ПРЕЦИЗНОСТ НА КЛИНИЧКАТА ДИЈАГНОЗА НА ХРОНИЧНИТЕ ПЕРИАПИКАЛНИ ЛЕЗИИ

Поповска Лидија*[1], Евросимовска Билјана[2]

[1]Катедра за болести на забите и ендодонтот, Стоматолошки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј" – Скопје
[2] Катедра за орална хирургија, Стоматолошки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј" – Скопје

АПСТРАКТ:

Вовед: Дијагнозата на хроничните периапикални лезии се базира на клинички симптоми и изгледот на просветлувањето на рендгенграфијата. Но, конечната потврда на оваа дијагноза се добива само со хистопатолошко испитување на лезијата и околното ткиво. Цел на испитувањето беше да се постави клиничка дијагноза на хроничните периапикални лезии, да се одредат факторите кои влијаат при дијагностицирањето, но и да се утврди прецизноста на клиничката дијагноза потврдена преку патохистолошка анализа.

Материјали и методи: Кај 80 пациенти е поставена клиничка дијагноза на хронични периапикални лезии врз база на анамнестичките податоци, клинички преглед и направена анализа на периапикална рентгенграфија. Кај сите пациенти е направено оперативно отстранување на променетото ткиво, а материјалот добиен при интервенцијата беше подготвен за хистолошка анализа со светлосна микроскопија на стандардни парафински пресеци.

Резултати: Клиничката дијагноза најчесто се поставува

ACCURACY OF THE CLINICAL DIAGNOSIS OF CHRONIC PERIAPICAL LESIONS

Popovska Lidija*[1] , Evrosimovska Biljana[2]

[1]Department of Cariology and Endodontology, Faculty of Dentistry, University "Ss Cyril and Methodius", Skopje, Republic of Macedonia
[2]Department of Oral Surgery, Faculty of dentistry, University "Ss Cyril and Methodius", Skopje, Republic of Macedonia

ABSTRACT

Introduction: The diagnosis of chronic periapical lesions is based on clinical symptoms and the X-ray appearance. The final confirmation of this diagnosis is obtained only by histopathological examination of the lesion and the surrounding tissue. The purpose of the study was to establish the clinical diagnosis of chronic periapical lesions and to determine the precision of the clinical diagnosis confirmed by pathohistological analysis.

Materials and Methods: In 80 patients, a clinical diagnosis of chronic periapical lesions based on anamnestic data, clinical examination, and periapical radiograph analysis was obtained. In all patients, surgical removal of the pathological tissue was performed, and the material obtained during the surgical intervention was prepared for histological analysis with light microscopy on standard paraffin sections.

Results: The clinical diagnosis is usually set according to the radiograph (p = 0.000232), and much less often according to clinical signs and symptoms (p = 0.0703). Histological analysis showed five categories of inflammatory reactions: granulomas were recorded in 56.3%, 16.3%

според рендгенолошкиот изглед (p = 0.000232), а многу поретко според клиничките знаци и симптоми (p = 0.0703). Хистолошката анализа покажала пет категории воспалителни реакции: грануломите биле регистрирани кај 56.3%, 16.3% биле цистични лезии, 13.8% периапикални апсцеси, 8.8% дифузни хронични воспаленија и 5% периапикални лузни. Хистопатолошката дијагноза покажа совпаѓање со клиничката во само 56% од случаите (p = 0.76).

Заклучок: Клиничката дијагноза е прелиминарна и несигурна и не ја потврдува специфичната дијагноза на промените во ткивото.

Клучни зборови: апикален пародонтитис; гранулом; дијагноза, периапикални лезии; циста; хроничен апсцес

were cystic lesions, 13.8% were periapical abscesses, 8.8% were diffuse chronic inflammation and 5% were periapical scars. The correlation between clinical diagnosis and histopathologic finding was found in only 56% of these cases (p = 0.76). Conclusion: The clinical diagnosis is tentative and rather uncertain and does not confirm the specific diagnosis of changes in the tissue.

