

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

ÖN DİŞLƏRİN QÜSURUNUN KERAMİK KONSTRUKSİYALARLA PROTEZLƏNMƏSİ

İxtisas: 3226.01 – Stomatologiya

Elm sahəsi: Tibb

İddiaçı: **Nərminə Rüstəm qızı Usubova**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Bakı – 2024

Dissertasiya işi Azərbaycan Tibb Universitetinin Ortopedik stomatologiya kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: əməkdar həkim,
tibb elmləri doktoru, professor
Nazim Adil oğlu Pənahov

Rəsmi opponetlər: tibb elmləri doktoru, professor
Afət Rəşid qızı Ağazadə
tibb elmləri doktoru, dosent
Elçin Təyyar oğlu Əhmədov
tibb üzrə fəlsəfə doktoru
Rauf Mehralı oğlu Cəfərov

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Tibb Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.50 Dissertasiya Şurası

Dissertasiya şurasının
sədri: tibb elmləri doktoru, professor
_____ **Vəfa Mustafa oğlu Pənahian**

Dissertasiya şurasının
elmi katibi: tibb elmləri doktoru, professor
_____ **Ağa Çingiz oğlu Paşayev**

Elmi seminarın
sədri: tibb elmləri doktoru, professor
_____ **Rəna Qurban qızı Əliyeva**

İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Ortoped-stomatoloqlar gündəlik fəaliyyətlərində müntəzəm olaraq əng və çənəsində bu və ya digər ön dişlərinin qüsuru olan və bu səbəbdən onların ümumi sağlamlıq vəziyyətinə, o cümlədən çeynəmə funksiyasına, estetikasına və psixi durumuna təsir göstərən xəstələrlə rastlaşırlar. Belə şəxslərə adekvat müalicə metodunu seçərkən protez konstruksiyasının etibarlılığı, təhlükəsizliyi təmin edilməli və eyni zamanda, onun fəsadlarının da az olmasına çalışılmalıdır. Bu kimi hallarda ortopedik müalicə dişlərin itirilmiş strukturunun bərpa edilməsi üçün nəzərdə tutulan metal-keramik və ya tam keramik restavrsiyalardan ibarət çıxmayan diş protezlərindən istifadə edilməklə aparılır ^{1,2}.

Stomatoloji keramika heterogen qrup materiallardan ibarət olub, özünün müvafiq optik, mexanik xassələri və eyni zamanda kimyəvi sabitliyi ilə fərqlənir. Bu keramika növləri qeyri-üzvi, qeyri-metal tərkibli material kimi stomatologiyada müxtəlif məqsədlər üçün istifadə edilir. Onlar toxumalara bioloji cəhətdən uyğundurlar, yüksək estetik xüsusiyyətləri var, dartılma və təzyiqdən yaranan yerdəyişmələrə kifayət qədər davamlıdırlar. Son illər dişlərin restavrsiyası üçün bir sıra yeni keramik material növləri istehsal edilmiş, eyni zamanda onların yüksək mexanik xassələrini təmin edən emal üsulları işlənilib hazırlanmışdır. Bir çox nailiyyətlərə baxmayaraq, stomatoloji keramik materialların strukturu, onların möhkəmləndirilməsi ilə əlaqədar müzakirələr hələ də davam etməkdədir.

¹ Kwon, S.J. Comparison of the mechanical properties of translucent zirconia and lithium disilicate / S.J.Kwon, N.C.Lawson, E.E.McLaren [et al.] // J Prosthet Dent, - 2018. 120, - p. 132–137.

² Keshvad, A., Hakimaneh, S.M.R. Microtensile bond strength of a resin cement to silica-based and Y-TZP ceramics using different surface treatments // J Prosthodont, - 2018. 27, - p. 67–74.

Stomatoloji keramika materialları əsas etibarlı ilə litium disilikat, leysit, sirkonium polikristalları və alüminium oksidi ilə zənginləşdirilmiş şüşə keramikadan ibarətdir. Müasir keramika materialları, komponentlərin kimyəvi tərkibi və faiz miqdarından asılı olaraq, çöl şpatı, litium disilikat, alüminium oksidi və sirkonium dioksidindən ibarət ola bilər ^{3,4}.

Litium disilikatdan ibarət olan keramikanın tərkibində şəffaflığı təmin edən çöl şpatı vardır; kvarts kristal fazanı təmin edir, kaolin – plastikliyi, litium disilikat isə möhkəmliyi təmin edir. Bu keramikanın çox mükəmməl optik xüsusiyyətləri və işığı 75% keçirmə qabiliyyəti mövcuddur və bu səbəbdən onun diş sırasının ön hissəsinin qüsurunun reabilitasiyası üçün optimal estetik xüsusiyyətləri vardır ^{5,6}.

Özünə diqqəti cəlb edən digər keramika isə 5% itrium oksidlə qismən sabitləşdirilmiş və 95% sirkonium oksidindən ibarət olan materialdır. Bu keramika özünün tam kristal mikrostrukturu sayəsində həddindən artıq möhkəmdir və dayanıqlı çevrilmə adlanan gücləndirmə mexanizmi ilə təmin edilmişdir. Onun şəffaflığı isə 30% təşkil edir ⁷.

Gündəlik stomatoloji praktikada istifadə edilən keramik materiallar müəyyən meyarlara cavab verməlidir. İlk növbədə, keramik materiallar möhkəm olmalı və çatların yayılmasına davamlı

³ Sagen, M.A. Debonding mechanism of zirconia and lithium disilicate resin cemented to dentin / M.A.Sagen, K.Kvam, E.I.Ruyter [et al.] // Acta Biomater Odontol Scand, - 2019. 5(1), - p. 22–29.

⁴ Blatz, M.B., Vonderheide, M., Conejo, J. The effect of resin bonding on long-term success of high-strength ceramics // J Dent Res, - 2018. 97, - p. 132–139.

⁵ Kwon, S.J. Comparison of the mechanical properties of translucent zirconia and lithium disilicate / S.J.Kwon, N.C.Lawson, E.E.McLaren [et al.] // J Prosthet Dent, - 2018. 120, - p. 132–137.

⁶ Keshvad, A., Hakimaneh, S.M.R. Microtensile bond strength of a resin cement to silica-based and Y-TZP ceramics using different surface treatments // J Prosthodont, - 2018. 27, - p. 67–74.

⁷ Ishii, R. Influence of surface treatment of contaminated zirconia on surface free energy and resin cement bonding / R.Ishii, A.Tsujimoto, T.Takamizawa [et al.] // Dent Mater J, - 2015. 34, - p. 91–97.

olmalıdır. Eləcə də onlar oklüziya təzyiqlərinə davamlı olan müvafiq mexanik möhkəmliyə, həmçinin əlverişli optik və arzu edilən estetik xassələrə, və nəhayət, restavrasiyaların *in vivo* şəraitində öncədən təmin edilə bilən uzunömürlülüyə və möhkəmliyə malik olmalıdır ⁸.

