusive force on human pulpal blood flow. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 110, 273–9.
14. Beer R, Baumann MA, Kielbassa AM (2006). Pocket Atlas of Endodontics. Stuttgart: Thieme.
15. Bender I. B., „Reversible and irreversible painful pulpitis: diagnosis and treatment“, Australian Endodontic Journal, vol.26, no. 1, pp. 10–14, 2000.
16. Bender IB, et al. (1989). The optimum placement-site of the electrode in electric pulp testing of the 12 anterior teeth. Journal of the American Dental Association 118, 305–10.
17. Berman LH, Hartwell GR (2006) Diagnosis. In: Cohen S, Hargreaves KM, eds. Pathways of the Pulp, 9th edn. St. Louis: Mosby, pp. 16–20.
18. Bonner RF, Nossal R (1990). Principles of laser-Doppler flowmetry. In: Shepherd AP, Oberg PA, eds. Laser-Doppler Blood Flowmetry. New York: Springer-Verlag, pp. 390–409.
19. Brodin P, Linge L, Aars H (1996). Instant assessment of pulpal blood flow after orthodontic force application.

- Journal of Orofacial Orthopedics 57, 306–9.
20. Calil E, Caldeira CL, Gavini G, Lemos EM. Determination of pulp vitality in vivo with pulse oximetry. *Int Endod J.* 2008;41: 741–746.
 21. Caplan, Dan. Pulse Oximetry: A Potential Aid in Endodontic Diagnosis? *Journal of Evidence-Based Dental Practice.* Jun 2010, Vol. 10 Issue 2, p125–126. 2p.
 22. Chandler N. P., R. M. Love, and G. Sundqvist, „Laser-Doppler flowmetry: an aid in differential diagnosis of apical radiolucencies,” *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, vol. 87, no. 5, pp. 613–616, 1999.
 23. Chng HS, Pitt Ford TR, McDonald F (1996) Effects of Prilocaine local anaesthetic solutions on pulpal blood flow in maxillary canines. *Endodontics and Dental Traumatology* 12, 89–95.
 24. Cooley RL, Robison SF (1980) Variables associated with electric pulp testing. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology* 50, 66–73.
 25. Cooley RL, Stille J, Lubow RM (1984) Evaluation of a digital pulp tester. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology* 58, 437–42.
 26. Dakshita Joy Vaghela, Ashish Amit Sinha. Pulse oximetry and laser Doppler flowmetry for diagnosis of pulpal vitality. *Journal of Interdisciplinary Dentistry/Jan-Jun 2011/Vol-1/Issue-1.*
 27. Davies A. L., A. Rawlinson. A comparison between two electric vitality testers and ethyl chloride with special reference to a newly available device,” *International Endodontic Journal*, vol. 21, no. 5, pp. 320–326, 1988.
 28. Dosseva V., A. Mlachkova, A. Gusiyska. Evaluation of the pulp vitality in patients with periodontitis. *Journal of IMAB – Annual Proceeding (Scientific Papers) 2007*, vol. 13, book 2
 29. Dummer PMH, Tanner M (1986) The response of caries-free, unfilled teeth to electrical excitation: a comparison of two new pulp testers. *International Endodontic Journal* 19, 172–7
 30. Ebihara A., Y. Tokita, T. Izawa, H. Suda, „Pulpal blood flow assessed by laser Doppler flowmetry in a tooth with a horizontal root fracture,” *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, vol. 81, no. 2, pp. 229–233, 1996.
 31. Edwall B, Gazelius B, Berg J-O, Edwall L, Hellander K, Olgart L (1987) Blood flow changes in the dental pulp of the cat and rat measured simultaneously by laser Doppler flowmetry and local 125I clearance. *Acta Physiologica Scandinavica* 131, 81–91.
 32. Ehrmann E. H., „Pulp testers and pulp testing with particular reference to the use of dry ice,” *Australian Dental Journal*, vol. 22, no. 4, pp. 272–279, 1977.
 33. Emshoff R, Emshoff I, Moschen I, Strobl H (2004d) Laser Doppler flow measurements of pulpal blood flow and severity of dental injury. *International Endodontic Journal* 37, 463–7.
 34. Emshoff R., I. Emshoff, I. Moschen, and H. Strobl, „Diagnostic characteristics of pulpal blood flow levels associated with adverse outcomes of luxated permanent maxillary incisors, *Dental Traumatology*,” vol. 20, no. 5, pp. 270–275, 2004.
 35. Emshoff R., I. Moschen, and H. Strobl, „Use of laser-Doppler flowmetry to predict vitality of luxated or avulsed permanent teeth,” *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, vol. 98, no. 6, pp. 750–755, 2004.
 36. Eugene Chen and Paul V. Abbott. Dental Pulp Testing: A Review. *International Journal of Dentistry*, Volume 2009, Article ID 365785, 12 pages.
 37. Evans D, Reid J, Strang R, Stirrups D (1999) A comparison of laser Doppler flowmetry with other methods of assessing the vitality of traumatised anterior teeth. *Endodontics and Dental Traumatology* 15, 284–90.
 38. Fernieini EM, Bennett JD, Silverman DG, Halaszynski TM (2001) Hemodynamic assessment of local anesthetic administration by laser Doppler flowmetry. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics* 91, 526–30.
 39. Fratkin R. D., D. J. Kenny, and D. H. Johnston, „Evaluation of a laser Doppler flowmeter to assess blood flow in human primary incisor teeth,” *Pediatric Dentistry*, vol. 21, no. 1, pp. 53–56, 1999.
 40. Fuhr K., W. Scherer, „Prüfmethodik und Ergebnissevergleichender Untersuchungen zur Vitalitätsprüfung von Zähnen,” *Dtsch Zahnärztl Z.*, vol. 23, pp. 1344–1349, 1968.
 41. Fuss Z. et al., „Assessment of reliability of electrical and thermal pulp testing agents,” *Journal of Endodontics*, vol. 12, no. 7, pp. 301–305, 1986.
 42. Gazelius B, Olgart L, Edwall B, Edwall L (1986) Non-invasive recording of blood flow in human dental pulp. *Endodontics and Dental Traumatology* 2, 219–21.
 43. Gazelius B., U. Lindh-Strömberg, H. Pettersson, and P. A. Öberg, „Laser Doppler technique—a future diagnostic tool for tooth pulp vitality,” *International Endodontic Journal*, vol. 26, no. 1, pp. 8–9, 1993.
 44. Ghione S, Rosa C, Panattoni E, Nuti M, Mezzasalma L, Giuliano G (1985) Comparison of sensory and pain threshold in tooth pulp stimulation in normotensive man and essential hypertension. *Journal of Hypertension Supplement* 3, S113–5.
 45. Gopikrishna V, Kandaswamy D, Gupta T. Assessment of the efficacy of an indigenously developed pulse oximeter dental sensor holder for pulp vitality testing. *Indian J Dent Res.* 2006;17: 111–113.
 46. Gopikrishna V, Tinagupta K, Kandaswamy D. Comparison of electrical, thermal, and pulse oximetry methods for assessing pulp vitality in recently traumatized teeth. *J Endod.* 2007;33: 531–535.
 47. Gopikrishna V, Tinagupta K, Kandaswamy D. Evaluation of efficacy of a new custom-made pulse oximeter dental probe in comparison with the electrical, and thermal, tests for assessing pulp vitality. *J Endod.* 2007;33: 411–414.
 48. Hamid Jafarzadeh, Paul A. Rosenberg. Pulse Oximetry: Review of a Potential Aid in Endodontic Diagnosis. *Journal of Endodontics – Volume 35, Number 3, March 2009.*
 49. Hartmann A, Aze´rad J, Boucher Y (1996) Environmen-

- tal effects on laser Doppler pulpal blood-flow measurements in man. *Archives of Oral Biology* 41, 333–9.
50. Hyman JJ, Cohen ME (1984) The predictive value of endodontic diagnostic tests. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology* 58, 343–6.
 51. Ikawa M, Fujiwara M, Horiuchi H, Shimauchi H (2001) The effect of short-term tooth intrusion on human pulpal blood flow measured by laser Doppler flowmetry. *Archives of Oral Biology* 46, 781–7.
 52. Ikawa M, Vongsavan N, Horiuchi H (1999) Scattering of laser light directed onto the labial surface of extracted human upper central incisors. *Journal of Endodontics* 25, 483–5.
 53. Ingo'lfsson AER, Tronstad L, Hersch E, Riva CE (1994a) Efficacy of laser Doppler flowmetry in determining pulp vitality of human teeth. *Endodontics and Dental Traumatology* 10, 83–7.
 54. Ishikawa H, Iwasaki H, Tsukada H, Chu S, Nakamura S, Yamamoto K (1999) Dentoalveolar growth inhibition induced by bone denudation on palates: a study of two isolated cleft palates with asymmetric scar tissue distribution. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 36, 450–6.
 55. Ishikawa H, Nakamura S, Misaki K, Kudoh M, Fukuda H, Yoshida S (1998) Scar tissue distribution on palates and its relation to maxillary dental arch form. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 35, 313–9.
 56. Jacobson JJ (1984) Probe placement during electric pulp testing procedures. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology* 58, 242–7.
 57. Jafarzadeh H. & P. V. Abbott. Review of pulp sensibility tests. Part II: electric pulp tests and test cavities. *International Endodontic Journal*, 43, 945–958, 2010.
 58. Jafarzadeh H. Laser Doppler flowmetry in endodontics: a review. *International Endodontic Journal*, 2, 476–490, 2009.
 59. Jones D. M., „Effect of the type carrier used on the results of dichlorodifluoromethane application to teeth,“ *Journal of Endodontics*, vol. 25, no. 10, pp. 692–694, 1999.
 60. Jones V. R., E. M. Rivera, R. E. Walton, „Comparison of carbon dioxide versus refrigerant spray to determine pulpal responsiveness,“ *Journal of Endodontics*, vol. 28, no. 7, pp. 531–533, 2002.
 61. Kahan RS, Gulabivala K, Snook M, Setchell DJ. Evaluation of a pulse oximeter and customized probe for pulp vitality testing. *J Endod.* 1996;22: 105–109.
 62. KARAYILMAZH. & Z. KIRZIOĞLU. Comparison of the reliability of laser Doppler flowmetry, pulse oximetry and electric pulp tester in assessing the pulp vitality of human teeth. *Journal of Oral Rehabilitation* 2011 38; 340–347.
 63. Kennedy DC, Kiely MC, Keating PJ (1987) Efficacy of electrical pulp testing. *Journal of Irish Dental Association* 33, 41–6.
 64. Ketabi M, Hirsch RS (1997) The effects of local anesthetic containing adrenaline on gingival blood flow in smokers and non-smokers. *Journal of Clinical Periodontology* 24, 888–92.
 65. Klein H (1978) Pulp responses to an electric pulp stimulator in the developing permanent anterior dentition. *ASDC Journal of Dentistry for Children* 45, 199–202.
 66. Konno Y, Daimaruya T, Iikubo M et al. (2007) Morphologic and hemodynamic analysis of dental pulp in dogs after molar intrusion with the skeletal anchorage system. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 132, 199–207.
 67. Lee J. Y. et al. „Laser Doppler flowmetry for monitoring traumatized teeth,“ *Dental Traumatology*, vol. 17, no. 5, pp. 231–235, 2001.
 68. Lin J, Chandler N, Purton D, Monteith B (2007) Appropriate electrode placement site for electric pulp testing first molars. *Journal of Endodontics* 33, 1296–8.
 69. Linda Gibson Levin. Pulp and Periradicular Testing. *PEDIATRIC DENTISTRY* V 35, NO 2 MAR ; APR 13.
 70. Maria Helena Pozzobon, Ricardo de Sousa Vieira, Ana Maria Heckel Alves, Jessie Reyes-Carmona, Cleonice Silveira Teixeira, Beatriz Dulcinea Mendes de Souza, Wilson Tadeu Felipe. Assessment of pulp blood flow in primary and permanent teeth using pulse oximetry. *Dental Traumatology* 2011; 27: 184–188.
 71. Martin H, Ferris C, Mazzella W (1969) An evaluation of media used in electric pulp testing. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology* 27, 374–8.
 72. Mavropoulos A, Endal U, Aars H, Brodin P (1995) Effects of mandibular nerve block on heat- or cold-induced changes in pulpal blood flow in man. *Endodontics and Dental Traumatology* 11, 284–7.
 73. McDonald F, Pitt Ford TR (1994) Blood flow changes in permanent maxillary canines during retraction. *European Journal of Orthodontics* 16, 1–9.
 74. Mensdorff-Pouilly N, Haas R, Ulm C, Mailath-Pokorny G, Watzek G (1995) Follow-up of tooth vitality with laser Doppler flowmetry in transplanted teeth. *Fortschritte Der Kiefer-Und Gesichts-Chirurgie* 40, 80–3.
 75. Mesaros S. V., M. Trope, „Revascularization of traumatized teeth assessed by laser Doppler flowmetry: case report“, *Endodontics & Dental Traumatology*, vol. 13, no. 1, pp. 24–30, 1997.
 76. Michaelson RE, Seidberg BH, Guttuso J (1975) An in vivo evaluation of interface media used with the electric pulp tester. *Journal of the American Dental Association* 91, 118–21.
 77. Mickel AK, Lindquist KA, Chogle S, Jones JJ, Curd F (2006) Electric pulp tester conductance through various interface media. *Journal of Endodontics* 32, 1178–80.
 78. Moody AB, Browne RM, Robinson PP (1989) A comparison of monopolar and bipolar electrical stimuli and thermal stimuli in determining the vitality of human teeth. *Archives of Oral Biology* 34, 701–5.
 79. Mumford J. M., „Thermal and electrical stimulation of teeth in the diagnosis of pulpal and periapical disease,“ *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, vol. 60, no. 2, pp. 197–200, 1967.
 80. Mumford JM (1959) Path of direct current in electric pulp testing using one coronal electrode. *British Dental Journal* 106, 23–6.