Keywords: apical periodontitis; chronic abscess; cyst; diagnosis; granuloma; periapical lesions.

ВОВЕД

Хронична периапикална лезија е инфламација која е лоцирана во ткивото околу забниот корен. Најчесто патолошките промени во периапикалното ткиво се случуваат како последица на иритативни фактори кои потекнуваат од ендодонтскиот простор и се резултат на патолошки промени во денталната пулпа1. Прелиминарната дијагноза на хронични периапикални лезии се поставува врз основа на анамнестички податоци, клинички симптоми и периапикални радиографии.

Лезиите можат да покажат различни клинички форми. Може да се развиваат без никакви знаци и симптоми, да ја предизвикуваат типичната тиштечка, здодевна долготрајна болка карактеристична за хроничните болести, која што повеќе може да се нарече непријатна. Покрај тоа, можни се и повремени процеси на акутна егзацербација, што доведува до локални или системски знаци на акутен пародонтитис.

Периапикалните лезии предизвикани од инфекциите од ендодонтот обично се дијагностицираат и третираат врз основа на иницијалната рендгенолошка снимка2. Иако постојат бројни посовремени методи за снимање, периапикалната рендгенграфија сè уште останува најдобар рутински метод кој се користи за евалуација, дијагностицирање и планирање на третманот, особено во областа на ендодонцијата.

Но, само врз основа на клиничките и радиолошките наоди тешко може да се направи идентификацијата на точниот вид на промена во лезијата3. Со конвенционалните рендгенграфии не секогаш може да се оцени вистинската димензија на лезиите и нејзинииот сооднос со коренот на забот, пред сé поради тоа што снимката е дводимензионална4. За да можеме да добиеме потврда дали клиничките симптоми и радиографскиот изглед укажуваат на вистинскиот тип на патолошката промена се прават патохистолошки студии на периапикалните лезии. Според податоците од литературата, клиничката дијагноза која често се базира на радиографска презентација на периапикални лезии може да се разликува од хистолошката дијагноза5.

INTRODUCTION

Chronic periapical lesion is inflammation located in the tissue around the dental root. Most commonly, pathological changes in periapical tissue occur as a consequence of irritant factors that originate from the endodontic space and result from dental pulp infection1. Traditionally, the preliminary diagnosis of chronic periapical lesions is made on the basis of anamnesis data, clinical symptoms and periapical radiographs.

Periapical lesions might have a variety of clinical forms. They may develop and persist without existence of any symptoms or they may show a typical dull, boring and long-lasting pain characteristic for chronic diseases, rather described as a discomforting one. Moreover, occasional processes of acute worsening resulting in accompanying regional or system signs of acute periodontitis are possible as well.

Periapical lesions accompanying endodontic infections are usually diagnosed and treated based on the initial radiographic findings2. Although there are numerous advanced imaging modalites, periapical radiographs still remain as the best routinely employed method for evaluation, diagnosing and treatment planning, especially in the field of endodontics.

Clinical and radiological evaluations alone cannot properly identify the type of lesion in the periapical area3. The associated periapical lesions cannot always be truly assessed with conventional radiographs4 and the area around the roots may be difficult to assess due to the fact that they are two dimensional. A histological study of the periapical lesion can be used to evaluate the clinical symptoms and the radiographic findings against the type of periradicular pathology. Thus, clinical diagnosis which is often based on radiographic presentation of periapical lesions could be different from the histological diagnosis5,6.

The aim of the study was to make clinical definition of chronic periapical lesions, to determine the factors influencing the diagnosis, to compare clinical diagnosis with the histopathological diagnosis, as well as to evaluate the accuracy of the clinical diagnosis.

Целта на студијата беше да се направи клиничка дефиниција на хронични периапикални лезии, да се утврдат факторите кои влијаат на дијагнозата, да се споредат клиничката со хистопатолошката дијагноза, а со тоа да се оцени прецизноста на клиничката дијагноза.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Со ова испитување беа опфатени пациенти од Клиниката за дентална патологија и терапија при Стоматолошки клинички центар во Скопје, каде беше дијагностицирано постоење на хронични периапикални лезии. Вкупно 80 пациенти од обата пола на возраст од 17-55 години беа вклучени во ова испитување.