Qapağın xassələri əsas etibarını ilə ona göstərilən təzyiqdən, başqa sözlə, diş mikrostrukturunun xüsusiyyətlərinə uyğun olaraq tətbiq edilən təzyiqin sürəti, dərinliyi və eyni zamanda, həmin təzyiqin istiqamətindən asılıdır. Ağız boşluğunun funksiyaları ilə əlaqədar olaraq qapağa kontakt gərginliyin təsiri diş restavrasiyalarının istifadəsi müddətinə xeyli təsir göstərir. Hazırda ortopedik konstruksiyaların dəyişdirilməsi əməliyyatlarının sayının artması ilə əlaqədar protezlərə göstərilən təzyiqin paylanması xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə maraqla da xeyli artmışdır. Hazırlanmış protez konstruksiyalarına göstərilən gərginliklərin analizi ortoped stomatoloqqa çənənin biomexanikası və yerdəyişmələri haqqında məlumat verir. Gərginliklərin ölçülməsi və analizi məqsədi ilə bir çox metodlar, o cümlədən tenzometrik metod, yüklənməyə davamiyyət sınaqları, fotoelastiklik metodu tətbiq edilmişdir. Lakin tenzometrik, sensor, yüklənməyə davamiyyət sınaqları, fotoelastiklik metodu kimi ənənəvi istifadə edilən metodlar xeyli vaxt tələb etdikləri və bəha olduqları üçün geniş tətbiq edilə bilmir. Eləcə də protez konstruksiyalarının xeyli mürəkkəb forması olduğundan qapaqlar üçün elmi əsaslandırılmış düzgün qərarlar çıxarmaq xeyli çətinidir. Bu baxımdan son zamanlar ortopedik konstruksiyaların mexanik analizi məqsədi ilə sonlu elementlər metodu (SEM) analitik sistemi geniş istifadə edilməyə başlanmışdır.

Sonlu elementlər analizi – mürəkkəb həndəsi forması olan elementlərin modelləşdirilməsi, onların mexanik hərəkət tərzini təsvir edən və əsas anlayışların üstünlüyünü daha sadə şəkildə təmin edən metoddur; bu metod vasitəsi ilə təsvir edilən riyazi model

⁸ Ausiello, P. Effect of Shrinking and No Shrinking Dentine and Enamel Replacing Materials in Posterior Restoration: A 3D-FEA Study / P.Ausiello, A.D.Piva, A.Borges [et al.] // Appl. Sci, - 2021. 11, - p. 2215.

müəyyən işçi fərziyyələrə, sadələşdirmə və ümumiləşdirmələrə əsaslanır⁹.

Əslində sonlu elementlər metodu öyrənilməsi nəzərdə tutulmuş hər hansı bir həndəsi konstruksiyada gərginlik və deformasiyaların ədədi analizi metodudur – bu zaman bütöv bir struktur “sonlu elementlər” adlanan hissələrə ayrılır. Bu hissələrin növü, yerləşməsi və elementlərinin ümumi miqdarı əldə ediləcək nəticələrin dəqiqliyinə təsir edir [204, s. 200-203]. Adətən sonrakı addımlar nəzərdə tutulan və arzu edilən xassələrin yaradılması üçün sonlu elementlər modelinin qurulması, materialın müvafiq xassələrinin müəyyənləşdirilməsi, təzyiq və səddlər arasında şərtlərin müəyyənləşdirilməsi mərhələlərindən ibarət olur. İmplant və ya çənə sümüyü qismində istifadə üçün maraq doğuran strukturların modelləşdirilməsi və remodelləşdirilməsi məqsədi ilə müxtəlif mühəndis proqram paketləri mövcuddur. Üçölçülü sonlu elementlər metodu diş toxumasında baş verən gərginliklərin analizi üçün daha dəqiq metoddur. Bütövlükdə tam dəqiq metod olmasa da, sonlu elementlər metodunun tətbiqi bir çox ənənəvi metodlardakı çatışmazlıqları aradan qaldıra bilər. Bu metod müasir dövrdə aparılan tədqiqatlar zamanı qapaqların həm statik, həm də dinamik vəziyyətlərdə xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi üçün çox geniş istifadə edilir¹⁰.

Laboratoriyada materialın testləşdirilməsi zamanı oklüzion funksiyanın modelləşdirilməsi onun xassələrinin klinik şəraitdə istifadədən əvvəl uzunmüddətli proqnozlaşdırılması üçün çox vacib bir mərhələyə çevrilir.

Sonlu elementlər metodu ilə analiz bioloji tədqiqatlarda hər hansı bir materialın biomexanik xassələrinin analizi üçün perspektiv və

⁹ Berger, G. A 3D finite element analysis of glass fiber reinforcement designs on the stress of an implant-supported overdenture / G.Berger, LF de O.Pereira, EM de.Souza [et al.] // J Prosthet Dent, - 2019. 121(5), - p. 865.e1-865.e7.

¹⁰ Camargos, G.V. 3D finite element model based on CT images of tooth: a simplified method of modeling / G.V.Camargos, P.C.Lazari-Carvalho, M.A.de Carvalho [et al.] // Brazilian Journal of Oral Sciences, - 2020. 19, - p. e208910.

mühüm tədqiqat alətidir. Bu, mürəkkəb konstruksiyaların modelləşdirilməsi və onların mexanik xassələrinin analizi üçün ideal bir metoddur.

Hazırda sonlu elementlər metodu qeyri-invaziv və daha dəyərli metod kimi bioloji sistemlərin biomexanikasının və onlara mexanik qüvvələrin təsirinin öyrənilməsi baxımından geniş tətbiq edilir. Bu metod dişə əlavə edilmiş strukturların vizualizasiyasına və kəllə-üz struktur materiallarının xassələrinin müəyyənləşdirilməsinə şərait yaradır. Bu metod eyni zamanda tətbiq edilən qüvvənin yerləşməsinə, həcmi və istiqamətini müəyyənləşdirməyə imkan verir, çünki nəzəri olaraq məhz bu qüvvə ölçülə bilən gərginlik nöqtələrini təyin edə bilir. Bundan başqa, bu metod təhlil edilən materialların fiziki xassələrinə təsir göstərmədiyi üçün, onu asanlıqla yenidən təkrar etmək mümkündür¹⁰.

Keramik materialların geniş çeşidinin olmasına baxmayaraq, qeyd etmək lazımdır ki, əng və çənədə diş cərgəsinin ön hissəsinin qüsurunun protezlənməsi üçün metal-keramik yaxud metalsız – tam keramik protezlərin hazırlanması, eləcə də hansı materialın istifadə edilməsi məsələləri tam şəkildə həll edilməmiş və eyni zamanda, bunun üçün səbatlı elmi əsaslandırma yetərincə deyildir. Buna görə də keramik materiallardan çıxmayan diş protezlərinin hazırlanması texnologiyalarının təkmilləşdirilməsi zəruri bir məsələ kimi qalmaqdadır.