81. Mumford JM (1960) Reproducibility and discrimination in electric pulp-testing. *Journal of Dental Research* 39, 1111.
82. Naarhi MV (1985) The characteristics of intradental sensory units and their responses to stimulation. *Journal of Dental Research* 64, 564–71.
83. Oberg PA (1990) Laser-Doppler flowmetry. *Critical Reviews in Biomedical Engineering* 18, 125–63.
84. Odor TM, Pitt Ford TR, McDonald F (1994a) Effect of inferior alveolar nerve block anaesthesia on the lower teeth. *Endodontics and Dental Traumatology* 10, 144–8.
85. Odor TM, Pitt Ford TR, McDonald F (1994b) Adrenaline in local anaesthesia: the effect of concentration on dental pulpal circulation and anaesthesia. *Endodontics and Dental Traumatology* 10, 167–73.
86. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics* 85, 197–202.
87. Pogrel MA, et al. Studies in tooth crown temperature gradients with the use of infrared thermography. *Oral Surg.* 1989;67: 583–587.
88. Polat S, Er K, Polat NT (2005a) Penetration depth of laser Doppler flowmetry beam in teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics* 100, 125–9.
89. Polat S, Er K, Polat NT (2005b) The lamp effect of laser Doppler flowmetry on teeth. *Journal of Oral Rehabilitation* 32, 844–8.
90. Premdas CE, Pitt Ford TR (1995) Effect of palatal injections on pulpal blood flow in premolars. *Endodontics and Dental Traumatology* 11, 274–8.
91. Raab WH, Magerl W, Müller H (1988) Changes in dental blood flow following electrical tooth pulp stimulation—influences of capsaicin and guanethidine. *Agents and Actions* 25, 237–9.
92. Radhakrishnan S, Munshi AK, Hedge AM. Pulse oximetry: a diagnostic instrument in pulpal vitality testing. *J Clin Pediatr. Dent.* 2002;26: 141–145.
93. Ritter AL, Ritter AV, Murrah V, Sigurdsson A, Trope M (2004) Pulp revascularization of replanted immature dog teeth after treatment with minocycline and doxycycline assessed by laser Doppler flowmetry, radiography, and histology. *Dental Traumatology* 20, 75–84.
94. Roebuck EM, Evans DJP, Stirrups D, Strang R (2000) The effect of wavelength, bandwidth, and probe design and position on assessing the vitality of anterior teeth with laser Doppler flowmetry. *International Journal of Paediatric Dentistry* 10, 213–20.
95. Roeykens H., G. Van Maele, L. Martens, and R. De Moor, “A two-probe laser Doppler flowmetry assessment as an exclusive diagnostic device in a long-term follow-up of traumatised teeth: a case report,” *Dental Traumatology*, vol. 18, no. 2, pp. 86–91, 2002.
96. Roeykens HJJ, Van Maele GOG, De Moor RJC, Martens LCM (1999) Reliability of laser Doppler flowmetry in a 2-probe assessment of pulpal blood flow. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics* 87, 742–8.
97. Rowe A. H., T. R. Pitt Ford, „The assessment of pulpal vitality,” *International Endodontic Journal*, vol. 23, no. 2, pp. 77–83, 1990.
98. Rubach WC, Mitchell DF (1965) Periodontal disease, age, and pulp status. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology* 19, 482–93.
99. Sano Y, Ikawa M, Sugawara J, Horiuchi H, Mitani H (2002) The effect of continuous intrusive force on human pulpal blood flow. *European Journal of Orthodontics* 24, 159–66.
100. Sasano T., D. Onodera, K. Hashimoto, et al., „Possible application of transmitted laser light for the assessment of human pulp vitality—part 2: increased laser power for enhanced detection of pulpal blood flow,” *Dental Traumatology*, vol. 21, no. 1, pp. 37–41, 2005.
101. Sasano T., I. Nakajima, N. Shoji, et al., „Possible application of transmitted laser light I for the assessment of human pulpal vitality,” *Endodontics & Dental Traumatology*, vol. 13, no. 2, pp. 88–91, 1997.
102. Schmitt JM, Webber RL, Walker EC. Optical determination of dental pulp vitality. *IEEE Trans Biomed Eng.* 1991;38: 346–352.
103. Schnettler JM, Wallace JA. Pulse oximetry as a diagnostic tool of pulpal vitality. *J Endod.* 1991;17: 448–490.
104. Shimada A, Komatsu K, Chiba M (2006) Effects of local injections of vasoactive drugs on eruption rate of incisor teeth in anaesthetized rats. *Archives of Oral Biology* 51, 449–56.
105. Shohel I., Y. Mahler, and S. Samueloff, „Dental pulp photoplethysmography in human beings,” *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, vol. 36, no. 6, pp. 915–921, 1973.
106. Siddheswaran V, Rohit Adyanthaya, Vasundhara Shivan. Pulse Oximetry: A Diagnostic Instrument in Pulp Vitality Testing—An in vivo Study. *World Journal of Dentistry*, July–September 2011;2 (3): 225–230.
107. Strobl H., G. Gojer, B. Norer, and R. Emshoff, „Assessing revascularization of avulsed permanent maxillary incisors by laser Doppler flowmetry,” *Journal of the American Dental Association*, vol. 134, no. 12, pp. 1597–1603, 2003.
108. Strobl H., M. Haas, B. Norer, S. Gerhard, and R. Emshoff, „Evaluation of pulpal blood flow after tooth splinting of luxated permanent maxillary incisors,” *Dental Traumatology*, vol. 20, no. 1, pp. 36–41, 2004.
109. Terakawa Y, Handa M, Ichinohe T, Kaneko Y (2007) Epinephrine in local anesthetic cancels increase in tongue mucosal blood flow after stellate ganglion block in rabbit. *The Bulletin of Tokyo Dental College* 48, 37–42.
110. Vanilarasu Thirumalai, Prasanna Neelakantan. Pulp vitality tests. *International Journal of Clinical Dentistry*, Volume 7, Number 1, ISSN: 1939–5833.
111. Vongsavan N, Matthews B (1993a) Some aspects of the use of laser Doppler flow meters for recording tissue blood flow. *Experimental Physiology* 78, 1–14.
112. Vongsavan N, Matthews B (1993b) Experiments on extracted teeth into the validity of using laser Doppler techniques for recording pulpal blood flow. *Archives of Oral Biology* 38, 431–9.

113. Vongsavan N, Matthews B (1996) Experiments in pigs on the sources of laser Doppler blood-flow signals recorded from teeth. *Archives of Oral Biology* 41, 97–103.
114. Wilder-Smith PEEB (1988) A new method for the non-invasive measurement of pulpal blood flow. *International Endodontic Journal* 21, 307–12.
115. Yanpiset K, Vongsavan N, Sigurdsson A, Trope M (2001) Efficacy of laser Doppler flowmetry for the diagnosis of revascularization of reimplanted immature dog teeth. *Dental Traumatology* 17, 63–70.
116. Yoon DG, Yoon CL (1991) A clinical study on the electric pulp test. *Oral Journal of Internal Medicine* 16, 95–102.
117. Ziskin DE, Zegarelli EV (1945) The pulp testing problem: the stimulus threshold of the dental pulp and the periodontal membrane as indicated by electrical means. *Journal of the American Dental Association* 32, 1439–49.

Постъпила – 30.06.2014 г.

Приета за печат – 10.11.2014 г.

Адрес за кореспонденция:

Д. Костурков
Катедра Консервативно зъболечение и ендодонтия
гр. София-1431
бул. „Г. Софийски“ №1
Факултет по дентална медицина, МУ
тел. 0883445441
D.Kosturkov@gmail.com

Address for correspondence:

D. Kosturkov
Department of Conservative dentistry
Faculty of Dental Medicine, MU
1 Sv. G. Sofiyski blvd.
1431 Sofia
mob. 0883445441
D.Kosturkov@gmail.com

ПАЛАТИНАЛЕН КЛАПАН. АНАТОМИЧНИ ОСОБЕНОСТИ НА ПОДЛЕЖАЩАТА ОБЛАСТ, НАСОКИ ЗА КОНСТРУИРАНЕ - ВТОРА ЧАСТ

Онник Чапрашикян DMD*, Явор Калъчев DMD, PhD**

PALATAL SEAL. ANATOMIC FEATURES ON THE POSTERIOR PALATAL SEAL AREA, GUIDELINES FOR CONSTRUCTION - PART II

Onnik Chaprashikyan DMD*, Yavor Kalachev DMD, PhD**

Резюме. За конструирането на тотална протеза с качествен палатинален клапан е необходимо при интраоралното изследване на пациента да се локализира областта от податливи тъкани в прехода между мекото и твърдото небце. Това е т. нар. „област на задния палатинален клапан“. Представени са становища на различни автори относно концепциите за една и две вибриращи линии, клинично значение на foveae palatinae като анатомични ориентири за определяне на задната граница на горна цяла протеза. Представени са: класификации за формите на палатинален клапан и тяхното приложение в зависимост от формите на склона на мекото небце; зависимост между формата на свода на твърдото небце и ширината на областта на задния палатинален клапан.

Ключови думи: палатинален клапан, област на задния палатинален клапан, вибрираща линия, задържане на горна цяла протеза

Abstract: To construct a complete denture with good posterior palatal seal, it is necessary during the intraoral examination of the patient to locate the area of susceptible tissues in the transition between hard and soft palate. That is the posterior palatal seal area. Opinions of various authors on the concepts of one and two vibrating lines and the clinical significance of foveae palatinae as anatomical landmarks to determine the posterior border of upper complete denture are presented. Also presented are: classifications of the forms of posterior palatal seal and their application depending on the palatal throat form; relationship between the shape of the palatal vault and the width of the posterior palatal seal area.

Keywords: posterior palatal seal, posterior palatal seal area, vibrating line, maxillary complete denture retention

За конструирането на протеза с качествен палатинален клапан е необходимо при интраоралното изследване да се локализира областта от податливи тъкани в прехода между мекото и твърдото небце. Това е т. нар. „област на задния палатинален клапан“. Анатомичните ориентири, които ограничават тази област са вибриращите линии и птеригомаксиларните вдлъбнатини.

CHEN и кол.(9) провеждат проучване на начините на оформяне на горна цяла протеза в областта на задния палатинален клапан, които се преподават в 70 дентални училища в САЩ, Пуерто Рико и Канада. Според тях по отношение на методите използвани за изследване на вибриращата линия, както и броят на вибриращите линии, съществуват

различни мнения. Основните изводи от изследването са:

- 75% от училищата преподават концепцията, че при хората се среща само една вибрираща линия;
- фонетичният метод (чрез произнасяне на звука „А“) е най-често преподаван за локализиране на вибриращата линия;
- в училищата, които преподават концепцията за две вибриращи линии, задната вибрираща линия е тази, спрямо която се разполага задният край на горната цяла протеза;
- в 80,4% от училищата, foveae palatinae не се използват за локализиране на дисталния край на горна цяла протеза;

* Гл. асистент, Катедрата по протетична дентална медицина, ФДМ, МУ – Пловдив.

** Доцент, Катедрата по протетична дентална медицина, ФДМ, МУ – Пловдив.

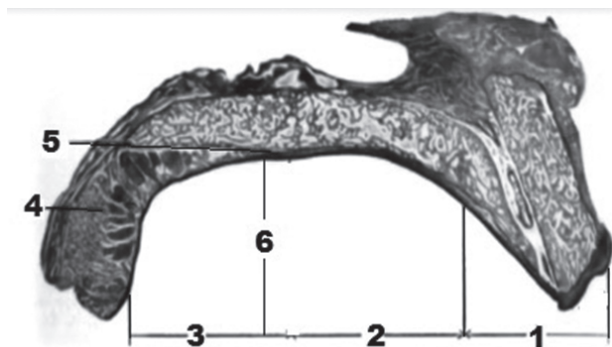
- повечето училища – 87,5%, преподават радиране на палатиналния клапан върху работния гипсов модел;
- В 93.9% от училищата се взема под внимание податливостта на тъканите при определяне дълбочината на радиране на клапана върху модела;
- формата на пеперуда е най-често описваната форма за радиране на палатиналния клапан.

Концепциите за броя на вибриращите линии могат да се обобщят по следния начин:

Концепция за една вибрираща линия

Според речника на протетичните термини (31), вибриращата линия се определя като една въображаема линия през задната част на небцето, която маркира границата между подвижните и неподвижните тъкани на мекото небце. Тя може да бъде идентифицирана, когато подвижните тъкани се приведат във функция.

Bousher и кол. (6) приемат тази теория, като изтъкват, че въпросната линия не трябва да се бърка с анатомичната граница между твърдото и мекото небце. Тази граница се разполага по дисталния ръб на lamina horizontalis ossis palatine и spina nasalis posterior. При палпация на меките тъкани дистално от този участък не се установява кост. Вибриращата линия се разполага зад костта, между апоневрозата и мускулите на мекото небце. Клиничната граница между мекото и твърдото небце показва местата на края на срастнатата с твърдото небце лигавица и началото на хлабаво прикрепената лигавица на мекото небце. При палпация на тъканите зад тази граница се установява костна основа (фиг. 1).



Фиг. 1. Напречен разрез по средната линия на обеззъбена горна челюст (по Boucher и кол.) (6).
1 – Алвеоларен гребен, 2 – Твърдо небце, 3 – Мeko небце, 4 – Velum, 5 – Spina nasalis posterior, 6 – Клинична граница между твърдо и мeko небце

Общоприетите техники за определяне на местоположението на вибриращата линия се базират на:

- фонация на звука „А“ (6, 13, 26)
- метод на преглъщане (22, 28)
- назо-надувна техника (техника на Валсалва) (21, 22)
- палпация (8, 12).

Според изследване на Belen и Chen (4) вибриращата линия в един и същ индивид, която се констатира с назо-надувната техника, се намира приоритетно по-напред от вибриращата линия, наблюдавана с техниката на фонация. Разликата в средни стойности между двете линии е 0,7 мм в предно-задна посока, което е клинично незначително. Авторите правят извода, че вибриращите линии, които са получени чрез фонация и назо-надувния метод, имат тенденция да се сливат в една линия.

Ettinger и Scandrett (12) считат, че ширината и формата на клапана зависи от дистанцията между вибриращата линия и границата между твърдото и мекото небце. Границата се определя чрез палпация или назо-надувна техника.

Salomeni и кол. (8) предлагат след локализиране на А-линията чрез палпация да се открие анатомичния край на твърдото небце и в това пространство да се разположи палатиналният клапан на протезата.