Анамнестичките податоци беа земени од секој пациент опфатен со испитувањето. Беше направен клинички преглед и анализа на периапикална рендгенграфска снимка, каде се оценуваше големината на лезијата и нејзините граници во однос на околното коскено ткиво.

Клиничка дијагноза	n	%
дифузен апик. пародонтит	16	20
гранулом	43	53.8
Фиброзен апик. пародонтит	1	1.3
цисти	12	15
останати хронични лезии	8	10

Таб. I. Дистрибуција на клиничката дијагноза
Table 1. *Distribution of the clinically diagnosed periapical lesions*

Подефинирањена клиничкатадијагнозабешеизвршена хируршка интервенција односно ресекција на корен на врвот на забот и киретажа на периапикалната лезија на Клиниката за орална хирургија. Собраниот материјал кој се состоеше од ткивата на периапикалните лезии и апикалниот дел од коренот на забот беше подготвен за патохистолошка дијагноза: боен со хематоксилин и еозин и анализиран преку светлосна микроскопија.

РЕЗУЛТАТИ

Клиничката дијагноза беше поставена врз база на клиничките симптоми и рендгенолошкиот изглед. Предоперативната дијагноза најчесто беше класифицирана како гранулом (53.8%), кај 20% дијагнозата гласеше дифузна периапикна лезија, а кај

MATERIALS AND METHODS

This study included 80 patients admitted to the Department of Cariology and Endodontology, Dental Clinical Center in Skopje, where the chronic periapical lesions were diagnosed. The patients selected for this study were of both sexes, at the age of 17– 55, diagnosed with chronic inflammatory periapical lesions.

Anamnestic data were taken from each subject comprised in the study and clinical examination and radiography was performed. Radiographs were assessed with particular attention to the sizes of the radiolucent zone and borderline in relation to the surrounding tissue.

After establishing the clinical diagnosis, surgical treatment was performed including resection of the affected tooth root top and curettage of the periapical lesion. Periapical tissues samples were collected from patients undergoing periapical surgery at the Department of Oral Surgery. The sample consisted of the periapical lesion tissue and apical part of the dental root. Periapical tissue samples obtained from surgery were processed for pathological diagnosis by light microscopy analysis and hematoxylin and eosin technique staining.

RESULTS

Clinical diagnosing of type of chronic periapical lesions is made on the basis of clinical symptoms and radiographs. Preliminary clinical diagnosis was defined as granuloma in 53.8%, in 20% as a diffuse periapic lesion, and in 15% the clinical finding indicated a cyst. 10% of cases were classified as indeterminate (other) lesions, because according to the X-ray, a big size of lesion indicating a cyst, but its appearance was not typical circumscribed radiolucency with sclerotic clearly visible border (Table 1.).

The results obtained from the ratio of symptomatology to

15% клиничкиот наод како циста. 10% од случаите ги класифициравме како неодредени (останати) лезии, бидејќи според рентгенолошкиот наод се забележуваше голема лезија што индицира постоење на циста, меѓутоа нејзиниот изглед не беше типичен со склеротична јасно изразена граница (Табела 1.).

Резултатите кои го прикажуваат соодносот на клиничките знаци и симптоми и клиничката дијагноза се прикажани во Табела 2. Анализата на податоците за поврзаноста на симптоматологијата со клиничката дијагноза покажа дека не постои сигнификантна зависност меѓу нив (x^2=8.66; и p=0.0703).

clinical diagnosis are shown on Table 2. Statistical analysis indicated no significant connection between clinical diagnosis and presence or absence of clinical symptoms (x^2=8.66; df =4; p=0.0703).

Relation between the clinical diagnosis and the size of the lesion measured on the X-ray image, and expressed in mm2. The statistical analysis made by Spearman's correlation coefficient showed a medium strong positive correlation between the size of the lesion and the established clinical diagnosis, suggesting that X-ray imaging of the lesion significantly affected assigning of the clinical diagnosis (Table 3.).