Tədqiqatın obyektı və predmeti.

Tədqiqatın obyektı: litium disilikat, alüminium oksid və sirkonium dioksiddən hazırlanaraq ittrium oksid ilə stabilləşdirilmiş qapaqlar.

Tədqiqatda 118 pasient iştirak etmişdir, bunlardan 68 pasientdə köpək dişləri, 50 nəfərdə isə kəsici dişlər zədələnmişdir.

Tədqiqatın predmeti: qapağın sonlu elementlər metodu və konik şüalı kompüter tomoqrafiyası vasitəsilə ilə yaradılmış 3D modelində Yunq modulunun, materialın sıxlığının və Puasson əmsalının hesablanması.

Tədqiqatın məqsədi:

Tədqiqatın məqsədi əng və çənənin ön qrup dişlərinin müxtəlif

mənşəli qüsurları zamanı çıxmayan konstruksiyalarla ortopedik müalicənin səmərəliliyinin artırılması olmuşdur.

Tədqiqatın vəzifələri:

1. Sonlu elementlərin üçölçülü analizi vasitəsilə rəqəmsal modelləşdirmə aparmaqla, əng və çənənin mərkəzi kəsici, yan kəsici və köpək dişlərinin tacının üçölçülü həndəsi modelinin yaradılması;
2. Əngin zədələnmiş köpək dişlərinin əsas xüsusiyyətlərinin və onların qonşu dişlərə təsirinin konik şüalı kompüter tomoqrafiyası vasitəsilə müəyyənləşdirilməsi;
3. Kəsici dişlər üçün modelləşdirilmiş keramik restavrsiyaların möhkəmliyinin araşdırılması;
4. Müqayisə edilən keramik materiallarda elastiklik modulunun və fon Mizes gərginliyinin təyin edilməsi;
5. Kəsici və köpək dişlərinin tam keramik restavrsiyalarının USPHS meyarları əsasında 3-illik müşahidə müddəti ərzində klinik qiymətləndirilməsi.

Tədqiqat metodları.

Sonlu elementlər metodunun üçölçülü analizi;

konik şüalı kompüter tomoqrafiyası;

klinik tədqiqatlar

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar:

- Sirkonium dioksid, litium disilikat və alüminium oksiddən hazırlanmış virtual qapaq modellərinin sıxılma prosesinə olan möhkəmliyi, Yunq modulu və Puasson əmsalı bir-birindən statistik dərüst fərqlənməmişdir ($p > 0,05$);
- Birləşdirici sahəsi 9 mm^2 olan alüminium keramika və sirkonium dioksidə ibarət sistemlərdə fon Mizesin maksimal gərginlikləri məhz keramik strukturlarda qeyd olunmuşdur;
- Zədələnmiş köpək dişləri qonşu dişlərin kökünün rezorbsiyasına təsir edə biləcək vacib faktorlardandır; zədələnmiş köpək dişlərinin kökünün palatinal yerləşməsi zamanı kökün rezorbsiyası bukkal və mərkəzi yerləşmələrdən $3,25$ ($p < 0,01$) və $4,73$ ($p < 0,01$) dəfə yuxarı olmuş, $44,3\%$ halda kökün dağılması

prosesi baş vermişdir;

- sirkonium dioksid, litium disilikat və alüminium oksiddən hazırlanmış restavrsiyaların kəsici dişlərdə olan klinik effektivliyi müvafiq olaraq 90,3%, 95,0% və 91,8% təşkil etmişdir; bu effektivlik köpək dişlərdə müvafiq olaraq 89,1%, 90,8% və 88,1% olmuşdur.

Tədqiqatın elmi yeniliyi:

- Yuxarı mərkəzi, yan kəsici diş və köpək dişi üçün üçölçülü həndəsi model yaradılmaqla, sonlu elementlərin üçölçülü analizi əsasında modelləşmə keçirilmiş və istehsalçının qalınlıq spesifikasiyasına uyğun olaraq, üç keramika materialı – litium disilikat, alüminium oksid və sirkonium dioksid əsaslı materialları səciyyələndirən model standartı işlənib hazırlanmışdır.
- Yuxarı ön dişlərin qüsurunun protezlənməsi zamanı litium disilikat, alüminium oksid və sirkonium dioksiddən hazırlanmış metallsız konstruksiyaların gərilmə zamanı elastikliyi və möhkəmliyi müqayisəli şəkildə öyrənilmişdir.
- Konik şüalı kompüter tomoqrafiyası vasitəsilə, zədələnmiş yuxarı köpək dişlərinin xüsusiyyətləri və onların qonşu dişlərə təsiri müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatın praktiki əhəmiyyəti.

Sonlu elementlər metodunun tətbiqi bioloji toxumaların, o cümlədən dişlər, periodontal bağlar, alveolyar sümük və s. protezləmə zamanı ortopedik konstruksiya tərəfindən göstərilən təzyiqlərə necə cavab verəcəyini əvvəlcədən proqnozlaşdırmağa və lazım gəldikdə müvafiq korreksiyalar aparmağa imkan verir.

Bu baxımdan, pasientin klinik xüsusiyyətlərinə uyğunlaşdırılmış fərdi virtual modellər ortopedik müalicə zamanı yaranan təzyiqlərin proqnozlaşdırılması üçün güvənlə tətbiq edilə bilər.

Aprobasiyası.

Dissertasiya işinin əsas müddəaları aşağıdakı elmi-praktik konfranslarda məruzə edilmişdir: Azərbaycan Tibb Universitetinin yaradılmasının 90, Azərbaycanda Ali Əczaçılıq təhsilinin 80 illik

yubileylərinə həsr edilmiş “Əzcaçılığın müasir problemləri” mövzusunda V Beynəlxalq Elmi Konqres (Bakı, 2021); Науково-практична конференція з міжнародною участю та навчальним тренінгом з оволодінням практичними навичками «Сучасні методи діагностики, профілактики та лікування основних стоматологічних захворювань» (Odessa, 2021); Dahi Azərbaycan şairi və mütəfəkkiri Nizami Gəncəvinin 880 illik yubileyinə həsr olunmuş “Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XXIV respublika elmi konfransı” (Bakı, 2021).

Dissertasiya işi Azərbaycan Tibb Universitetinin Ortopedik stomatologiya kafedrasının 27 dekabr 2023-cü il tarixli 39 sayılı iclasında, həmçinin ATU-nun nəzdindəki ED 2.50 Dissertasiya Şurasının Elmi Seminarının 19 mart 2024-cü il tarixli 10 sayılı iclasında məruzə və müzakirə edilmişdir.

İşin nəticələrinin praktikaya tətbiqi.