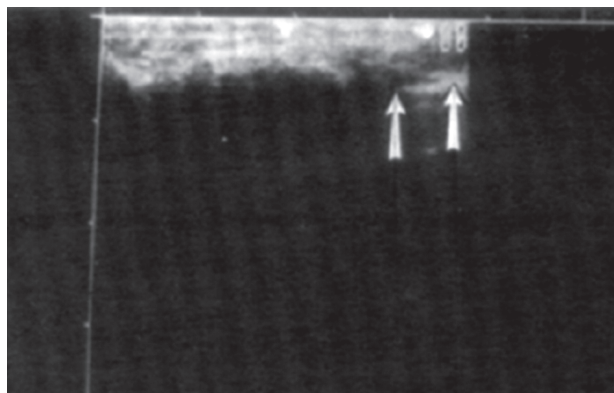
По принцип точното локализиране на вибриращата линия чрез фонация на звука „А“ е трудно, защото се разчита на визуалното наблюдение от страна на изследвания. Много често вибрира цялата податлива зона и интраоралното очертаване на А-линията става строго субективно. Това е причина когато се правят научни изследвания относно А-линията да участват 2–3 изследващи и да се взема консенсусно становище относно локализацията на линията (8).

Освен често използвания метод на фонация може да се използва методът на преглъщане. Той обаче е трудно изпълним, тъй като нормалното преглъщане е придружено с движение на езика, което пречи на директния оглед на района и на очертаването на линията.

Много автори фаворизират назо-надувния метод (7, 14, 16, 19, 21) и смятат, че с него се очертава по-очевидна и по-лесно различима вибрираща линия от метода на фонация.

Въпреки това според Chen и кол. (9) „само едно училище използва назо-надувната техника като техника за намиране на вибриращата линия“.

Изследване с ултразвук (фиг. 2), проведено от Narvekar и Appelbaum (25), доказва, че задната



Фиг. 2. Снимка на ултразвуково сканиране на небцето. Стрелката вляво показва границата между твърдо и меко небце. Стрелката вдясно показва вибрационната линия, която лежи над мекото небце (по Narvekar и Appelbaum)(25).

вибрираща линия се намира на мекото небце и зоната на палатиналния клапан се простира средно 4 до 6 мм напред от нея.

Според Kolb (18) чрез назо-надувната техника се очертава вибрираща линия, която маркира границата между твърдото и мекото небце. Областта на задния палатинален клапан може да обхваща податливите тъкани напред от анатомичната граница между меко и твърдо небце.

Привържениците на концепцията за една вибрираща линия (3, 6, 11, 13, 26), след като я локализируют, разполагат и оформят палатиналния клапан напред от нея, като достигат до около 4–6 мм в податливите тъкани. Разполагането на клапана в предна посока зависи от податливостта на лигавицата, която най-често се изследва с щопфер за амалгама.

Според Laney и Gonzales (21), ако чрез метода на фонация на звука „А“ не успеем да разграничим ясно вибриращата линия, трябва да използваме назо-надувния метод.

Концепция за две вибриращи линии

Според привържениците на концепцията за две вибриращи линии областта на задния палатинален клапан лежи между две въображаеми линии – предна и задна.

Nagle и Sears (24) смятат, че предната вибрираща линия се намира на границата между недвижните тъкани над твърдото небце и слабо подвижните тъкани на мекото небце. Тя обикновено има форма на купидонов лък.

Според Applebaum (2) предната вибрираща линия може да се локализира чрез назо-надувната проба. Освен чрез нея друг метод, който може да се използва, е чрез кратко, силно и енергично произнасяне на звука „А“. Задната вибрираща линия е въображаема линия между апоневрозата на m. tensor veli palatini и мускулната част на мекото небце. Тя обикновено е права или дъговидна линия и очертава най-отдалечената граница за удължаване на протезната база.

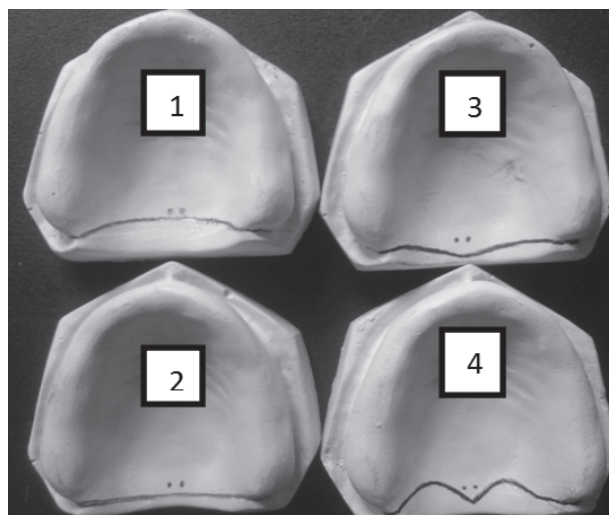
Според Patteta (27) предната вибрираща линия се очертава на границата между меките тъкани на твърдото небце и мекото небце. Предната вибрираща линия и анатомичната граница между твърдо и меко небце не са синоними.

Bhat (5) твърди, че предната вибрираща линия разграничава прикрепените тъкани и подвижните тъкани на мекото небце.

Лебеденко и кол. (1) допълват, че освен дъговидна и права, А-линията (задната вибриращата линия) може да бъде с форма на лък с различна степен на изразеност (фиг. 3).

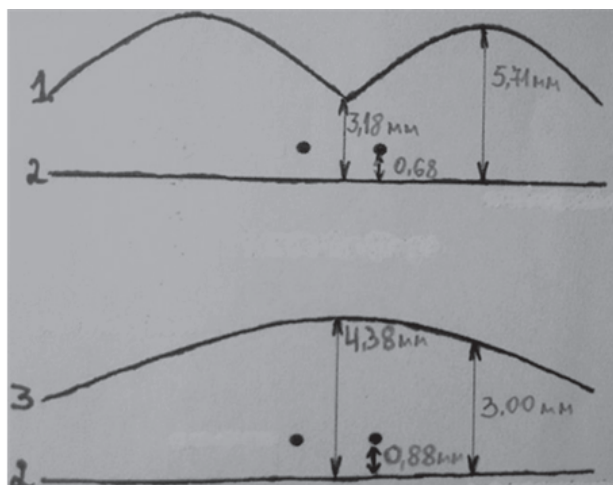
Според Sharry (29) задната вибрираща линия се локализира чрез кратко, меко и нормално произнасяне на звука „А“. Обобщено, според Weintraub (32) предната вибрираща линия в областта на границата между твърдото и мекото небце служи за предна граница на областта на задния палатинален клапан. Задната вибрираща линия, която се локализира между апоневрозата на мекото небце и мускулната част на мекото небце, служи за задна граница на областта на задния палатинален клапан.

Kyung и кол. (20) установяват, че в 84% предната вибрираща линия има формата на лък и в 16%



Фиг. 3. Форми на А-линията (адаптирано по Лебеденко) (1).

1. дъговидна 2. Права 3, 4. лък с различна степен на изразеност



Фиг. 4. Разстояния между предна и задна вибриращи линии между foveae palatinae и задна вибрираща линия.
1. предна вибрираща линия с форма на лък
2. задна вибрираща линия
3. предна вибрираща линия с форма на дъга

формата на дъга. Разстоянието между предна и задна вибрираща линия варира в различните участъци на областта на задния палатинален клапан от 3,00–5,71 mm (фиг. 4).

Клинично значение на foveae palatinae като анатомични ориентир за определяне на задната граница на горна цяла протеза.

Foveae palatinae клинично се наблюдават като вдлъбнатини по лигавицата в прехода между твърдото и мекото небце. Уникално при тях е, че се срещат само при хората. В литературата отношението на авторите към тях като надежден анатомичен ориентир често е противоречиво.

Chen (10) проучва надеждността на foveae palatinae като анатомични ориентир за определяне на задната граница на горна цяла протеза. Изследването се провежда сред американски граждани и обхваща 104 души. За намиране на предната вибрираща линия се използва пробата на Валсалва. По-важни резултати от изследването са:

- 7,7 % от изследваните нямат клинично видими foveae palatinae.
- 20,2 % от изследваните имат една foveae palatinae, намираща се от едната страна на небцето.
- 70 % от изследваните имат две foveae palatinae, разположени по една от всяка страна на небцето (ляво и дясно от средната линия). В 0,9 % от изследваните лица двете foveae palatinae са разположени в лявата част на небцето.
- 0,9 % имат три foveae palatinae, по една разположена от всяка страна на небцето и една в средната линия.
- 0,9 % имат четири foveae palatinae, по две от всяка страна на небцето.

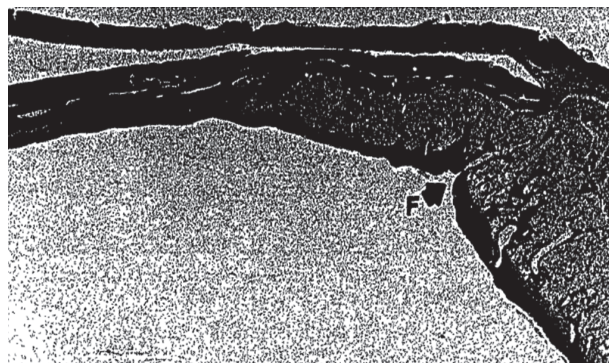
- когато foveae palatinae са клинично видими, в 25% от случаите лежат директно върху вибриращата линия.
- в 7% от пациентите, foveae palatinae се намират в рамките на 1–2 mm зад вибриращата линия, при 18,8% в рамките на 2–3 mm, в 27,1% в рамките на 3–4 mm, при 16% в рамките на 4–5 mm, 4,9% в рамките на 5–6 mm, и при 1,4% повече от 6 mm зад вибриращата линия.
- нито един пациент няма foveae palatinae, които да са разположени пред вибриращата линия.

За локализиране на вибриращата линия Keng и Ow (17) използват техниката на фонация. В изследване, проведено върху 160 пациента, те установяват, че foveae palatinae се разполагат зад А-линията средно на 2,62 mm.

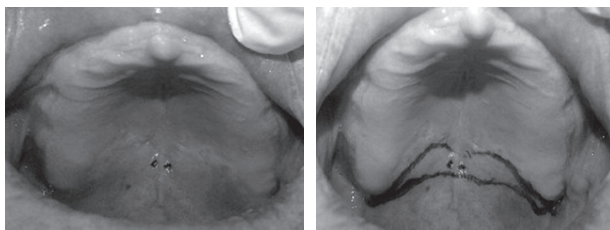
Lye (23) изследва клинично, рентгенологично и хистологично разположението на foveae palatinae спрямо вибриращата линия, която се определя с техниката на фонация на звука „А“. В 13,04% foveae palatinae са зад вибриращата линия, в 17,39% лежат върху вибриращата линия и в 69,57% пред вибриращата линия. В по-големия процент от случаите палатиналните фовеи са разположени в меките тъкани над твърдото небце (фиг. 5, 6) и средно са на



Фиг. 5. Странична рентгенография – разположение на foveola palatina (маркирана с метално фолио) спрямо дисталния край на твърдото небце (по Lye) (23).



Фиг. 6. Хистологичен срез през небцето. Под foveola palatina има костна основа, от която може да се заключи, че тя е разположена пред вибриращата линия (по Lye) (23).



Фиг. 7. Клиничен случай, който демонстрира разположението на foveae palatinae спрямо предна и задна вибриращи линии, респективно, областта на задния палатинален клапан“.

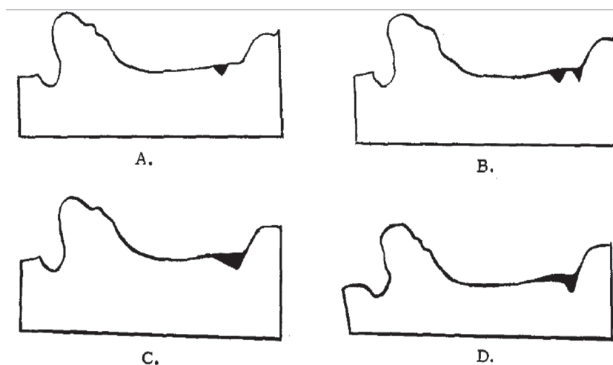
1,31 mm пред вибриращата линия. От получените резултати авторът прави заключението, че foveae palatinae могат да се използват за анатомични ориентери като дисталния ръб на протезата може да се разположи на не повече от 2 mm зад тях. Така протезният ръб ще завършва със сигурност зад костта върху вибриращата линия.

Kyung и кол. (20) установяват, че предната вибрираща линия е локализирана приблизително на 2.58 ± 1.19 mm напред от foveae palatinae, а задната вибрираща линия е локализирана на 0.71 ± 0.68 mm назад от foveae palatinae. Като се има предвид по-близкото им разположение до задната вибрираща линия, foveae palatinae могат да бъдат ползвани като надеждни анатомични ориентери за разполагане на задната граница на горна цяла протеза (фиг. 4, 7).

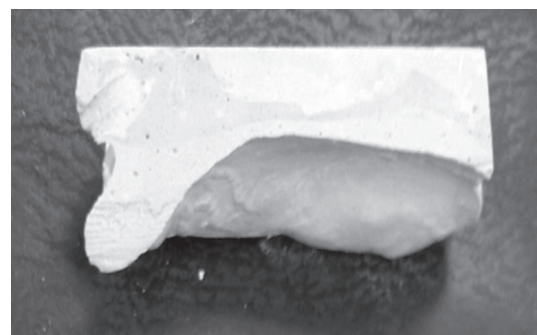
Форми на палатиналния клапан

Най-използваните форми на палатинален клапан са описани от Winland и Young (33).

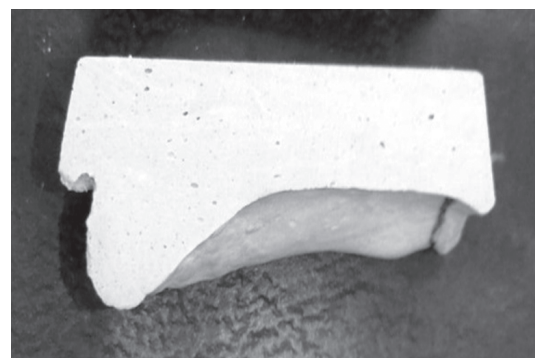
- палатинален клапан в единична линия (фиг. 8A),
- палатинален клапан в две линии (фиг. 8B),
- палатинален клапан с форма на пеперуда (фиг. 8C),
- палатинален клапан с форма на пеперуда и линия в дисталната му част (фиг. 8D),
- палатинален клапан с формата на пеперуда и радиране в птеригомаксиларната вдлъбнатина на дълбочина половината от диаметъра на кръгъл борер № 9 (при сагитален срез наподобява фиг. 8C),
- палатинален клапан, оформен според класификацията на формите на склона на мекото небце по House (15) (фиг. 9).