Клиничка дијагноза	1		2		3		вкупно
	н.	%	н.	%	н.	%	
дифузен апик. пародонтит	5	(31.25)	1	(6.25)	10	(62.5)	16
гранулом	25	(58.14)	9	(20.93)	9	(20.93)	43
Фиброзен апик. пародонтит	1	(100)	0	0	0	0	1
цисти	3	(25)	3	(25)	6	(50)	12
останати хронични лезии	3	(37.5)	1	(12.5)	4	(50)	8
вкупно	37		14		29		80

1- нема субјективни симптоми и клинички знаци, 2- болка на перкусија и палпација
3- оток или фистула

Табела II. Застапеност на клиничка дијагноза според симптомите (1-3)
Table 2. Distribution of signs and symptoms according to the clinical diagnosis

Клиничката дијагноза ја поврзавме со големината на лезијата измерена на рендгенографската снимка, а ја изразувавме во mm2. Статистичката анализа направена со Spearman-овиот коефициент на корелација покажа средно јака позитивна корелација меѓу големината на лезијата и поставената клиничка дијагноза, што укажува дека рендгенолошкиот изглед на лезијата значајно влијае врз поставување на клиничката дијагноза.

Врз основа на патохистолошката анализа на структурата на ткивото од периапикалната лезија, вкупно класифициравме пет патохистолошки типови на хронична инфламација. Меѓу нив најзастапена форма беше грануломот (56.2%), а цистата беше потврдена во 16.2% .

Постоење на клиничко и патохистолошко совпаѓање на дијагнозите постоеше кај 56% од случаите (Табела

Based on the pathohistological analysis of the tissue structure of the periapical lesion, five pathohistological types of chronic lesion were classified. Among them, the most common form was granuloma (56.2%), and the cyst was confirmed in 16.2% of the cases.

The radiographic and histopathologic correlation was found in only 56% of these cases (Table 4.). A statistically significant difference between clinical and histopathological diagnosis has not been found (x^2= 4.9 d.f=8 p=0.76). Table 5. shows the proportional representation of accurate and wrong clinical diagnosis of periapical lesions. The table deprives the fibrotic parodontitis (because of the small number of samples) and the group of undefined (other) lesions.

4.) и не беше статистички сигнификантно (x^2= 4.9 d.f=8 p=0.76).

На Табела 5. е прикажана застапеноста на точно поставената клиничка прелиминарна дијагноза. Во табелата се изоставени фиброзниот пародонтит (поради малиот број на примероци) и групата на недефинирани лезии.

ДИСКУСИЈА

Со цел да се сочува инфицираниот заб со формирана периапикална лезија, потребна е правилна клиничка дијагноза во сите фази на ендодонтската терапија: во фазата на планирање на третманот, во неговиот тек или по завршување на терапијата за следење на заздравувањето[7].

Периапикалните лезии најчесто се дијагностицираат како грануломи и цисти, а доколку лезијата е голема се претпоставува дека станува збор за циста. Најголем предизвик за стоматолозите е разликувањето на грануломите и цистите. Оваа дилема е често цел на истражување на многу истражувачи, а повеќето од нив се согласуваат дека прецизната дијагноза не е можна само врз основа на рендгенграфскиот изглед[5].

Радиографската величина на лезијата не е показател за типот на инфецијата. Во нашиот материјал постоеја широки варијации во големината на лезиите. Дилемата дали лезијата е циста или гранулом е важна од аспект на прифатениот став дека ендодонтската терапија нема влијание врз веќе формирана циста, за кои единствено решение е нивното хируршко отстранување.

DISCUSSION

In order to preserve the tooth with a periapical lesion, it is important to have the correct clinical diagnosis in all stages of endodontic therapy: a phase of treatment planning, and evaluation of healing follow-up7.