Dissertasiyanın nəticələri Azərbaycan Tibb Universitetinin Ortopedik stomatologiya kafedrasının tədris prosesinə, eləcə də Tədris Stomatoloji Klinikasının müalicə prosesinə daxil edilərək, istifadə olunur.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilat.

Azərbaycan Tibb Universitetinin Ortopedik stomatologiya kafedrası.

Çap edilmiş işlər.

Dissertasiyanın mövzusu üzrə 4-ü xaricdə olmaqla, 8 elmi iş, o cümlədən 5 məqalə (3-ü xaricdə) və 3 tezis (1-i xaricdə) nəşr olunmuşdur.

Dissertasiyanın həcmi və strukturu.

Dissertasiya 161 səhifədə (224912 işarə) kömpüterdə yığılmış mətn şəklində təqdim edilmiş və giriş (14998 işarə), ədəbiyyat icmalı (56057 işarə), tədqiqatın material və metodları (18845 işarə), III fəsil (50888 işarə), IV fəsil (56617 işarə), xülasə (20118 işarə), nəticələr (2878 işarə), praktik tövsiyələr (1171 işarə) hissələrindən ibarətdir. Biblioqrafiya siyahısına 224 mənbə daxil edilmişdir. Dissertasiya işinə 3 qrafik 21 cədvəl və 27 şəkil daxil edilmişdir.

TƏDQIQATIN MATERIALI VƏ METODLARI

Hazırkı tədqiqatın qarşında qoyulan vəzifələri həll etmək üçün bizim tərəfimizdən yuxarı və aşağı kəsici və köpək dişlərinin həndəsi modelləri yaradılmış, yuxarı və aşağı diş cərgəsinin qüsurlu ön dişlərinin ortopedik müalicəsi həyata keçirilmişdir. Tədqiqat Dünya Tibb Assosiasiyasının Helsinki Bəyannaməsinin prinsiplərinə uyğun həyata keçirilmiş və hər bir xəstədən tədqiqatda iştirak üçün razılıq alınmışdır.

Tədqiqatda yuxarı və aşağı ön dişlərin (mərkəzi və yan kəsicilər, köpək dişləri) müxtəlif mənşəli qüsurları olan, hər iki cinsiyyətdən 118 xəstə iştirak etmişdir.

Xəstələr aşağıdakı meyarlar əsasında tədqiqata daxil edilmişlər: ön dişlərin (yuxarı və aşağı mərkəzi və yan kəsici dişlər, köpək dişləri) zədələnməsi olan xəstələr; 22-53 yaş həddi; ağır somatik xəstəlikləri olmayanlar; tədqiqatda iştirak üçün yazılı razılıq vermiş xəstələr.

Xəstələrin tədqiqata cəlb edilməməsi meyarları: paradont xəstəlikləri; 22 yaşdan aşağı və 53 yaşdan yuxarı; ağır somatik xəstəliklərin mövcudluğu; ağız boşluğu gigiyenasına riayət etməyənlər; dişlərin qeyri-adekvat strukturu; metal-keramika restavrasiyalarına üstünlük verən xəstələr.

Tədqiqatda iştirak edən xəstələr 22-53 yaş arasında olmuşlar, orta yaş 37,70 təşkil etmişdir. Onlardan 51-i (43,2%) kişi, 67-si (56,8%) qadın idi.

Tədqiqata cəlb edilmiş 118 xəstədən 68-də köpək, 50-də – kəsici dişlər (bunlardan 26-da mərkəzi kəsici dişlər, 24-də – yan kəsici dişlər) zədələnmişdir. Tədqiqata cəlb edilmiş 118 xəstədən 68-də köpək, 50-də – kəsici (bunlardan 26-da mərkəzi dişlər zədələnmişdir), 24-də – yan kəsici dişlər zədələnmişdir.

Mərkəzi kəsici dişlərin müalicəsinə ehtiyacı olan 26 xəstədən 21-də zədələnmiş dişlər yuxarı (11, 21), 5-də – aşağı dişlər (41, 31) idi. Yan kəsici dişləri zədələnmiş 24 xəstədən 14-də dişlər yuxarı (12, 22), 10-da – aşağı dişlər (42, 32) olmuşdur.

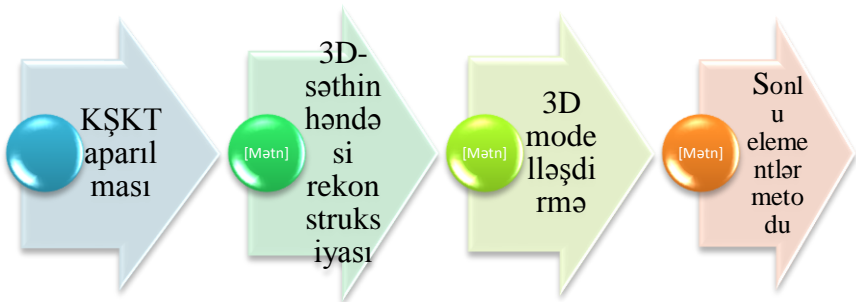
Xəstələr klinikaya əvvəlcə müayinə və sonradan protezin qoyulması məqsədi ilə müraciət etmişlər. 48 (55,9%) xəstədə dişlər travma ilə əlaqədar zədələnmişdir; bunlardan 38 (32,2%) xəstədə

köpək və 10-da (8,5%) kəsici dişlərin travmatik zədələnməsi aşkar edilmişdir. Köpək dişlərin karioz proseslə zədələnməsi 30 (25,4%), kəsici dişlərin isə – 40 (33,9%) xəstədə aşkar edilmişdir.

Köpək dişlərin birtərəfli zədələnməsi 68 xəstədən 57-də (83,8%), ikitərəfli zədələnməsi isə 11 (16,2%) xəstədə aşkar edilmişdir. Əksər hallarda (57,0%) soldakı köpək dişləri, 43,0% halda isə sağdakı köpək dişləri zədələnməmişdir. 26 xəstədən 11-də (42,3%) yuxarı sol mərkəzi kəsici dişin, 15-də (57,7%) isə – yuxarı sağ mərkəzi kəsici dişin zədələnməsi aşkar edilmişdir. 5 xəstədən 2-də (40,0%) aşağı sol mərkəzi dişin zədələnməsi, 3 (60,0%) xəstədə isə sağ mərkəzi kəsici dişin zədələnməsi aşkar edilmişdir.

Protezləmə zamanı ittrium oksidlə stabilləşdirilmiş litium disilikat, alüminium oksid və sirkonium dioksiddən hazırlanmış qapaqlar istifadə edilmişdir.

Metalsız qapaqlar hazırlanarkən sonlu elementlər analizi və konik şüalı kompüter tomoqrafiyası metodlarından istifadə edilmişdir. Müxtəlif keramik materiallardan (sirkonium dioksid, litium disilikat, alüminium oksid) ibarət olan qapaqların 3D modelləri sağlam insanın yuxarı və aşağı mərkəzi, yan kəsicilərinin və köpək dişlərinin KŞKT vasitəsi ilə çəkilmiş və 3D ilə rekonstruksiya olunmuş nümunələrindən alınmışdır (qrafik 1).