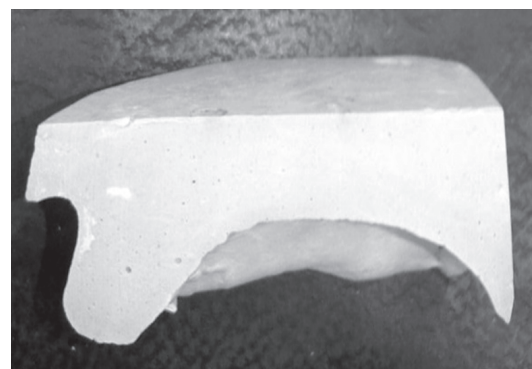
Фиг. 8. Сагитален разрез на най-популярните форми на палатинални клапани (по Winland и Young) (33): A-Единична линия, B-Две линии, C-Пеперуда, D-Пеперуда с линия



клас I

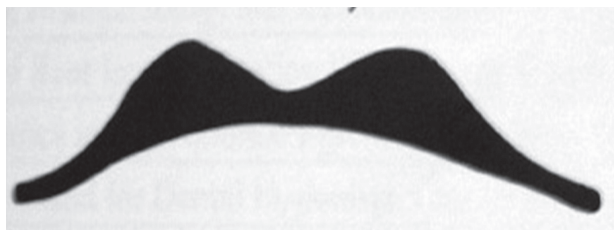


клас II



клас III

Фиг. 9. Форми на склона на мекото небце сагитален разрез на гипсови модели



Фиг. 10. Палатинален клапан с форма на „пеперуда“, ширина 3–6 мм. Прилага се при Клас I.



Фиг. 11. Палатинален клапан с форма на „пеперуда“, ширина 2–3 мм. Прилага се при Клас II.



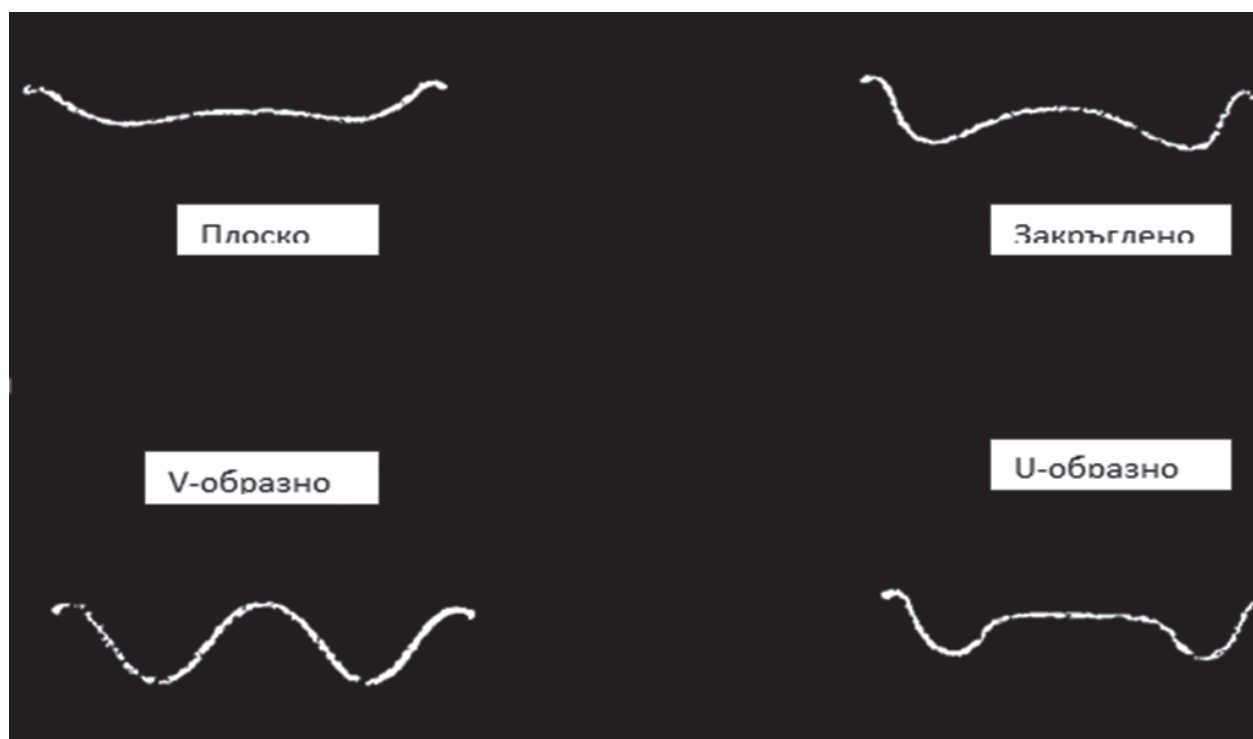
Фиг. 12. Палатинален клапан с форма на линия, ширина 1 мм. Прилага се при Клас III.

Класификацията на House (15) на формите на склона на мекото небце е в три класа основаващи се на:

- ъгълът, който мекото небце сключва с твърдото небце (фиг. 9),
 - мускулна активност на мекото небце,
 - ширината на областта на палатиналния клапан,
- » Клас I – мекото небце е хоризонтално спрямо твърдото (около 10°). Има минимална мускулна активност, клапанната област е широка повече от 5 мм.
- » Клас III – мекото небце е с по-остър ъгъл спрямо твърдото небце (около 70°), мускулната активност е много голяма, клапанната област е много тясна, подобна на лента широка около 1 мм.
- » Клас II – ъгълът между мекото и твърдото небце е някъде между клас I и клас III (около 45°). Мускулната активност е средна, клапанната област е широка 1–5 мм.

Най-добри условия за създаване на палатинален клапан и съответно на добро задържане има при клас I, а най-неблагоприятни при клас III.

В зависимост от класа на мекото небце може да се приложи съответната форма на палатинален клапан (фиг. 10, 11, 12):



Фиг. 13. Форми на свода на твърдото небце по Nikoukari (26)

Nikoukari (26) установява зависимост между формата на свода на твърдото небце и ширината на областта на задния палатинален клапан. Тя е най-широка при пациенти с плоско твърдо небце и най-тесна при пациенти с дълбоко (V-образно) твърдо небце (фиг. 13). Колкото по-висок е сводът на твърдото небце, толкова по-стръмен е наклонът на мекото небце и по-напред е вибрираща линия. При плоско твърдо небце вибриращата линия обикновено е далеч назад и наклонът между меко и твърдо небце е минимален, което обуславя по-широка област на задния палатинален клапан.

От класа на формите на склона на мекото небце зависи и податливостта на областта на задния палатинален клапан (30). Взаимовръзката е, както следва:

Клас I – плитка област на задния палатинален клапан (малка податливост).

Клас III – дълбока област на задния палатинален клапан (голяма податливост).

Клас II – между Клас I и II (средна податливост).

Заклучение

Вибриращите линии не определят абсолютно точно анатомичната граница между твърдото и мекото небце. Предната вибрираща линия се разполага по-напред към анатомичната граница в сравнение със задната вибрираща линия. Задната вибрираща линия е границата, зад която, според повечето автори, не трябва да се разполага дисталният ръб на горна цяла протеза.

Методът на палпация в областта на задния палатинален клапан често предизвиква рефлекс на гадене, поради което е трудно приложим.

Според нас концепцията за две вибриращи линии е по-прецизна, защото ясно очертава границите, извън които палатиналният клапан не трябва да се разполага.

Въпреки различното разположение на foveae palatinae чрез рентгенологични и хистологични методи е доказано, че в повечето случаи те се локализируют между двете вибриращи линии, в по-голяма близост до задната. Поради това дисталният ръб на протезата се препоръчва да ги покрива.

От формата на свода на твърдото небце и класа на склона на мекото небце зависи ширината, дълбочината и мускулната активност на областта на задния палатинален клапан.

Библиография

1. Лебеденко, И. и кол. Руководство по ортопедической стоматологии, МНО, 2005, 90.
2. Applebaum, M., The Posterior Palatal Seal, Essential of Complete Denture Prosthodontics 1984, (chapter 8), 107–121.
3. Avants, WE. A comparison of the retention of complete denture bases having different types of posterior palatal seal. The Journal of Prosthetic Dentistry, 1973; 29 (5), 484–493.
4. Belen, E., M. Chen. The relationship of the fovea palatini to the vibrating line determined by nose-blowing and phonation „Ah“ methods. Thesis Ohio State University, 1981.
5. Bhat, V. Mcqs for pgs in prosthodontics, New Delhi: Jaypee Brothers, 2005, 230.
6. Boucher, C., J. Hickey, G. Zarb. Prosthodontic Treatment for Edentulous Patients. St. Louis, Mosby, 1980, 131–144.
7. Bylicky, H. Variable approaches in obtaining a post palatal seal: description of technique, The New York journal of dentistry 1966, 36 (8), 280–282.
8. Calomeni, A., E. Feldmann at al. Posterior palatal seal location and preparation on the maxillary complete denture cast. The Journal of prosthetic dentistry 1983 49 (5), 628–630.
9. Chen, M., W. Welker et al. Methods taught in dental schools for determining the posterior palatal seal region. The Journal of prosthetic dentistry 1985, 53 (3), 380–383.
10. Chen, M. Reliability of the fovea palatini for determining the posterior border of the maxillary denture. The Journal of prosthetic dentistry 1980, 43 (2), 133–137.
11. Colon, A., Kotwal, K., D. Mangelsdorff. Analysis of the posterior palatal seal and the palatal form as related to the retention of complete dentures. The Journal of prosthetic dentistry 1982, 47 (1), 23–27.
12. Ettinger, R., F. Scandrett. The posterior palatal seal. A review. Australian Dental Journal, 1980, 25 (4), 197–200.
13. Hardy, I., K. Kapur. Posterior border seal-its rationale and importance. The Journal of Prosthetic Dentistry 1958, 8 (3), 386–397.
14. Heartwell, C. Syllabus of complete dentures (st ed). Philadelphia, Lea & Febiger, Publishers 1968, 1–50.
15. House, M. Full Denture Technique, Study Club No. 1, 1950.
16. Jones, H. Improving the palatal seal in complete upper dentures. Dental survey 1975, 51 (3), 54–55.
17. Keng, S., R. Ow. The relation of the vibrating line to the fovea palatini and soft palate contour in edentulous patients. Australian dental journal 1983, 28 (3), 166–170.
18. Kolb, H. Variable denture-limiting structures of the edentulous mouth: Part I. Maxillary border areas. The Journal of prosthetic dentistry 1966, (2) : 194–201.

19. Kudyba, P. An approach to achieve a post palatal seal. The Journal of the New Jersey State Dental Society 1970, 41 (10), 10.
20. Kyung KY, Kim KD et al. Jung BY. The study of anatomic structures in establishing the posterior seal area for maxillary complete dentures. The Journal of prosthetic dentistry 2014, 14.
21. Laney, W., J. Gonzales. The maxillary denture: its palatal relief and posterior palatal seal. Journal of the American Dental Association 1967, 75 (5), 1182.
22. Lavelle, W., G. Zach. The posterior limit of extension for a complete maxillary denture. Journal Academy of General Dentistry 1972, 21 (6), 31.
23. Lye, T. The significance of the fovea palatini in complete denture prosthodontics. The Journal of prosthetic dentistry 1975, 33 (5), 504–510.
24. Nagle, R., H. Sears. Denture prosthetics. St Louis: CV Mosby 1958, 236–240.
25. Narvekar, R., M. Appelbaum. An investigation of the anatomic position of the posterior palatal seal by ultrasound. The Journal of Prosthetic Dentistry 1989, 61 (3), 331–336.
26. Nikoukari, H. A study of posterior palatal seals with varying palatal forms. The Journal of prosthetic dentistry 1975, 34 (6), 605–613.
27. Patteta, N. Bhatia's Dentogist MCQs in Dentistry with Explanatory Answers, JBMP, 2008, 111.
28. Sabet, E. A new approach for determining the posterior limit of the upper denture for post-damming. Egyptian dental journal 1972, 18 (3), 245.
29. Sharry, J. Complete Denture Prosthodontics (3rd ed.) New York McGraw-Hill, 1974, 168–169.
30. Sudhakara, V., K. Karthik et al. A Review on Diagnosis and Treatment Planning for Completely Edentulous Patients. J Indian Acad. Dent. Spec. Res., 2010, 1 (2), 15–21.
31. The glossary of prosthodontic terms. The Journal of Prosthetic Dentistry, 2005, 1–63.
32. Weintraub, G. Establishing the posterior palatal seal during the final impression procedure: a functional approach. Journal of the American Dental Association 1977, 94 (3), 505–510.
33. Winland, R., J. Young. Maxillary complete denture posterior palatal seal: Variations in size, shape, and location. The Journal of prosthetic dentistry 1973, 29 (3), 256–261.

Постъпила – 25.07.2014 г.

Приета за печат – 10.11.2014 г.

Адрес за кореспонденция:

Доц. д-р Явор Калъчев, дм
Катедра по Протетична дентална медицина
Факултет по дентална медицина
Бул. „Христо Ботев“ 3
4000 Пловдив
e-mail: ykalatchev@yahoo.com

Address for correspondence:

Assoc Prof. Y. Kalatchev, DMD, PhD
Department of Prosthetic dentistry
Faculty of Dental Medicine
3, Hristo Botev, blvd
4000 Plovdiv
e-mail: ykalatchev@yahoo.com

ПАЛАТИНАЛЕН КЛАПАН. НАСОКИ ЗА КОНСТРУИРАНЕ - ТРЕТА ЧАСТ

Онник Чапрашикян DMD*, Явор Калъчев DMD, PhD**

PALATAL SEAL. GUIDELINES FOR CONSTRUCTION - PART III

Onnik Chaprashikyan DMD*, Yavor Kalachev DMD, PhD**

Резюме. Разгледани са най-често използваните начини за оформянето на палатиналния клапан в дисталната граница на горна цяла протеза: функционална техника – окончателният отпечатък в района на задния палатинален клапан изисква термопластичен материал, който да се оформи с движения, извършвани от пациента; полуфункционална техника – окончателният отпечатък в района на задния палатинален клапан се оформя с движения (компресия), предизвикани от денталния лекар; емпирична техника – палатиналният клапан се получава чрез радиране на работния гипсов модел до желаната дълбочина. Подробно са описани често използвани методи за оформяне на палатинален клапан посредством радиране на гипсовия модел.