Periapical lesions are most often diagnosed as granulomas and cysts, and if the lesion is large it is assumed that it is a cyst. Preoperative differential diagnosis of granulomas and cysts is still a major diagnostic challenge for the dentist. This issue was comprehensively addressed by numerous researchers, and most of them agree that reliable diagnosis is not possible based on radiographic examination alone5.

Клиничка дијагноза	br.	min	max	$\overline{X}$	*SD*
дифузен апик. пародонтит	16	3	30	12.3	±11
гранулом	43	3	42	12.2	±9
фиброзен апик. пародонтит	1	/	/	4	/
цисти	12	12	84	25.8	±22
останати хронични лезии	8	14	72	29.8	±20

$\overline{X}$ - средна аритметичка средина SD – стандардна девијација

Spearman R. Correlatios (R=0.40, p=0.000232).

Табела III. Дистрибуција на клиничката дијагноза според големина на лезијата
Table 3. Distribution of the clinical diagnosis by size of the lesion

The radiographic size of the lesion is not indicative of the type of infection. There were wide variations in the size of the lesions in our research study. The dilemma of whether the lesion is a cyst or granuloma is important from the aspect of the common practice that endodontic therapy has no effect on the already formed cyst, therefore, the only solution is their surgical removal. Histological investigations showed that 52% of lesions are epithelialized, but that cysts make up only 15%8, which coincides with our results. The transformation from the granuloma into a cyst is gradual and is based on an increase in the proportions of the epithelium, as well as the gradual build-up of a defined lumen. Therefore, sometimes with a pathohistological analysis, an exact differential diagnosis cannot be achieved. Periapical pocket cysts are associated with the root tip and after removing the infectious material from

Хистолошките испитувања покажуваат дека 52% од лезиите се епителизирани, но дека прави цисти се само 15%8, што се совпаѓа и со нашите резултати. Трансформацијата од гранулом во циста е постепена и се базира на зголемување на пропорциите на епителот, како и на постепено градење на дефиниран лумен. Поради тоа понекогаш ниту со патохистолошка анализа не може да се постигне точна диференцијална дијагноза. Доколку се направи отстранување на инфицираниот материјал од каналот и се спречи реинфекцијата, кај периапикалните цисти поврзани со врвот на коренот може да се постигне излекување9 Доколку забот бил ендодонтски третиран, можно е цистичниот епител да е дегенериран и уништен поради цитотоксичното дејство на иригансите и медикаментите.

Точната иницијална дијагноза е важна за планот на терапијата на забите со големи периапикални лезии. За тоа дали ваквите лезии можат да се третираат конзервативно, или единствено решение е екстракција или нивно хируршко отстранување постојат многу спротивставени мислења[10,11]. И двете одлуки имаат предности и недостатоци. Matsumato и сор.[12] покажале дека прогнозата на лезиите третирани хируршки се полоши од прогнозата на малите лезии. Но, доколку се направи хируршко отстранување на лезијата, се скратува времето потребно за заздравување на периапикалното ткиво и потпорниот апарат на забот.

the root canal and preventing reinfection by adequate accretion, they can be cured9. If the tooth has been endodontically treated, it is possible that the cystic epithelium has been degenerated and destroyed due to the cytotoxic effects of the irrigants and medicaments.

The correct initial diagnosis is important for the treatment of teeth with large periapical lesions. There has been a prolonged debate about the management of large periapical lesions. There are many opposing opinions whether such lesions can be treated conservatively, or the only solution is extraction or their surgical removal[10, 11]. Matsumato et al.[12] showed that the prognosis for the surgical treatment of large periapical lesions was not as good as that of small lesions. But, if a surgical removal of the lesion is performed, the time necessary for periapical tissue healing and regeneration of the attachment apparatus is shorter.