Qrafik 1. Diş qapağı 3D-modelinin hazırlanması mərhələləri

Konik şüalı kompüter tomoqrafiya Planmeca ProMax 3D Max (Finlandiya) aparatında Planmeca Romexis proqram təminatı vasitəsi

ilə həyata keçirilmişdir. Təsvirlər aksial (ox), sagital və diş tacı müstəvilərində qiymətləndirilmişdir. Analizin həyata keçirilməsi üçün əvvəlcə sərtcisimli modelin tərkib hissələrinə (elementlərə) ayrılması vacibdir. Torun yaradılması üçün ANSYS Workbench və torlu modellər istifadə edilmişdir. ANSYS SolidWorks sonlu elementlər metodu ilə analiz həyata keçirən geniş yayılmış kompüter proqramlarından biridir.

Tək qapaqların ilkin vəziyyətini və təkrar təyinatları qiymətləndirmək üçün ABŞ-ın İctimai Səhiyyə Xidmətinin meyarları – USPHS (United States Public Health Service) istifadə edilmişdir. Aşağıdakı parametrlər qiymətləndirilmişdir: diş kənarının müvafiqliyi, kənar səthin solğunlaşması, anatomik forması, səthin xassələri (teksturası), rəngin uyğunluğu.

Tədqiqatın gedişində alınmış bütün rəqəm və göstəricilər müasir tövsiyələr nəzərə alınmaqla statistik təhlil olunmuşdur. Statistik analiz variasiya (orta göstəricilər) və diskriminant (χ^2 -Pirson) üsullarının tətbiqi ilə aparılmışdır. Bütün hesablamalar Statistica version 16.0 for MS Windows (ABŞ) paket proqramında aparılmışdır. Dürüstlük səviyyəsi 5% həddində qəbul edilmişdir.

TƏDQIQATLARIN NƏTİCƏLƏRİ VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

CAD-CAM modelləşdirilmə və müxtəlif bütöv monolit restavrsiyaların analizi. Mərkəzi kəsici dişlərin üçölçülü həndəsi modelinin yaradılması. Biz bioloji materiala uyğunlaşdırılmış preparasiya texnikasının əngin endodontik işlənmiş və sirkonium qapaqlarla bərpa edilmiş kəsici dişlərində gərginliyin təmərküzləşməsinə təsirini qiymətləndirmişik. İttrium oksidlə stabilləşdirilmiş və sirkonim dioksiddən hazırlanmış qapaq modeli konik şüalı kompüter tomoqrafiya üsulundan istifadə edərək sonlu elementlər metodu ilə əldə edilmişdir. Yuxarı mərkəzi kəsici dişlərin mina qatı, dentin və periodontal bağdan ibarət 3 modeli yaradılmışdır. Nəticədə bu modellərdə 15380 element və 29304 birləşdirici mərkəz təmsil edilmişdir. Üç fəza ölçüsündə təsbit edilmiş sıfır yerdəyişmə silindr dayağının aşağı səthindəki

birləşmələrə təyin edilmişdir. Diş və restavrasiya materialı bir-biri ilə ideal olaraq birləşmiş hesab edilirdi.

Aşağıdakı modellər qiymətləndirilmişdir: 1-ci model – 90°-li çiyinli preparasiya; 2-ci model – 135°-li çiyinli preparasiya; 3-cü model – oymalı preparasiya metodu.

Analiz üçün kompüter təminat proqram tətbiq edilmişdir (ANSYS 17.2, ANSYS, AŞŞ). Fən Mizesin tam deformasiya və gərginlik sahəsinə müvafiq olan uyğunluq sınaqları konstruksiyanın mexanik sınaqları parametrləri və əsas maksimal gərginliyə uyğun aparılmış, dağılma meyarı kimi isə dartılma əsas götürülmüşdür. ANSYS-dəki materiallar izotrop, elastik və həmcins hesab edilirdi.

Hər bir model üçün sümük əsası təsbit edilərək qurşaq (sinqulum) nahiyəsinə dişin boylama oxu istiqamətində 45° mailliyi olan 150 H yükləmə tətbiq edilirdi. Kökdə və qapaqda başlıca maksimal gərginlik əsasında gərginliyin yayılmasını təmin etmək üçün nəticələr qiymətləndirilmişdir. Hər bir komponentin hərəkəti təsvir edilmişdir.

Test keçirilmiş modellərdə kontaktlar nə konstruksiyaların səthləri Test keçirilmiş modellərdə kontaktlar nə konstruksiyaların səthləri arasında, nə də güc tətbiqinin paylanması nahiyələrində qırılmamışdır. Sementdə, kök dentinində və ştift sistemində maksimal əsas gərginliyin öyrənilməsi göstərmişdir ki, modellər arasında uyğunsuzluq baxımından fərq yoxdur, lakin 3-cü modeldə ən yüksək gərginlik hədləri müəyyən edilirdi (cədvəl 1).

Cədvəl 1.

Preparasiya modelinə uyğun olaraq qapaq kənarında və boyunyani dentində gərginliyin maksimal həddi

Model	Nahiyə	Gərginlik həddi (MPa)
1	Qapaq sahələri	40,2
	Diş boynu dentini	6,0
2	Qapaq sahələri	43,5
	Diş boynu dentini	7,7
3	Qapaq sahələri	51,7
	Diş boynu dentini	4,4

3-cü model ilə tutuşdurduqda ən aşağı nəticələr 1-ci və 2-ci modeldə aşkar edilirdi. Qapağın kənarında gərginliyin qismən yüksək kəmiyyəti 3-cü modeldə qeyd edilmişdir (51,7 MPa). Diş boynu dentininin köndələn gərginliyinin yayılmasını müəyyən edərkən daha yüksək gərginlik kəmiyyəti (7,7 MPa) 2-ci modeldə müəyyən edilirdi. Bu zaman keçirilmiş analiz əsasında 3-cü modelin xassələri ən aşağı göstəricilərlə daha qənaətbəxş olmuşdur (4,4 MPa). Diş boynu dentini səddində köndələn səthin gərginlik kəmiyyəti 1-ci modeldə 6,0 Mpa təşkil etmişdir.

Yan kəsici dişin kontakt səthləri və onun bağı arasında, eyni zamanda bağ və lateral kəsici diş sümüyü arasında birləşmə yerinə yetirilmişdir. Bu birləşmələr yaradıldıqdan sonra, hərəkətsiz hesab olunan səthlər sıxac vasitəsi ilə bərkidilmişdir. İki yan səthlər – çənə sümüyünün mezial və distal səthləri – məhdud olmuşdur. Önvəllər quraşdırılmış 3D-modellərin diskretizasiya şəbəkəsi göstəricilərinin müəyyənləşdirilməsi zamanı periodontal bağ və yan kəsici diş istifadə edilmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2.