Ключови думи: палатинален клапан, област на задния палатинален клапан, вибрираща линия, радиране на модела

Abstract: Presented are the most common ways to shape the posterior palatal seal of the distal border of upper complete denture: functional technique – the final impression around the posterior palatal seal requires a thermoplastic material that can be shaped by the movements of the patient; semi-functional technique – final impression around the posterior palatal seal is shaped by movements (compression) caused by the dentist; empirical technique – the posterior palatal seal is obtained by carving into the cast to the desired depth. Detailed description of commonly used methods of shaping the posterior palatal seal by carving into the cast are thoroughly reviewed.

Keywords: posterior palatal seal, posterior palatal seal area, vibrating line, carved into cast

Известно е, че тъканите около задната граница на горна цяла протеза се характеризират с определена податливост и подвижност. Според Vinton (15) за ефективно клапанно уплътнение е необходимо минимално изместване на тези тъкани. Този подход е най-физиологичен и осигурява максимален резултат (задържане) при минимално въздействие (компресия).

Hardy и Kapur (8) класифицират техниките за конструиране на палатиналния клапан на:

- функционална техника – окончателният отпечатък в района на задния палатинален клапан изисква термопластичен материал, който да се оформи с движения, извършвани от пациента.
- полуфункционална техника – окончателният отпечатък в района на задния палатинален клапан се оформя с движения (компресия), предизвикани от денталния лекар.

- емпирична техника – палатиналният клапан се получава чрез радиране на работния гипсов модел до желаната дълбочина.

Според тях средните предно-задни размери на областта на задния палатинален клапан са: в средната линия и птеригомаксиларното вдлъбване около 2 мм, в района на най-голямата извивка на областта, т. е. между птеригомаксиларното вдлъбване и spina nasalis posterior около 4 мм.

Ansari (4) счита, че получаването на палатинален клапан чрез функционална отпечатъчна техника е по-точен и физиологичен метод, отколкото получаването на клапан чрез произволно радиране на модела. За контрол на качеството на функционално оформения клапан, в етапа на снемане на окончателен отпечатък, той предлага намокрянето му и внимателното му повторно внасяне в устата. След няколко леки притискания на лъжицата под дисталния ръб на отпечатъка не трябва да излизат

* Гл. асистент, Катедрата по Протетична дентална медицина, ФДМ, МУ – Пловдив.

** Доцент, Катедрата по Протетична дентална медицина, ФДМ, МУ – Пловдив.

мехурчета въздух. Допълнително при произнасяне на звука „А“ между отпечатъчния ръб и мекото небце не трябва да се получава отстояние.

Пеев и Филчев (3) използват за кантиране на ръбовете на горна индивидуална лъжица силикон или восък. В зоната на „А“ линията отпечатъчния материал се оформя последователно и неколнократно чрез максимално отваряне на долната челюст и преглъщане.

Massad и Sagna (11) предлагат за функционалното оформяне на палатиналния ръб на индивидуалната лъжица да се използва техниката на Валсалва.

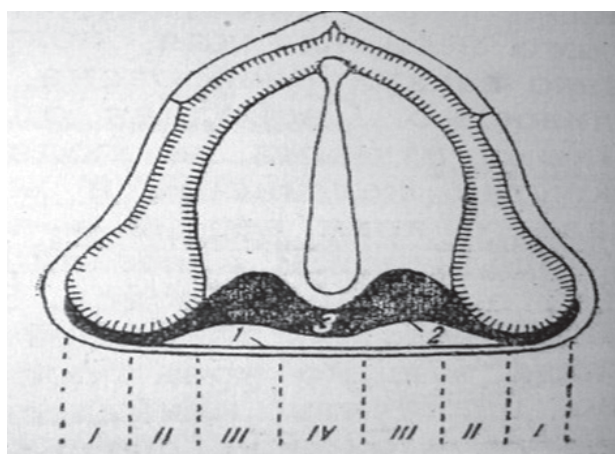
Городецкий (1) е привърженик на радирането на модела, като се вземат под внимание степента на податливост на тъканите в областта, където лежи задният край на протезата. Той разделя тази област на 7 участъка – по 3 участъка от ляво и дясно, които са симетрични един на друг и означени с еднакви цифри I, II, III, и централен участък, означен с цифрата IV (фиг. 1)

Участък I – разполага се антеро-латерално на максиларните тубери, там, където задната граница преминава към вестибулума.

Участък II – разполага се в птеригомаксиларното вдлъбване, между дисталната страна на *tuber maxillae* и *hamulus pterygoideus*.

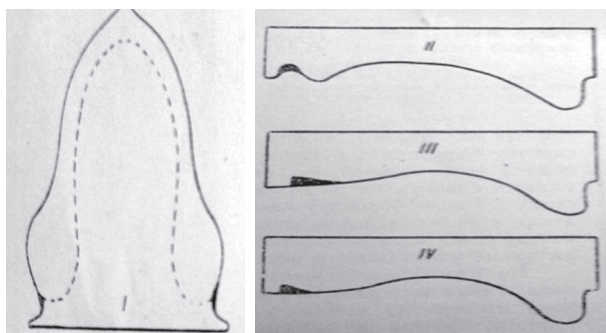
Участък IV – съответства на *spina nasalis posterior*.

Участък III – разполага се от участък IV до ъгъла, който *tuber maxillae* сключва с *lamina horizontalis ossis palatini*.



Фиг. 1. Схема на седемте участъка с различна степен на податливост, където се разполага задният край (палатиналния клапан) на горна цяла протеза (по Городецкий) (1).

- 1 – задтуберна (междутуберна) линия
2 – задна граница на протезата
3 – ширина на клапана в различните участъци



Фиг. 2. Схема на разрезите на модела на горна челюст (по Городецкий) (1).

Очертано е радирането на гипсовия модел през участъците от фиг. 1:

I – разрезът е хоризонтален
II, III и IV – разрезите са сагитални

Радирането на работния гипсов модел по Городецкий се извършва по следния начин (фиг. 2):

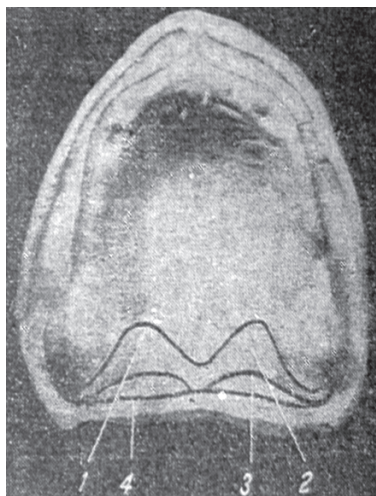
Участък I е покрит с тънка лигавица и е най-тесен. Това налага гипсовият модел да се радира на ограничено пространство и незначителна дълбочина.

Участък II на птеригомаксиларното вдлъбване – това е податлива зона, в която са разположени сухожилието на *m. tensor veli palatine* и *bursa synovialis m. tensoris veli palatine*. Широк е приблизително 3 мм. Дълбочината на радирането трябва да е по-малко от масималната податливост на тъканите, за да не се предизвика некроза на лигавицата. Ширината на радирането също е важна, защото при по-широко радиране ще се притисне *hamulus pterygoideus*. Това ще предизвика бурсит и болка при преглъщане.

Участък III – това е най-податливата част и тук радирането е най-дълбоко и широко. Тук между *tuber maxillae* и *lamina horizontalis ossis palatini* се получава прав ъгъл. В този участък дебелината на подлигавичния слой е най-голяма. Тук са разположени слезести жлези, обкръжени от мастна тъкан, а също и апоневрозата на *m. tensor veli palatini*.

Участък IV – по средната линия и *spina nasalis posterior* е по-слабо податлив, отколкото участък III. Тук се захваща апоневрозата на *m. levator veli palatini*.

Дълбочината и ширината на радирането зависи от степента на податливост на тъканите. През всичките 7 участъка се радира бразда, широка 2–3 мм и дълбока съобразно степента на податливост във всеки участък. За да се избегне прекалено притискане на лигавицата между костта и протезата на участъци I и II дълбочината на радиране е по-малка от масималната податливост на тъканите в тези



Фиг. 3. Широка зона на податливост на тъканите на мекото небце (по Городецкий) (1).

1 – граница между твърдото и мекото небце.

2 – зона на податливите тъкани на мекото небце.

3 – А-линия.

4 – задтуберна (междутуберна) линия.

участъци. Така например, ако се удаде тъканите да се компримират 3 мм, радирането се прави на 2 мм. В участък III и IV радирането се разширява допълнително напред в пределите на зоните на податливите тъкани. Като се отчита фактът, че податливостта на тъканите по направление към твърдото небце намалява, дълбочината на радирането намалява постепенно към нула.

На фиг. 3 се вижда широката зона на податливи тъкани на мекото небце. Тази зона позволява протезният ръб да не стига точно до А-линията. За сметка на това клапното уплътнение трябва да изпълни, обхване и компримира податливата зона напред.

Според Городецкий (1) дали имаме А-зона или А-линия е свързано със стойността на ъгъла, който се сключва между твърдото и мекото небце (фиг. 4). Описани са три форми на склона на мекото небце (2):

- стръмен склон – за дисталния край на твърдото небце непосредствено се захваща подвижната част на мекото небце, т. е. липсва податливата зона на мекото небце. При тези обстоятелства оформянето на палатинален клапан е много трудно и прилича на тясна лента. Протезният ръб трябва да завършва зад А-линията.
- наклонен склон – има достатъчно податлива тъкан, което отговаря на случаите на широка А-зона с ширина около 6 мм и може да се оформи широк клапан. Протезният ръб може да не достига до А-линията.

- среден склон – при тази форма има средна А-зона около 3 мм. Съществува възможност за оформяне на сравнително тесен палатинален клапан. Протезният ръб може да достига до А-линията, но не е задължително да я покрива.

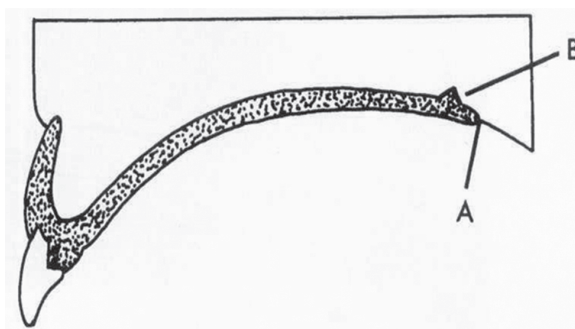
Според Basker и Davenport (5) протезната граница трябва да завършва на границата на подвижните тъкани на мекото небце и неподвижните тъкани на твърдото небце. В случаите, при които границата на протезата се разположи по-назад, пациентът може да се оплаква от гадене. При разположение на границата на протезата до прехода между мекото и твърдото небце, т. е. към предната вибрираща линия, в която област няма достатъчно податливи тъкани и съответно достатъчно дълбочина, за да се оформи качествен палатинален клапан, задържането на протезата се влошава.

Boucher и кол. (6) разполагат дисталния край на горна цяла протеза в А-линията, а клапанът с V-образна форма на 2 мм фронтално от нея (фиг. 5).

Според Devlin (7) палатиналният клапан не трябва да се разполага върху твърдото небце поради ограничената податливост на тъканите, които го покриват. Протезата в подобни случаи няма да има качествено задържане.



Фиг. 4. Форми на склона на мекото небце: 1-наклонен, 2-среден, 3-стръмен (по Евдокимов) (2).



Фиг. 5. Палатинален клапан по Boucher (6):

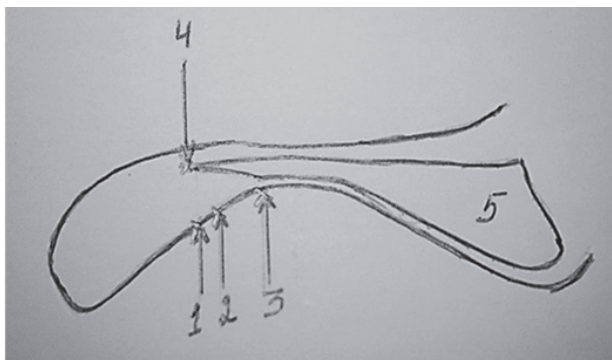
А – край на протезната плака разположен върху вибриращата линия.

В – палатинален клапан (респ. радирана линия) разположен на 2 мм пред вибриращата линия.

На противоположно мнение е Hayakawa (9). Според него не е задължително протезата да се удължава до А-линията. Дебелината на жлезистия подлигавичен слой на твърдото небце, който напред стига до областта на първите молари, е достатъчен за създаване на палатинален клапан. Разполагането на клапана по-дистално към мекото небце няма да доведе до значително подобряване на задържането, но ще увеличи риска от гадене и декубитуси. Дори покриването на foveae palatinae не е необходимо.

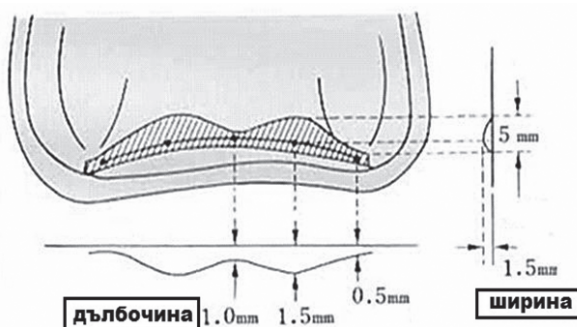
Според Hayakawa (9) трябва да се разграничават понятията анатомична и клинична граница между твърдото и мекото небце. От гледна точка на анатомията мекото и твърдото небце се разграничават по наличието на костна основа. Така анатомичната граница ще бъде там, където денталният лекар чрез палпация с подходящ инструмент (например щопфер за амалгама) установи дисталния ръб на твърдото небце. Вибриращата линия съвпада или се разполага по-назад от анатомичната граница. Клиничната граница е по-напред от анатомичната и е там, където завършва здраво срастналата лигавица, покриваща твърдото небце, и започва податливата част на мекото небце (фиг. 6). Това дава основание на Hayakawa да разполага палатиналния клапан между анатомичната и клиничната граница.

Параметрите на радиране в областта на задния палатинален клапан по Hayakawa са представени на (фиг. 7). Ширина на радиране: 1,5 мм в птеригомаксиларните вдлъбнатини и средната линия; 5 мм между средната линия и птеригомаксиларните вдлъбнатини. Дълбочина на радиране: 1 мм по средната линия; 1,5 мм между средната линия и птеригомаксиларните вдлъбнатини; 0,5 мм в птеригомаксиларните вдлъбнатини.