The ultimate goal of the endodontic therapy should be to recovering and healing of the lesion and the return the involved teeth to a state of health and function without surgical intervention. Thus, all inflammatory periapical lesions should be initially treated with conservative nonsurgical procedures. The results of our examination showed a high prevalence of diffuse forms of periodontitis, which is much less common among other examiners. The most likely explanation for this phenomenon is that the surgical intervention has been done before any endodontic therapy has been performed[13]. Surgical intervention should to

	Клиничка дијагноза					
патохистолошка дијагноза	дифузна лезија	гранулом	фиброзен пародонтит	циста	останати лезии	вкупно
Дифузна лезија	4	2	0	1	0	7
грануломи	6	30	1	3	5	45
лузна	0	4	0	0	0	4
апсцес	3	4	0	2	2	11
циста	3	3	0	6	1	13
вкупно	16	43	1	12	8	80

(χ^2= 4.9 d.f=8 p=0.76).

Табела IV. Компарација на клиничката и патохистолошката дијагноза на периапикалните лезии
Table 4. Correlation between the clinic and histopathologic findings of the periapical lesions

Крајната цел на ендодонтската терапија е заздравувањето на лезијата и враќањето на забите во функција без хируршка интервенција. Тоа значи дека воспалителните периапикални лезии треба првично да се третираат со конзервативни нехируршки процедури. Резултатите од нашето испитување покажаа висока застапеност на дифузните форми на пародонтит, што е многу поретко кај останатите испитувачи. Најверојатно објаснување за оваа појава е тоа што хируршкото отстранување е направено на заби кои имаат инфицирана канална содржина и на нив не била направена ендодонтска терапија13. Хируршка интервенција треба да се преземе само доколку конзервативната нехируршка терапија не даде успех[11.] Дијагностицирањето по направената ендодонтската терапија е непроценлива и претставува главен метод за следење на исходот од преземениот третман. Процената на резултатите од ендодонтскиот третман и ретретман се следат радиографски, а развојот или перзистирањето на периапикалните просветлувања се критериуми за неуспех. Ако третманот е успешен, регенерацијата на коската и заздравувањето на периапикалната лезија ќе се манифестираат како постепено намалување на големината на лезијата. Но, постојат ситуации кога периапикалните просветлувања може да бидат резултат на заздравување со лузна, кое може да биде погрешно протолкувано како неуспех на ендодонтската терапија. Нашите резултати покажаа дека зараснување со лузна постоеше кај 5% од случаите.

be recommended only after nonsurgical techniques have failed14.

Клиничка дијагноза	точна дијагноза	%	погрешна дијагноза	%	вкупно
дифузен пародонтит	4	25%	12	75%	16
гранулом	30	69.7%	13	30.3%	43
циста	6	50%	6	50%	12
вкупно	**40**	**56.3**	**31**	**43.7%**	

Табела V. Застапеност на точна или погрешна клиничка дијагноза
Table 5. Incidence of periapical lesions according to diagnosis accuracy

The estimates of the success of endodontic therapy are undeniably invaluable and represent the main method in monitoring the outcome of the treatment being undertaken. Methods of evaluating results of endodontic treatment and retreatment include radiographic examination: the developing or persistence of periapical radiolucencies often served as criteria of clinical failure. If treatment is successful, bone regeneration and healing of the periapical lesion will manifest as a gradual reduction in lesion size. But, there are situations when periapical radiolucencies can be a result of scar tissue healing, which can be misinterpreted as a failure of endodontic therapy. Our results revealed that scar tissue were present in 5% of cases. A comparison between clinical and pathohistological diagnosis was done in order to determine the possible correlation between clinical information and the precision type of pathological change in lesions. The literature shows high level of differences in the accuracy of the clinical diagnosis. The lower match of only 30% showed Saraf and al.[14], while the highest percentage of accurate preliminary clinical diagnosis of 74% was confirmed Mirkovic's study5. Most of the trials show accuracy of the preliminary diagnosis of about 50%5,15, which coincides with our 56% result. Histopathological analysis showed that a clinical diagnosis is more susceptible to granulomas than in cysts. These data do not support the linkage of the clinical appearance of the lesion and the form of the dominant pathohistological reaction in periapical lesions.