Yan kəsici dişlər üçün sonlu elementlərin xassələri

Element	Ölçü (mm)	Mütləq əyilmə (mm)	Elementin növü
Periodontal bağ	0,3	0,1	Xətti tetraedr
Yan kəsici diş	1,313	0,21	Xətti tetraedr

Bişirilmiş alüminiumun sıxılmağa möhkəmliyinin təyini INSTRON 1344 (həcmi 500 KN) vasitəsilə beş müxtəlif silindrik nümunələrdə həyata keçirilmişdir (cədvəl 3).

Cədvəl 3.

Sıxılma sınaqları nəticələrinə əsasən alüminium oksid və litium disilikatın mexanik xassələri

Xassələri	Alüminium oksiddən hazırlanmış model	Litium disilikatdan hazırlanmış model	p=
Sıxılmağa davamiyyət, MPa	1037,72	1046,26	0,834
Axıcılıq həddində sıxılma gərginliyi (yerdəyişmə 0,2%), MPa	752,0	751,8	0,986
Yunq modulu, MPa	23119,5	22887,8	0,704
Maksimal sıxılma yükü dövründə sıxılmadan baş verən genişlənmə, mm	2,70	2,71	0,974
Maksimal təzyiq zamanı sıxılmadan baş verən deformasiya, %	17,95	17,24	0,616
Puasson əmsalı	0,22	0,23	0,546

Alüminium oksid modeli üçün biz 190 N kəmiyyəti olan şaquli qüvvəni nəzərdən keçirmişik. Yüklənmə şəraiti aşağıdakılardan ibarət idi: mezial tərəfdə (X) üfqi və şaquli qüvvələr 0, vestibulyaq tərəfdə şaquli qüvvə 190 N, üfqi qüvvə – 0, dişin əsas oxu istiqamətində üfqi qüvvə 15 olmuşdur.

Əldə edilmiş göstəricilərin tutuşdurulması göstərmişdir ki, sıxılma zamanı keramik materialın növü mexanik xassələrə xüsusi bir təsir göstərməmiş və qapaq növləri arasında statistik əhəmiyyətli fərq aşkar edilməmişdir ($p > 0,05$).

Əldə edilmiş göstəricilərin tutuşdurulması göstərmişdir ki, sıxılma zamanı keramik materialın növü mexanik xassələrə xüsusi bir təsir göstərməmiş və qapaq növləri arasında statistik əhəmiyyətli fərq aşkar edilməmişdir ($p > 0,05$).

Fon-Mizes gərginliyinin paylanması nəticələri hər iki halda təhlil edilmişdir (cədvəl 4).

Alüminium oksid modeli üçün maksimal və minimal kəmiyyətlər

Yükün növü	Maksimal gərginlik, MPa	Minimal gərginlik, MPa
Şaquli yük	388,94	0,92
Üfüqi yük	149,91	0,07

Fiksasiya olunmuş bazal sahədən bir qədər yuxarı olan nahiyədə gərginliklərin maksimal göstəriciləri qeyd edilirdi, çünki burada karkasın bütün sərbəst hissələri məhdud vəziyyətdə idi. Bununla belə, üfüqi qüvvə tətbiq edildikdə qapaq karkas ətrafında əyilməyə məruz qalırdı. Nəticədə ikincili yüklənmə vəziyyətində ön nahiyə sıxılmış, arxa hissə isə uzanmış vəziyyətdə olsa da karkas ətrafında yüksək gərginlik sahəsinin yaranmasına şərait yaranmışdır.

Litium disilikat modelində mvM-nin maksimal gərginlikləri aşağıdakılardan ibarət olmuşdur: dentində – 13,7 MPa, sementdə – 18,5 MPa, qapaqda – 61,8 MPa. Dartılma ilə əlaqədar kontakt gərginliklər, sement və dentin arasında adheziv sərhəddə litium qapaq və ştift ətrafında yerdəyişmə və sıxılma müvafiq olaraq 11,9 MPa, 3,5 MPa və 17,2 MPa təşkil etmişdir.

Köpək dişə görə əldə edilmiş nəticələrə əsasən ən böyük gərginliklər cismin əyilməsi və hərəkəti zamanı kökün, alveolyar sümüyün və periodontal bağı səthində müşahidə edilirdi. Kökün səthində ən böyük gərginliklər boyun nahiyəsində cəmləşmiş və zirvəyə doğru tədricən azalırdı. Periodontal bağda gərginliklərin paylanması diş kökündə gərginliklərin paylanması ilə eyni olsa da kəmiyyəti aşağı və qeyri-müntəzəm idi. Alveolyar sümükdə ən böyük gərginliklər diş boynunun üçdə birində və apikal nahiyənin üçdə birindən başlayaraq onun orta üçdə birinə istiqamətində azalmaq meylli ilə qeyd olunurdu (demək olar ki, 0 yaxın kəmiyyət ilə). Gərginlik ən çox əyilmə və çevirmə hərəkəti zamanı dörd faza boyunca diş boynu nahiyəsi ətrafının diş kökü səthində və periodontal bağda paylanmışdır – gərginlik bütün periodontal bağ və

kök boyunca daha bərabər tərzdə paylanırdı. Hesab etmək olar ki, diş boynu nahiyəsi daha çox təzyiqə məruz qalır və toxumaların (diş zirvəsindən başqa), xüsusən də əyilmə zamanı ən çox potensial zədələnməsi nahiyələrindən biri ola bilər. Gərginliyin paylanması və deqradasiyası cismin əyilməsi və hərəkətlərinə müvafiq olaraq dəyişirdi. Əyilmədən fərqli olaraq cismin hərəkiliyinin stress deqradasiyası daha bərabər və göstəriciləri daha az olmuşdur. Əyilmənin hər bir mərhələsində periodontal bağda gərginliyin maksimal göstəricisi müvafiq olaraq 0,0613, 0,0525, 0,0401, 0,0328 MPa təşkil etmişdir. Cismin hərəkətinin hər bir mərhələsində periodontal bağda gərginliyin minimal göstəricisi müvafiq olaraq 0,0475, 0,0392, 0,0270, 0,0196 MPa təşkil etmişdir. Eyni nahiyələrin gərginlik kəmiyyəti tədricən azalırdı. Ümumilikdə isə alveolyar darağa yaxın olan nahiyələr daha tez kiçilirdilər. Bundan başqa alveolyar sümüyün boyun nahiyəsindəki gərginliklər əyilmə zamanı cismin hərəkəti dövründəki gərginliklərdən fərqli olaraq daha çox pisləşirdi – belə bir vəziyyəti diş boynu nahiyəsində, apikal nahiyədən fərqli olaraq daha çox yerdəyişmə ilə izah etmək olar. Bunun sümüyün daha tez rezorbsiyası və remodelləşməsi ilə əlaqədar olduğu hazırda bəlli deyil.