Фиг. 6. Граница между твърдо и меко небце (адаптирано по Hayakawa)(9).

- 1 – анатомична граница между твърдо и меко небце
- 2 – foveola palatina
- 3 – клинична граница между твърдо и меко небце
- 4 – spina nasalis posterior
- 5 – твърдо небце



Фиг. 7. Схема на радиране на работния гипсов модел (по Hayakawa) (9). Дълбочината на радирането плавно намалява от линията с точките в посока напред, назад и в страни.



Фиг. 8. Протеза с дистално разширена задна граница

Silverman (13) е изследователят, който предлага границата на горна цяла протеза да се разполага най-дистално по посока на мекото небце. Според него задържането и стабилността на горната цяла протеза могат да бъдат увеличени чрез удължаване на задната протезна граница извън „вибриращата линия“, която обикновено се намира на границата на твърдото и мекото небце (фиг. 8).

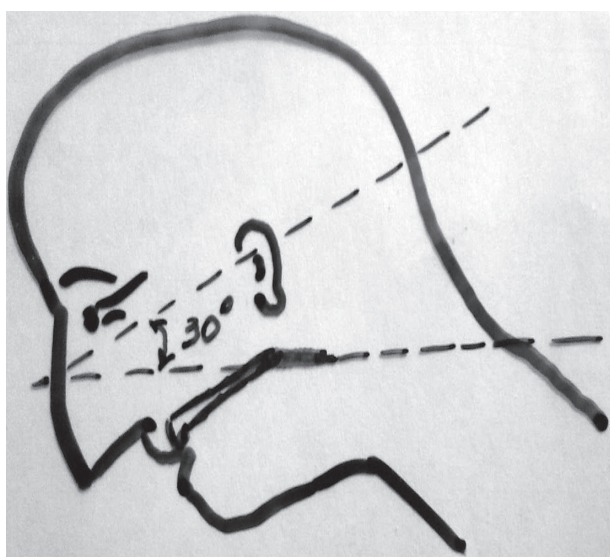
Основание, че пациентите могат да понесат това дистално удължаване на протезната граница, му дават методите на лечение на цепките на небцето. В тези случаи конструкциите, които се ползват, са екстензирани далеч дистално в мускулната част на небцето. При тези конструкции мекото небце не само се ангажира с цел задържането им, но и мускулите му трябва да бъдат кондиционирани (пренастроени) до новите функционални движения по време на говор, дишане и гълтане. Лекарите по дентална медицина според Silverman се опасяват да разширяват границата извън вибриращата ли-

ния, а други се опасяват от прилагането на натиск върху податливата жлезиста тъкан на областта на палатиналния клапан.

В полза на дисталното удължаване на горната цяла протеза Silverman изтъква анатомични, неврофизиологични и рентгенографски съображения.

Анатомични съображения

Мекото небце е част от двойна клапа, която разделя орофаринкса от устната кухина и назофаринкса от носната кухина. За да действа като такава, мекото небце има свобода на движение в трите измерения или равнини на пространството, т. е. горе и долу, напред и назад, медиално и латерално. Когато се постави протезата, нейната задна част трябва да отговаря на изискванията за свобода на движение на мекото небце, т. е. да не пречи на никое от изброените движения. Затова, когато се снемат окончателният отпечатък, мекото небце трябва да е в правилно положение. Тази функционална позиция на мекото небце може да бъде постигната, когато пациентът е седнал в изправено положение на облегалката на денталния стол и главата му се наклонява напред така, че да се получи ъгъл от 30 градуса между франкфуртската и хоризонталната равнина (фиг. 9). Езикът трябва да оказва натиск върху пръста на денталният лекар, с който се поддържа дръжката на горната индивидуална лъжица. Това обикновено отговаря на района на горните централни резци. Езикът трябва да остава под на-



Фиг. 9. Наклонена глава напред и надолу. Франкфуртската равнина се ориентира на 30 градуса спрямо хоризонталната (по Silverman) (13).

прежение, да е извит под формата на дъга и да не се подава пред устните.

Неврофизиологични съображения

Според Silverman (13) мекото небце контактува и образува клапан с гърба на езика подобно на клапана, който се образува между горна и долна устна. При контакта небце-език се осъществява селективно преминаване на храна и въздух, за да се осъществят гълтането, говора и дишането. Неврологичният контрол на това клапанно взаимодействие между език и небце се осъществява от девети (nervus glossopharyngeus) и десети (nervus vagus) черепномозъчен нерв.

Преобладаването на богатите на съзнателен неврологичен контрол мускули дава възможност на пациента да отговори на тактилните стимули, които са предизвикани от протезата с промяна на позицията на съседните мускули на мекото небце. Въпреки че голяма част от висцералните компоненти са в девети и десети черепно-мозъчен нерв, това не означава, че мекото небце не може да реагира адекватно на протезата, когато тя го дразни. Обикновено е въпрос на време е мекото небце да се адаптира към присъствието на протезата, която инициира непоносимия рефлекс. Физическите стимули на протезната база трябва да се потиснат, така че разширената задната граница да стане биологично поносима за пациента по същия начин, както и другите граници. За да се улесни приспособяването на пациента към протезното докосване върху мекото небце, границата трябва да бъде с изпъкнал контур от двете страни на езика и мекото небце, т. е. да има палатинален клапан. Според Litvak и кол. (10) пациентите идентифицират по-лесно обекти с остри ъгли, отколкото обекти с по-заоблени форми в устната си кухина. По този начин рязката ъглова линия на задната граница на много протези прави по-трудно за пациента да потисне осъзнаването на протезата в устата. От това може да се направи изводът, че пациентите привикват по-лесно към протези с палатинален клапан, отколкото към цяла протеза с палатинален ръб, изтънен до нула дистално.

Рентгенографски съображения

Кинерадиографията и рентгеновите прегледи на пациентите демонстрират диапазона на движение на мекото небце по време на говор, преглъщане и



Фиг. 10. В ляво-латерална рентгенография, която демонстрира позицията на езика и мекото небце в случаите, когато пациентът притиска с език индивидуалната лъжица в инцизивния район при изправена глава.



Фиг. 11. В ляво – латерална рентгенография, която демонстрира позицията на езика и мекото небце в случаите, когато пациентът притиска с език индивидуалната лъжица в инцизивния район при наклонена напред и надолу глава.

дишане. Позицията на главата и притискането на езика в инцизивния регион влияе на позицията на мекото небце (фиг. 10, 11).

В дясно – цефалометрично проследяване на рентгенографията (по Silverman) (13).

В дясно – цефалометрично проследяване на рентгенографията (по Silverman) (13).

Наклоняването на главата и напрежението на върха на езика предизвикат мекото небце да осъществи функционално преместване в по-предна позиция по време на снемането на отпечатъка. Накланянето на главата позволява на долната челюст да се придвижи напред. Това е пасивно действие, което движи мекото небце надолу, напред и медиално се постига чрез *m. palatoglossus*. Този мускул се вмъква под наклон в основата на мекото небце и езика, като при съкращаването му те се придърпват един към друг. Свиването на мощния *m. palatoglossus* във взаимодействие с апоневрозата на

m. tensor veli palatini създава ъглова депресия върху вентралната (долната) страна на мекото небце, което прилича на извита готическа арка с връх към средната линия на небцето. Тази „V“-образна депресия е описана от Starch и кол. (14) и е видима като ръб върху повърхността на окончателния отпечатък. Чрез нея се определя мястото на задната вибрираща линия върху гипсовия модел. Накланянето на главата чрез свиване на врата осигурява на пациента проходими дихателни пътища. В допълнение гравитацията насочва остатъците, слюнка и излишния отпечатъчен материал напред в устата, а не назад към фаринкса.

Клинични процедури за получаване на палатинален клапан по Silverman

Предварителният отпечатък трябва да включва птеригомаксиларните вдлъбнатини, да покрива и подминава *foveae palatinae*.

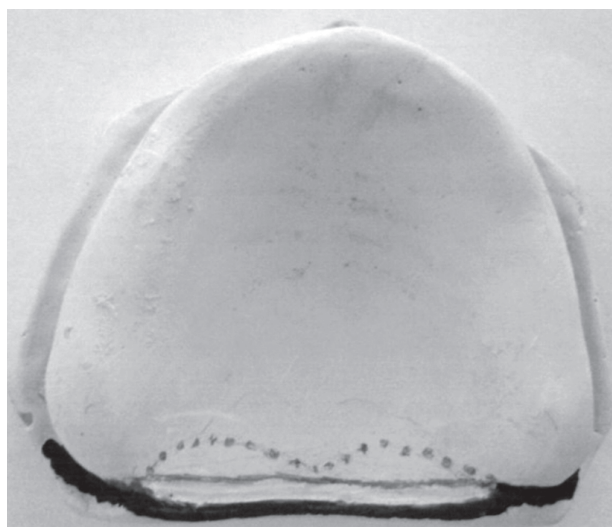
Индивидуалната лъжица трябва да отстои от мекото небце, за да осигури място за отпечатъчния материал. Освен двете вибриращи линии много важна е линията, която свързва двете птеригомаксиларни вдлъбнатини – т. нар. паратуберна линия. Според Neill и Nairn (12) границата на индивидуалната лъжица трябва да се простира на 2 мм след *foveae palatinae*. Когато те са трудно различими, лъжицата трябва да достига паратуберната линия. Главата на пациента трябва да е изправена, т. е. франкфуртската равнина да е успоредна на хоризонталната равнина, когато отпечатъкът се внася в устата. Когато искаме да се оформи отпечатъка в областта на палатиналния клапан, главата се накланя напред, т. е. франкфуртската равнина се ориентира под 30 градуса спрямо хоризонталната. Пациентът се инструктира да притисне енергично с върха на езика дръжката на лъжицата в инцизивния регион. Показалецът на денталния лекар, с който се прикрепя дръжката, може да служи като водач за поставянето на езика. Пациентът неколкратно освобождава напрежението на езика, като го притиска и отпуска в указания район, докато отпечатъкът се оформи. Не е желателно изваждане на езика пред устните, защото това ще доведе до изместване на задната линия на флексия по посока на предната линия. Така ще се получи по тясна област на задния палатинален клапан. Пациентът се приканва да ротира главата, за да се отпечатат и останалите функционални позиции на мекото небце.

Завършеният отпечатък трябва да включва птеригомаксиларните вдлъбнатини, предната и задната вибрираща линия. Тези линии се очертават интраорално с биомасило и при повторно внасяне на отпечатъка се прехвърлят върху него. При отливането на работния гипсов модел те ще очертаят района, в който ще бъде разположен палатиналният клапан. Препоръчително е преди интраоралното очертаване пациентът да изплакне устата си с адстрингентен разтвор. Така слюнката ще се отбие и няма да размазва биомасилото.

Въз основата на измервания, проведени на 92 пациенти, Silverman дава следните стойности за областта на задния палатинален клапан: средно разстояние между птеригомаксиларните вдлъбнатини или т. нар. хамуларни точки – 35,8 мм (диапазон 25–48 мм). Най-голяма средна предно-задна ширина 8,0 мм (диапазон 5–12 мм).

Радиране на палатиналния клапан по Silverman

На работния гипсов модел с молив се очертава линия от едното птеригомаксиларно вдлъбване до другото. Линията минава по средата между пред-



Фиг. 12. Област на задния палатинален клапан (по Silverman) (13).

- тънка черна линия в средата между вибриращите линии – радира се най-дълбоко.
- точковидна линия – предната вибрираща линия – радира се най-плитко.
- черна и плътна линия – задната вибрираща линия – радира се в $\frac{1}{2}$ от дълбочината на средната линия.

ната и задната вибрираща линия. Дълбочината на радираната линия е 1–2 мм. В предната вибрираща линия се прави плитка резка. В задната вибрираща линия се прави радиране на дълбочина на половината от радирането в средата. Целият район на клапана се остъргва, така че предният сегмент се спуска от предната вибрираща линия, който започва от 0 мм приоритетно към най-дълбоката част на средната линия. Дълбочината на радирането намалява от средата към задната вибрираща линия (фиг. 12). По този начин се оформя клапан, който леко измества мекото небце с изпъкналата (конвексната) си повърхност.

Заклучение

Сложната и разнообразна анатомия на областта на задния палатинален клапан налага конструирането на клапана да става под ръководството на денталния лекар, а не самостоятелно от зъботехника.

Своеобразното, триизмерно оформяне на индивидуалния отпечатък в дисталния му край, чрез функционални движения е по-физиологичен подход в сравнение с произволното радиране на работния модел.

Палатиналният клапан може де се разположи между:

- задната вибрираща линия и анатомичната граница между твърдото и мекото небце,
- задната и предната вибрираща линия,
- задната вибрираща линия и клиничната граница между твърдото и мекото небце,
- анатомичната и клиничната граница между твърдото и мекото небце.

Разширяването на задната граница на горната протезата по Silverman има показания при пациенти, които имат напреднала атрофия на алвеоларните гребени или участъци с подвижна лигавица по протезното поле. Разширението е полезно при прогенично съотношение между горна и долна челюст.

Разширяването на протезната основата дистално увеличава площта на протезното поле и намалява налягането върху алвеоларните гребени. Подобрява се и задържането на протезата.

За да не се предизвика повишен рефлекс на гадене, екстензирането на протезната база по Silverman задължително трябва да е придружено с оформяне на палатинален клапан. Завършването на протезния ръб на нула е противопоказно.