Споредбата помеѓу клиничката и патохистолошката дијагноза ја направивме со цел да ја одредиме можната корелација меѓу клиничката информација и точниот тип на патолошка промена во лезиите. Резултатите во литературата покажуваат големи разлики во прецизноста на клиничката дијагноза. Најмало совпаѓање од само 30% било покажано во испитувањето на Saraf и сор14, додека најголем процент на точна прелиминарна клиничка дијагноза од 74% беше потврдена во студијата на Мирковиќ5. Најголемиот број на испитувања прикажуваат прецизност во прелиминарната дијагноза од околу 50%5,15, што се совпаѓа со нашиот резултат од 56%. Хистопатолошката анализа покажа дека клиничка дијагноза е посигурна кај грануломите, отколку кај цистите. Овие податоци не ја подржуваат поврзаноста на клиничкиот изглед на лезијата и формата на доминантната патохистолошка реакција во периапикалните лезии.

ЗАКЛУЧОК

Клиничката дијагноза е прилично неизвесна и не ја потврдува специфичната хистолошка дијагноза на промени во ткивото.

CONCLUSION

The clinical diagnosis is tentative and rather uncertain and does not confirm the specific diagnosis of changes in the tissue.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. García CC, Sempere FV, Diago MP, Bowen EM. Histological study of the periapical lesion. The post-endodontic periapical lesion: Histologic and etiopathogenic aspects. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2007; 12(8): E585-90.
2. Gundappa M, Ng SY, Whaites EJ. Comparison of ultrasound, digital and conventional radiography in differentiating periapical lesions. Dentomaxillofac Radiol. 2006; 35: 326–33.
3. Ricucci D, Mannocci F, Ford TR. A study of periapical lesions correlating the presence of a radiopaque lamina with histological findings. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006; 101: 389-394.
4. Cotti E, Campisi G. Advanced radiographic techniques for the detection of lesions in bone. Endod Topics. 2004; 7: 52–72.
5. Mirković S, Tadić A, Durdević Mirković T, Levakov A. Comparative analysis of accuracy of diagnosis of chronic periapical lesions made by clinical and histopatological examination. Med Pregl. 2012; 65(7-8): 277-80.
6. Popovska L, Zabokova Bilbilova E, Mircheva E, Stojanovska V. Chronic periapical lesions: correlations with clinical finding. Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki). 2014; 35(1): 263-9.
7. Nair PN. Non-microbial etiology: Periapical cysts sustained post-treatment apical periodontitis. Endod Top. 2003; 6: 96-113.
8. Nair PNR, Pajarola G, Schröeder HE. Types and incidence of human periapical lesions obtained with extracted teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1996; 81: 93-102.
9. Prahlad A Saraf, Sharad Kamat, R S Puranik, Surekha Puranik, Suma P Saraf, et al. Histology of periapical lesions obtained during apical surgery. J Endod. 2009; 35(5): 634–642.
10. Narula H, Ahuja B, Yeluri R, Baliga S, Munshi AK. Conservative non-surgical management of an infected radicular cyst. Contemp Clin Dent. 2011; 2: 368–71.
11. Fernandes M, de Ataide I. Nonsurgical management of periapical lesions. J Conserv Dent. 2010; 13:2 40–245.
12. Matsumoto T, Nagai T, Ida K, Ito M, Kawai Y, et al. Factors affecting successful prognosis of root canal treatment. J Endod 1987; 13: 239-242.
13. Popovska L, Sotirovska-Ivkovska A, Zafirova-Roganovic D, Cekovska Z, Jankulovska-Zdravkovska M. Differences between periapical lesions in untreated and teeth with root canal fillings Balk J Stom 2006; 10 (1): 38-43.
14. Saraf P. A, Sharad K., Puranik R.S, Puranik S., Saraf S.P, Singh B. .Comparative evaluation of immunohistochemistry, histopathology and conventional radiography in differentiating periapical lesions. J Conserv Dent. 2014; 17(2): 164–168.
15. Kuc I, Peters E, Pan J.Comparison of clinical and histologic diagnoses in periapical lesions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2000; 89: 333-7.