Aparduğumuz tədqiqatlar nəticəsində bəlli olmuşdur ki, diş boynu nahiyəsi, zirvə istisna olmaqla, ən yüksək gərginliyə məruz qalır və hərəkətin xüsusiyyətindən asılı olmayaraq toxumaların zədələnməsi üçün ən həssas nahiyə ola bilər. Əldə edilmiş nəticələr diş-çənə kompleksində fizioloji və mexanik reaksiyaları, onların bir-biri ilə əlaqəsini daha yaxşı anlamağa və bunun əsasında dişlərin müvafiq hərəkət növün əldə edilməsi və ona nəzarət üçün optimal güc sisteminin yaradılmasına şərait yarada bilər.

Nəzərə almaq lazımdır ki, yuxarı və aşağı köpək dişlərinin yerləşməsi və forması və onların sümükdə təsbit edilməsi, eləcə də diş kökünün dodaq hissəsi üzərində, təpəcik adlanan sümük darağının yerləşməsi kosmetik mahiyyət daşıyır. Bunlar ümumi görünüşü formalaşdıraraq dodaq kənarlarında üzün normal ifadəsini təmin edir. Bu dişlərin hamısının itirilməsi onların bərpasını xeyli çətinləşdirir, demək olar ki, mümkünsüz edir, halbuki hər bir zaman

dövründə onların mövcudluğu üçün təbii görünüşünün vacib hissəsi olaraq qalır.

Öz xüsusiyyətlərinə görə köpək dişləri kəsici dişlər və premolyarlar üçün dayaq funksiyasını yerinə yetirir, çünki onlar məhz bu diş qrupları arasında yerləşirlər. Köpək dişlərinin qapaqları funksional formanın bir sıra xüsusiyyətlərini özündə cəmləşdirdiyindən kəsici diş və premolyarın forması ilə müəyyən qədər oxşarlıqları vardır.

Zədələnmiş köpək dişlərin əsas xüsusiyyətlərini və onların qonşu dişlərə təsirini konik şüalı kompüter tomoqrafiyası vasitəsilə müəyyənləşdirdik (cədvəl 5).

Cədvəl 5.

Zədələnmiş köpək dişlərin xarakteristikası

Parametrlər	Köpək dişləri (n=79)	
	Mütləq kəmiyyət	%
Lokalizasiya:		
Yanaq	16	20,2
Damaq	52	65,8
Mərkəzi	11	13,9
Kökün rezorbsiyası:		
Var	51	64,6
Yox	28	35,4
Kökün yarılməsi:		
Var	35	44,3
Yox	44	55,7

Xəstələrdə zədələnmə daha çox damaq tərəfdə yerləşmişdir. Rezorbsiyaya məruz qalmış 51 köpək dişindən 29-da yumşaq, 22-də – mülayim rezorbsiya qeyd olunmuşdur; ağır rezorbsiya qeyd edilməmişdir. Eyni zamanda məlum olmuşdur ki, 64% hallarda qonşu dişlərin rezorbsiyası baş vermişdir – bu zaman diş kökünün rezorbsiyası 33% hallarda əsasən yan kəsici, 67% hallarda isə mərkəzi dişlər və birinci premolyar ilə əlaqədar olmuşdur. Zədələnmiş köpək dişlərinin yerləşməsindən asılı olaraq qonşu dişlərin rezorbsiyaya məruz qalmasının paylanması analizi göstərmişdir ki, rezorbsiyanın yanaq yerləşməsi 16 (20,2%), damaq

və mərkəzi yerləşməsi isə müvafiq olaraq 52 (65,8%) və 11 (13,9%) halda qeyd olunmuşdur. Damaq yerləşməsi zamanı kökün rezorbsiyası yanaq və mərkəzi yerləşmə rezorbsiyasına nisbətən müvafiq olaraq 3,25 ($p<0,01$) və 4,73 ($p<0,01$) dəfə daha çox idi. 44,3% halda kökün yarılması aşkar edilmişdir.

Tədqiqat ərəfəsində üç keramik sistemdə fon Mizes gərginliyi qiymətləndirilmişdir (cədvəl 6).

Cədvəl 6.

Əhatə sahəsi 9 mm² olan keramik sistemlərdə fon Mizes (MPa) gərginliyi

	Litium Disilikat		Sirkonim dioksid		Alüminium oksid	
	200 H	1000 H	200 H	1000 H	200 H	1000 H
Sümük	30,2	151,8	30,8	154,0	31,0	154,8
Periodontal bağ	48,8	243,0	48,9	247,0	50,0	248,8
Kök	40,0	196,0	38,8	195,2	39,0	194,7
Sement	24,0	120,0	27,0	136,2	30,0	148,7
Keramik struktur	53,0	264,8	69,0	347,4	74,7	374,0
Keramik örtük	53,0	264,0	42,8	215,0	40,0	200,0

Litium disilikat sistemində gərginlik 1000 H-a qədər artırıldıqda çıxmayan protezin struktur möhkəmliyinə cavabdeh olan qapaq materialının defekt həddi əldə edilməmişdir.

9 mm² sahəsi və birləşdiricidən ibarət olan alüminium-keramik sistem üçün ən yüksək fon Mizes gərginlikləri birləşdiricilər sahəsində keramik strukturlarda baş vermişdir. Eyni nəticələr sirkonium dioksid sistemində gərginlik artırılarkən müşahidə edilmişdir.

Gərginliklərin paylanmasını müqayisəli şəkildə öyrənərkən biz müşahidə etdik ki, qapaq hazırlanan materialın möhkəmlik modulunun artırılması zamanı çöl-şpat keramikasında gərginliklər azalır və bununla da o, deformasiyaya daha az uğrayır və daha az dağılır. Yerdəyişmənin maksimal gərginlikləri keramik strukturda

yüksək olduğu halda, sementdə yerdəyişmə gərginlikləri ən aşağı nəticələr göstərir (cədvəl 7).

Cədvəl 7.

Əhatə sahəsi 9 mm² olan keramik sistemlərdə fon Mizes (MPa) maksimal yerdəyişmə gərginliyi

	Litium Disilikat		Sirkonim dioksid		Alüminium oksid	
	200 H	1000 H	200 H	1000 H	200 H	1000 H
Sümük	17,2	86,6	17,4	87,6	17,6	88,0
Periodontal bağ	26,7	133,6	27,0	135,3	27,2	137,0
Kök	20,6	103,4	20,7	103,1	20,7	103,0
Sement	12,8	63,9	14,9	74,2	16,5	82,2
Keramik struktur	30,1	152,8	40,0	198,9	42,4	213,2
Keramik örtük	28,0	139,0	24,6	122,8	22,6	113,0

Hər bir üç sistemdə yerdəyişmənin maksimal gərginliyi keramik strukturda yüksəkdir, lakin sement strukturlarda ən aşağı yerdəyişmə gərginlikləri müşahidə edilir.