Библиография

1. Городецкий, С. Клинико-анатомический анализ протезного поля беззубой верхней челюсти. Стоматология (Медгиз Москва), 1950, 4, 45–52.
2. Евдокимов, А. Руководство по ортопедической стоматологии, Москва, Медицина, 1974, 253.
3. Пеев, Т., А. Филчев. Клиника на протетичната дентална медицина, София, 2008, 35, 195–197.
4. Ansari, I. Establishing the posterior palatal seal during the final impression stage. The Journal of prosthetic dentistry 1997, 78 (3), 324–326.
5. Basker, R., J. Davenport. Prosthetic Treatment of the Edentulous Patient, Fourth Edition, Blackwell 2002, 148, 176, 177.
6. Boucher, C., J. Hickey, G. Zarb. Prosthodontic Treatment for Edentulous Patients. St. Louis, Mosby, 1980, 415.
7. Devlin, H. Complete Dentures: A Clinical Manual for the General Dental Practitioner, Springer, 2002, 18.
8. Hardy, I., K. Kapur. Posterior border seal-its rationale and importance. The Journal of Prosthetic Dentistry 1958, 8 (3), 386–397.
9. Hayakawa I. Principles and practices of complete dentures: creating the mental image of a denture, Quintessence 1999, 37–40.
10. Litvak, H., Silverman, S. et al. Oral stereognosis in dentulous and edentulous subjects. The Journal of prosthetic dentistry 1971, 25 (2), 139–151.
11. Massad, J., D. Cagna et al. Vinyl polysiloxane impression material in removable prosthodontics. Part 1: Edentulous impressions. Journal-Oklahoma Dental Association, 2009, 100 (2), 14–21.
12. Neill, D., R. Nairn. Complete denture prosthodontics, 3rd ed, Butterworth-Heinemann Ltd, 1990, 43.
13. Silverman, S. Dimensions and displacement patterns of the posterior palatal seal. The Journal of Prosthetic Dentistry 1971, 25 (5), 470–488.
14. Starch, C., S. Silverman et. al. Incompetent palatal syndrome“swallowing,” J. Dent. Res. July, 1965 (Abst.).
15. Vinton, P. Posterior Palatal Seal, Personal communication, 1971.

Постъпила – 25.07.2014 г.

Приета за печат – 10.11.2014 г.

Адрес за кореспонденция:

Доц. д-р Явор Калъчев, дм
Катедра по Протетична дентална медицина
Факултет по дентална медицина
Бул. „Христо Ботев“ 3
4000 Пловдив
e-mail: ykalatchev@yahoo.com

Address for correspondence:

Assoc Prof. Y. Kalatchev, DMD, PhD
Department of Prosthetic dentistry
Faculty of Dental Medicine
3, Hristo Botev, blvd
4000 Plovdiv
e-mail: ykalatchev@yahoo.com

ФИБРОЗНА ДИСПЛАЗИЯ

Хр. Михайлова*

FIBROUS DYSPLASIA

Hr. Mihaylova*

Резюме. Направен е преглед на литературата върху рядко срещано заболяване, при което нормалната кост и костномозъчна тъкан се заместват с фиброзна съединителна тъкан и в чиято патогенеза лежат генни мутации.

Разгледани са подробно клиничната и рентгенологичната картина при всички форми на фиброзна дисплазия: краниофациална, синдром на Яфе-Лихтеницайн, синдром на Олбрайт. Анализират се възможностите на различните диагностични методи при фиброзна дисплазия. Представени са съвременни разработки в областта на генната и имунохистологичната диагностика на миелофиброзните изменения, респ. възможността за разграничаване чрез генетични техники на фиброзната дисплазия от други фиброзностни лезии.

Обсъжда се съвременният мониторинг върху болните с фиброзна дисплазия.

Подчертава се решаващото значение на образната диагностика за развитието на хирургичните техники, особено при краниофациалната локализация на фиброзна дисплазия.

Ключови думи: краниофациална фиброзна дисплазия, синдром на Олбрайт, синдром на Яфе-Лихтеницайн, фиброзна дисплазия, фиброзностна лезия

Summery: A literature review is made concerning a rare disease where the bone and marrow are replaced by a fibrous connective tissue and its pathogenesis is based on gene mutations.

Clinical and radiological pictures of all forms of fibrous dysplasia – cranio-facial, Jaffe- Lichtenstein syndrome and Albright syndrome are made. Possibilities of imaging methods are discussed.

Contemporary works in the area of genetic and immunohistological diagnostics of myelo-fibrotic changes are presenting, respectively the possibilities to differentiate fibrous dysplasia from other fibrous bone lesions using genetic techniques.

Contemporary monitoring of patients with fibrous dysplasia is discussed.

The author emphasize on the importance of radiological methods for the development of surgical techniques especially in craniofacial fibrous dysplasia.

Key words: Albright syndrome, craniofacial fibrous dysplasia, fibrous bone lesion, fibrous dysplasia, Jaffe- Lichtenstein syndrome

Фиброзната дисплазия е тумороподобно заболяване на костите, при което костният мозък и костната тъкан се заместват от фиброзна съединителна тъкан (миелофиброзна лезия); може да бъдат засегнати много кости или само една кост.

Фиброзната дисплазия се описва като свръхрастване на несъвършена фиброзна тъкан с вторична костна метаплазия (18).

Литературна справка за развитието на клиничната и патоморфологичната диагностика на фиброзната дисплазия показва, че фиброзно-дисплазични костни промени са описани за първи път от von Recklinghausen преди повече от сто години (1891); тогава той отнася два случая с полиосни фиброкозни лезии към остеоитис фиброза цистика (18).

DJ. McCune (1936) описва случай с остеоитис фиброза цистика при 9-годишно момиче с пубер-

тас прекокс, мултиплена пигментация на кожата и хиперпаратиреоидизъм.

През 1937г. F. Albright et al. публикуват синдром, характеризиращ се с едностранни фиброкозни изменения, области на пигментация (тип *caffe au lait*) и ендокринна дисфункция с пубертас прекокс при жени; костните лезии се описват като дисеминиран фиброзен остеоит.

L. Lichtenstein в 1938 публикува патоморфологията на миелофиброзната лезия и въвежда термина фиброзна дисплазия. По-късно (1942) са описани в отделен синдром полиосните фиброкозни лезии, когато са съчетани само с *caffe au lait* пигментации на кожата (Jaffe-Lichtenstein syndrome).

И до днес триадата симптоми: полиосна фиброзна дисплазия, кожни пигментации и ендокринопатии е известна като синдром на Albright; в

* Доцент, Катедра по Образна и орална диагностика, ФДМ, МУ – София.

американската литература често се среща и като McCune-Albright syndrome.

Фиброзната дисплазия (ФД) е рядко срещано спорадично заболяване на костите с неизвестна етиология, което се развива еднакво често при мъжете и жените (4,14,17,18 и др.); в източните народи се среща по-често при жените (11).

Представлява близо 2,5% от всички костни тумори и 7,5% от доброкачествените костни новообразувания (2, 3, 13, 18 и др.).

При ФД може да се развие малигнена дегенерация (остеосарком, фибросарком и др.) в 0,01 до 0,4% от случаите (4, 9, 18 и др.); това по-често се среща при полиосната, отколкото при моноосната форма на ФД.; според Matyagin и Mudunov малигнизацията е по-често при краниофациалната и моноосната форма на ФД (13).

В **патогенезата** на ФД лежат генни мутации; ФД се дължи на постзиготна GNAS1 генна мутация (4, 12, 14, 16, 18). Приема се, че клиничната тежест на заболяването зависи от времето, когато се е появила мутацията (14). GS alpha генна мутация е отговорна за свръхпродукция на цикличен аденозинмонофосфат (сAMP), свързан с пролиферацията и диференциацията на преостеобластите (6, 16, 18). Установено е също, че в клетки от фиброзно-диспластични лезии е повишена синтезата на интерлевкин 6 (IL-6), който има патогенетична роля за увеличаване броя на остеокластите (23).

GS alpha мутация води до смущения в развитието и на фиброзния костен матрикс, което се среща както при болни с Олбрайт синдром, така и при моноосната форма на ФД (6).

При всички форми на ФД е установена GS alpha генна мутация.

Макроскопски се виждат белезникави маси от фиброзна съединителна тъкан – добре кръвоснабдена, с твърдо еластична консистенция, издуваща костта; околната кост е с нормална структура (3, 17).

Хистопатологично – нормалната костномозъчна тъкан е заместена от бедна на колаген фиброзна съединителна тъкан, съдържаща незрели костни трабекули – с малко остеообласти по периферията (6). Установена е и мастна метаморфоза (23%) в клетките при фиброзна дисплазия (20).

Фиброзната тъкан е в различно количество в различните части на една и съща лезия, а костните трабекули са различни по форма и големина и наподобяват „китайски букви“ (6, 7, 17, 19 и др.); границата на лезиите и нормалната кост е нерязка и неясна (11).

Хистологичният модел не се променя през времето, както и няма хистологична разлика в лезиите при млади и възрастни пациенти (18).

Клинично фиброзната дисплазия има две основни клинични форми: моноосна (моноосална) и полиосна (полиосална).

Моноосната ФД се дефинира като засягаща една кост, но също се описва като такава с един фокус на обхващане на костта; често измененията са локализиращи на единия крайник (мономелични форми). Няма съобщения моноосна форма да преминава в полиосна (14); или за промени във фиброзна костните лезии с възрастта..

Относно честотата на моноосната и полиосната форма на развитие на ФД, болшинството автори твърдят, че моноосната локализация на ФД е най-често срещана – над 80% от случаите (6, 17, 18 и др.); според A. Abdelkarim et al. полиосната ФД се среща значително по-често от моноосната в клиничната практика (4). Измененията при полиосната фиброзна дисплазия почти винаги са от едната страна на тялото.

Обикновено заболяването започва през II или III декада от живота; средна възраст от 21 г. до 29,7 г. (4, 11, 12, 14 и др.). Клиничната картина е различна при отделните болни и често протича безсимптомно; пациентите не могат да кажат от кога е промяната в размерите на костите (18). Най-честите клинични симптоми са: уголемена кост, лицева асиметрия или патологична фрактура на крайник; често липсват оплаквания и измененията се откриват случайно – при рентгенологично изследване по друг повод. В други случаи има болки, деформация и изкривявания на костите, патологични фрактури и др. (17). Костните деформации водят до естетични или функционални проблеми (6). Другите клинични симптоми зависят от местоположението на миелофиброзните изменения; може да бъде засегната всяка кост от скелета, но по-често това са костите на долните крайници, раменната и лъчевата кост.

Издуванията и изкривявания на големите тръбовидни кости често се придружават от патологични фрактури; над 85% от болните имат една фрактура, а повече от 40% са с три или повече патологични счупвания (18).

При 25% от моноосната и 50% от полиосната форми на ФД се засягат черепните кости, т. е. касае се за краниофациална ФД. В зависимост от локализацията на лезиите се установяват различни клинични симптоми: в темпоралната кост – промяна в слуха; в основата на черепа и орбитата – главоболие, невралгия, смущения в зрението и др.; при челюстите по-често се засяга максилата (12, 18, 22).

В изследването на Nityasri V et al., в южна Индия ФД се среща също еднакво често при жени и

мъже, но при челюстите, по-често е засегната мандибулата (14).

Обикновено максиларната и мандибуларната локализация на ФД е свързана със значителна лицева асиметрия. При повечето пациенти с челюстни изменения развитието и поникването на зъбите са нормални поради по-късното (II декада) развитие на фиброкозните лезии, респ. след завършване развитието на зъбите. Често обаче при ФД се срещат зъбни аномалии, вкл. ротации, олигодонтия, хипоминаерализация, тауродонтизм и др. (16, 22).

При засягане на челюстите фиброкозните изменения не се приемат за фиброзна дисплазия, а за фиброкозни лезии като фиброзно-цементна дисплазия, фокална цеместо-козта дисплазия, осифициращ и циместообразуващ фибром и др. (22).

При болните със синдрома на Олбрайт се наблюдават едностранни полиосални изменения, хиперпигментация на кожата от типа „café au lait“ и ендокринни нарушения. Пигментации на лигавиците е рядка находка. Кожните пигментни петна имат неравна граница с непроменената кожа; обикновено те са по трункуса, в лумбалната и глутеална област, по проксималните части на засегнатите крайници. Дисфункцията на жлезите с вътрешна секреция може да причини редица сериозни заболявания; при хипофизата – хиперсекреция на хормона на растежа и пролактин, при надбъбречните жлези – хиперкортизонемия, синдром на Cushing, на паращитовидните жлези – хиперпаратиреоидизъм, на половите – pubertas praecox и др. Много от ендокринните нарушения водят до допълнителни изменения в козната система (5, 8, 23 и др.).

В много случаи фиброкозните лезии се стабилизират, но според обобщени литературни данни в 18% такива изменения се реактивират, в 8% рецидивират (12). Има проучвания, че реактивирането на фиброзната дисплазия при краниофациална дисплазия протича обикновено с прогресивно увеличаване на алкалната фосфатаза – в зависимост от обема на козната резекция и възрастта (при младите – под 18 г.) на пациентите (15). Въз основа на това се приема, че алкалната фосфатаза може да бъде маркер за прогнозиране на реактивирането на фиброзните лезии при частични козни резекции при краниофациалната дисплазия (15).

Лабораторните изследвания при фиброзна дисплазия показват повишени стойности на алкалната фосфатаза. При болни със синдрома на Олбрайт се установяват различни отклонения в лабораторните данни на много органи и системи, съответно на ендокринопатията.

Рентгенологичната картина е различна според хистологичните находки: кистичен изглед – когато фиброзната тъкан доминира; като „памук“ – резултат на разпръснати козни трабекули и калцифицирана тъкан. При преобладаваща козна тъкан или с много калцификации рентгеновият образ е като „матово стъкло“ (5, 7, 10, 17, 22). Обикновено тези находки рентгенологично се описва като: кистоподобен тип, склеротичен тип и смесен тип. Неясната граница на лезията и нормалната козна структура при ФД е важен симптом за ДД с осифициращ фибром и др. Класическият рентгенов образ на ФД е козна структура като „матово стъкло“ поради наличието на фиброзни и козни елементи; рентгенологичната сила на сянката на фиброкозната лезия зависи от пропорциите на тези елементи, затова измененията може да изглеждат склеротични, кистични (литични) или смесени. Остеосклеротичният вид ФД се наблюдава при около 35% от случаите и обикновено при изменения в основата на черепа. Най-често се среща смесеният тип, а най-рядко се наблюдава литичната (кистична) форма (18). При фиброзна дисплазия перифокални остеосклеротични изменения са слабо изразени.

Характерни рентгенови образи за фиброзна дисплазия са рентгеновите скелетни деформации: соха вага, фемур като „овчарска тояга“, дъговидна тибия, протрузия на ацетабулума, деформация на таза и др. Измененията по гръдния кош са главно в ребрата – издувания с кистовидни просветлявания.

Гръбначният стълб се засяга рядко; миелофиброзните промени в структурата на прешлените се срещат като „псевдоангиоматозен“ или „псевдопейджетовиден“ тип или „прешлен в рамка“.

При краниофациалната фиброзна дисплазия, фиброкозните лезии най-често засягат фронталната, сфеноидалната, темпоралната и по-рядко тилната козт; максилата се засяга по-често от мандибулата; максиларната и мандибуларната ФД обикновено е свързана със значителна лицева асиметрия.

Анатомичната сложност на лицевия скелет води до трудното разграничаване на лезиите чрез конвенционалната рентгенография; това се решава с СТ, 3D СТ и СВСТ, с помощта на които се преценява много точно локализацията и се визуализират много ясно измененията, особено с оглед на хирургично лечение в краниофациалната област (10, 18). Компютърната томография е изборният метод за топографоанатомичната локализация на измененията при ФД, а 3D реконструираният образ – за обема на лезията; аксиални, коронарни и сагитални срезове показват връзката между лезиите и съседните тъкани (7, 8).

Освен това има изследване върху броя пиксели между остеоидна тъкан и фиброзна съединителна тъкан, т. е. станало е възможно тяхното разграничаване – според броят на пикселите, като е използван Image J софтуер; това е важно за хистопатологичното класифициране на тумор, дисплазия и възпаление (7).

ЯМР осигурява визуализиране и преценка на орбиталните мекотъканни изменения. Добре се представят магнитно-резонансните образи на патологичните процеси при ФД; установяват се лезии с изоинтензност с области на хипоинтензитет на T1 и хетерогенно хиперинтензни- на T2 образите (19).

Сцинтиграфското изследване при ФД показва значително натрупване на остеотропния радионуклид в патологичното огнище и може да се използва за откриване множествена форма на заболяването в началните стадии, когато измененията са рентгенологично недоловими (8).

Така, в клиничната практика **диагнозата** полиосна фиброзна дисплазия се основава върху клинични симптоми и рентгенови образи; моноосната фиброзна дисплазия изисква костна биопсия, която обаче се избягва, когато има опасност от патологична фрактура (4).

Най-голямо значение има наличието на GS alpha гена мутация при фиброзна дисплазия за разграничаването ѝ от други доброкачествени и злокачествени фиброкарциноми; това е важен параметър при диагнозата и диференциалната диагноза на ФД (16, 21).

Класификации на фиброзната дисплазия има малко; измененията са систематизирани в 3 форми:

- Моноосни, полиосни, Олбрайт синдром (Matyagin, Mudunov)
- Краниофациални, Яфе-Лихтенщайн синдром, Олбрайт синдром (Abdelkarim et al.)
- Моноосни (вкл. краниофациални), полиосни, полиосни с ендокринопатии (Mc Donald- Jankowski).

Лечението на болните с фиброзна дисплазия представлява сериозен проблем. Според Mac Donald-Jankowski, „лечението е предимно проследяване“.

Всички автори изтъкват необходимостта пациентите с ФД да са под медицински контрол, да се проследяват през годините и при всяка поява на болка или подутина да се мисли за възможно реактивиране, прогресиране на лезиите или за малигнена промяна. Не съществува метод, който да показва прогресирането на заболяването (15). Необходимо е доживотно наблюдение на болните с фиброзна дисплазия (1, 2, 3, 12, 17 и др.).

Няма стандартизирано лечение на болните с фиброзна дисплазия, но се следват три основни

насоки: мониторинг, консервативно и хирургично лечение (18).

Мониторинг – в зависимост от локализацията на лезиите, възрастта на болните, показанията и възможността за хирургично лечение се правят редица клинични изследвания с оглед долавяне симптоми на прогресиране, на рецидив или на реактивирането на процеса особено след хирургична намеса (15). Особено внимателно се следи състоянието на черепно-мозъчните нерви, офталмологичният статус, алкалната фосфатаза; извършва се СТ, ЯМР и костна сцинтиграфия – с оглед потвърждаване липсата на прогресиране на заболяването (10). Препоръчва се да се предпочита СВСТ пред СТ при краниофациалната фиброзна дисплазия (11).

Публикувани са данни за разработки на генетични техники, с които е възможно да се правят тестове за генни мутации в периферни кръвни клетки (8, 21). Тези нови методики следва да намерят приложение при диагностицирането и терапевтичния мониторинг на пациенти с фиброзна дисплазия и в ежедневната клинична практика.

Консервативната терапия не е начин за лечение при прогресиране на ФД; прилагането на антирезорбтивни медикаменти (бифосфонати, памидронати, митрамицини и др.) са показали слаб ефект.

Химиотерапията не е ефективна, а рентгентерапия е противопоказана.

Системното лечение със стероиди има временен успех при засягане на оптичния канал, затова оперативна декомпресия на зрителния нерв е метод на избор при тези случаи.

Костите с фиброзна дисплазия се лекуват хирургично, когато при болния има естетични и клинични, функционални показания (6). При фиброзна дисплазия в краниофациалната област, хирургична намеса обикновено се препоръчва след спиране развитието и оформянето на черепните кости. При показания, когато лезиите притискат очния нерв или при парези на лицево-черепни нерви – хирургичното лечение е наложително по всяко време на заболяването.

С новите краниофациални техники е възможно цялостна ексцизия с едномоментна реконструкция на дефекта с автогенен трансплантант. Изтъква се, че развитието на микрохирургичните техники в областта на основата на черепа са възможни благодарение и на точните образни, рентгенологични изследвания, които са главният критерий при планиране на всички черепни остеотомии (18).

Фиброзна дисплазия на дългите кости се лекува чрез кюретаж или субпериостална или екстрапериостална ексцизия и импланитране на кост, или комбинирано.

В заключение може да се обобщи, че литературният обзор върху фиброзната дисплазия позволи да проследим съвременните разработки, вкл. генетични при едно рядко и спорадично срещано заболяване, което представлява голям медицински и социален проблем.

Това дава възможност на медиците от много специалности да насочат внимание към провеждането на ефективен мониторинг върху болните с тази миелофиброзна лезия, към консервативното лечение и особено за възможностите и достиженията на съвременната краниална микрохирургия, „която е възможна само благодарение и на съвременната точна образна диагностика“ (18).

Библиография

1. Йовчев Д, Фиброзна дисплазия“. Проблеми на стоматологията“ том XXXIII, 2007, част II, 9–13.
2. Николов В, Хр Михайлова. Дългогодишно наблюдение върху случай с полиослна форма на фиброзна дисплазия. Годишен сборник (научни трудове), ИМАБ, 2000, т.6, №2, 258–262.
3. Хаджидеков Г, Хр Млъчков. Фиброзна дисплазия. В „Рентгенова и радиоизотопна диагностика на заболяванията на костната система. Мед и физик, София, 1983, 222–226.
4. Abdelkarim A, R Green, J Startzell, J Preece. Craniofacial polyostotic fibrous dysplasia: a case report and review of the literature. Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol, Endod, 2008: 106, 49–55.
5. Akintoye SO, LL Otis, JC Atkinson et al. Analyses of variable panoramic radiographic characteristics of maxillo-mandibular fibrous dysplasia in McCune–Albright syndrome. Oral Diseases, 2004, Volume 10, Issue 1, 36–44.
6. Alvares L, A Capelozza, C Cardoso, M Lima et al. Monostotic fibrous dysplasia : a 23 year follow up of a patient with spontaneous bone remodeling. Oral Surg Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol, Endod, 2009; 107, 229–234.
7. Araki M, S Kawashima, N Matsumoto et al. Corelation between histopathological image and radiographic image pattern in fibro-osseous lesions in relation to bone complexity and distribution. Dentomaxillofac Radiol, 2009, 38, 17–22.
8. Chen Yu, X Ding, Y Yang, WYan, D Chen, Z Li. Craniofacial fibrous dysplasia associated with McCune-Albright syndrome. J Oral Maxillofac Surg, 2009, 67, 637–644.
9. Deliverska E., Indjova, D. Yovchev. Fibrous dysplasia-a case of malignant transformation. Praemedicus, December, 2013, vol, 29, 81–92.
10. Mac Donald- Jankowski D, R. Yeung, TK Li, KM Lee. Computed tomography of fibrous dysplasia. Dentomaxillofac Radiol, 2004, 33, 114–118.
11. Mac Donald- Jankowski D, TK Li. Fibrous dysplasia in a Hong Kong community; the clinical and radiological features and outcomes of treatment. Dentomaxillofac Radiol, 2009, 38, 63–72.
12. Mac Donald- Jankowski D. Fibrous dysplasia: a systematic review. Dentomaxillofac Radiol, 2009, 38, 196–215.
13. Matyagin EG, AM Mudunov. Variants of surgical interventions in cases of craniofacial form of fibrous dysplasia, Stomatologia (Moskva), 2005, 5: 48–54.
14. Nityasri V, PS Haris, J Bose, A Balan. Fibrous dysplasia – a 13 year retrospective radiographic analysis in a south indian population, Dentomaxillofac Radiol, 2011, 40, 282–289.
15. Park BY, YW Cheon, YO Kim, NS Pae, WJ Lee. Prognosis for craniofacial fibrous dysplasia after incomplete resection: age and serum alkaline phosphatase. Int J Oral Maxillofac Surg, 2010, 39 (3): 221–6.
16. Perdigg A, FJ Pimenta, WH Castro et al. Investigation of the GSalph gene in the diagnosis of fibrous dysplasia. Int J Oral Maxillofac Surg, 2004, Jul;33 (5): 498–501.
17. Poznick J. Fibrous dysplasia of craniomaxillofacial region: current clinical perspectives. Br J Oral and Maxillofac Surg, 1998, 36: 264–273.
18. Ricalde P, Br Horswell. Craniofacial fibrous dysplasia of the fronto-orbital region: a case series and literature review. J Oral Maxillofac Surg, 2001, 59, 157–168.
19. Shah ZK, WC Peh, WL Koh et al. Magnetic resonance imaging appearance of fibrous dysplasia. Br J Radiol, 2005 Dec; 78 (936): 1104–15.
20. Shidham VB, A Chavan, RN Rao et al. Fatty metamorphosis and other patterns in fibrous dysplasia. BMC Musculoskelet disord, 2003, Aug; 4: 20–26.
21. Toyosawa S, M Yuki, M Kishino et al. Ossifying fibroma and fibrous dysplasia of the jaw : molekular and immunological characterization. Med Pathol, 2007, Mar 20 (3): 389–96.
22. Waldron Ch. Fibro-osseous lesions of the jaws. J Oral Maxillofac Surg, 1993, 51, 828–835.
23. Yamamoto T, Ozono K, Kasayama S et al. Increased IL-6 production by cells isolated from the fibrous bone dysplasia tissues in patients with McCune-Albright syndrome. J Clin Invest 1996, 98: 30–38.

Постъпила – 26.03.2014 г.

Приета за печат – 10.11.2014 г.

Адрес за кореспонденция:

Доц. д-р Христина Михайлова
Факултет по Дентална медицина
1431 София, бул. „Г. Софийски“ №1
Катедра Образна и орална диагностика
e-mail address: eli_hrissi@abv.bg

Address for correspondence:

Assoc. prof. Hristina Mihaylova
Faculty of Dental Medicine
1431 Sofia, „G. Sofiiski“ 1 str.
Department of Oral and diagnostic imaging
e-mail address: eli_hrissi@abv.bg

Инструкции за авторите, желаещи да публикуват в сп. „Дентална медицина“

1. Материалите да се представят в два идентични екземпляра на формат А4 и на електронен носител с вградени онагледителни материали.

Дискетата или дискът трябва да имат надпис с имената на автора (ите), заглавието на статията, наименованието на файла, дата. При материали от две или повече части, всяка част да се предаде на отделен електронен носител.

2. Оригиналните авторски статии трябва да са оформени по следния начин: под заглавието (което трябва да се състои от 2 до 7 думи) се изписват имената на автора или авторския колектив с инициали за първото име и пълното фамилно име с означение DMD – за дипломиран лекар по дентална медицина; PhD – за защитена дисертация „доктор“; DSc – за защитена дисертация „доктор на науките“; с пореден брой звездички. На първа страница под линия след съответния брой звездички се посочват научните звания и степени, местоработата.

Статиите да имат обем до 10 страници, включващи таблиците и илюстрациите, литературните източници и резюметата.

3. Обзорите трябва да имат обем до 10 стр. и литературни източници до 20 заглавия.

4. Казуистика (клинични случаи): с обем до 4 стр. и литературни източници до 10 бр.

5. Резюметата (на авт. статии и обзорите) включват текст на български и английски език (до 200–250 думи) и до шест информативни ключови думи, подредени по азбучен ред.

6. Онагледителният материал (диаграми, фигури, снимки) да се представя на отделни листове с кратки заглавия, минимален обяснителен текст или легенда на български език. На гърба на всеки лист се изписват имената на автора и заглавието на статията. В текста се означава желаното място за поместване на всяка илюстрация. Снимковият материал трябва да се представи в оригинал не по-голям от формат А4 или като файлове с разширение .tif или .jpg с не по-малка разделителна способност от 150 dpi.

Списанието не носи отговорност за автентичността на онагледителния материал!

7. В края на статията могат да се изказват благодарности към съвета, разгледал и подпомогнал оформянето на статията, към научния ръководител, сътрудници, лаборатории и др.

8. Библиографията се дава на отделна страница. Авторите се цитират в текста с номер в скоби по азбучен ред и се подреждат в списъка също по азбучен ред. За цитирани статии в периодични списания се дават фамилното име и инициалите на първия автор, инициалите и фамилното име на останалите автори. Ако са до трима автори вкл., се изписват всичките; ако са над трима, се изписва само първият автор с et al., пълното заглавие на статията, заглавието на списанието, като се използват общоприетите съкращения, година на публикуване, том, страници.

9. След библиографията се посочва адресът за кореспонденция (на български и английски език). Той трябва да включва пълния пощенски адрес, телефон и по възможност fax или електронна поща на отговорния автор.

Авторите да се съобразят с публикации на български автори в български списания и особено в сп. „Дентална медицина“. При несъобразяване статиите няма да бъдат публикувани.

Същевременно редколегията си запазва правото:

- да публикува само материали, които счита за подходящи;
- да публикува мнения, становища, въпроси към публикувани материали.

Материали се рецензират от членовете на редколегията и Редакционния съвет, а при необходимост и от поканени рецензенти.

Публикуването в списанието е безплатно за членове на Българското научно дружество по дентална медицина.

Редакцията няма задължение да информира и да връща неприети материали за печат.

Всички материали се изпращат на адрес:

Проф. д-р А. Филчев, DMD, PhD, DSc. – главен редактор
Факултет по дентална медицина
Бул. „Г. Софийски“ № 1
Сп. „Дентална медицина“
1431 София

*Проф. д-р А. Филчев, д.м.н.,
главен редактор
на сп. „Дентална медицина“*