Litium disilikat sistemində maksimal dartılma gərginliyinin ən yüksək göstəriciləri keramik örtüklərdə qeyd olunurdu, bununla belə sirkonium dioksid və alüminium oksid nümunələrində ən yüksək nəticələr periodontal bağ sistemində qeyd olunurdu (cədvəl 8).

Cədvəl 8.

Əhatə sahəsi 9 mm² olan keramik sistemlərdə maksimal dartılma gərginliyi (MPa)

	Litium Disilikat		Sirkonim dioksid		Alüminium oksid	
	200 H	1000 H	200 H	1000 H	200 H	1000 H
Sümük	28,3	142,7	29,0	144,3	-	-
Periodontal bağ	54,0	271,0	53,5	268,3	53,2	267,9
Kök	38,1	178,0	37,0	178,2	53,1	267,5
Sement	14,1	71,4	22,1	110,0	26,0	129,4
Keramik struktur	42,0	208,8	47,3	238,0	52,0	259,0
Keramik örtük	57,3	288,0	43,1	217,1	39,9	201,8

Maksimal sıxılma gərginlikləri üçün, eyni zamanda litium disilikat sistemində dartılma zamanı ən yüksək göstəricilər keramik örtüklərdə qeyd olunurdu, lakin sirkonium dioksid və alüminium oksid sistemində ən yüksək göstərici periodontal bağ sistemində müşahidə edilirdi (cədvəl 9).

Cədvəl 9.

Əhatə sahəsi 9 mm² olan keramik sistemlərdə maksimal sıxılma gərginliyi (MPa)

	Litium Disilikat		Sirkonium dioksid		Alüminium oksid	
	200 H	1000 H	200 H	1000 H	200 H	1000 H
Sümük	-16,3	-82,8	-16,3	-82,8	-16,4	-83,0
Periodontal bağ	-60,8	-305,4	-60,1	-302,2	-60,0	-301,0
Kök	-51,0	-253,2	-50,1	-251,8	-50,0	-251,9
Sement	-24,0	-119,0	-27,7	-141,0	-28,0	-142,0
Keramik struktur	-33,0	-166,2	-43,8	-220,0	-46,6	-232,8
Keramik örtük	-62,2	-313,1	-44,0	-219,2	-44,8	-224,9

Tədqiq edilən hər bir keramik sistemdə işçi hüdudu aşkar etməyə imkan verən möhkəmlik ehtiyatı əmsalı hesablanmışdır (cədvəl 10).

Cədvəl 10.

Əhatə sahəsi 9 mm² olan keramik sistemin möhkəmlik ehtiyatı

	Litium Disilikat		Sirkonium dioksid		Alüminium oksid	
	200 H	1000 H	200 H	1000 H	200 H	1000 H
Keramik struktur	8,41	1,66	21,1	4,18	9,70	1,91
Keramik örtük	1,58	0,30	2,10	0,41	2,22	0,43

Daha yüksək möhkəmlik (alüminium oksid) modulu olan materialın istifadəsi zamanı keramik örtük daha kiçik möhkəmlik modulu olan materialdan fərqli olaraq daha yüksək möhkəmlik ehtiyatı nümayiş etdirir, litium disilikatda olduğu kimi daha böyük təzyiqlərə məruz qala bilər.

Möhkəmlik ehtiyatı əmsalı məqsədli materialın möhkəmlik həddi kəmiyyətini hər bir təzyiqdə dartılma gərginliyinin maksimal kəmiyyətinə bölünərək hesablanır. Kəmiyyət 1-dən aşağı olduqda

imtina baş verir. Nəticələr yüksək olduqca təhlükəsizlik əmsalı da yüksək olur və imtinadan əhəmiyyətli dərəcədə kənarlaşır.

3-illik müşahidə zamanı monolit sirkonium dioksid, litium disilikat və alüminium oksidin klinik qiymətləndirilməsi. Ön dişlərə tək qapaqlar fiksasiya olunduqdan sonra biz restavrsiyaların vəziyyətini aşağıdakı müddətdə qiymətləndirmişik: fiksasiyadan bilavasitə sonra, 6, 12, 18, 24, 30 və 36 ay sonra.

Sıfır fərziyyə ondan ibarət idi ki, sirkonium dioksid, litium disilikat və alüminium oksiddən hazırlanmış restavrsiyalar arasında istifadə müddəti və keyfiyyət arasındakı fərq ya tamamilə yoxdur ya da cüzdür.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, 118 pasientdən 68-nə köpək dişlərin ortopedik müalicəsi tələb olunurdu, bunlardan 11 pasientdə zədələnmə ikitərəfli olmuş, 50 pasientə isə kəsici dişlərin müalicəsi lazım olmuşdur. Yəni köpək dişlərə 79 qapaq, kəsici dişlərə 50 qapaq qoyulmuşdur. Bütövlükdə 129 qapağın vəziyyəti qiymətləndirilmişdir.

Restavrsiya üçün istifadə edilən keramik materialdan asılı olaraq 3 qrup tərtib edilmişdir: I qrup – 40 pasientə (14 kişi, 26 qadın) sirkonium dioksiddən hazırlanmış 45 ədəd tək qapaq təsbit edilmişdir; II qrup – 39 pasientə (18 kişi, 21 qadın) litium disilikatdan hazırlanmış 42 ədəd tək qapaq təsbit edilmişdir; III qrup – 39 pasientə (19 kişi, 20 qadın) alüminium oksiddən hazırlanmış 42 ədəd tək qapaq təsbit edilmişdir. 27 köpək dişinə və 18 kəsici dişə monolit sirkonium dioksid qapaqlar, eyni zamanda 26 köpək dişinə və 16 kəsici dişə müvafiq olaraq litium disilikat və alüminiumdan hazırlanmış qapaqlar tətbiq edilmişdir.

Son uğursuzluqlar klinik cəhətdən mümkün olmayan sınıqlar kimi qiymətləndirilir və restavrsiyaların mütləq dəyişdirilməsini tələb edirdi; qəbul edilməz uğursuzluqlar (Delta meyarı və ya təmir edilməmiş Çarli meyarı) qismində müalicə olunmamış karies, restavrsion sınıq və ya qopma nəzərdə tutulurdu. Nisbi zədələnmələrə minimal koqezion sınıqlar, cüzi çatlar və kənarı ləkələr, kənarı birləşmələrin cüzi sarpması və ya restavrsiyaların hər hansı bir defekti aid olub klinik cəhətdən məqbul sayılır və onları intraoral aradan qaldırmaq mümkün olurdu.

Son uğursuzluqlar klinik cəhətdən mümkün olmayan sınıqlar kimi qiymətləndirilir və restavrsiyaların mütləq dəyişdirilməsini tələb edirdi; qəbul edilməz uğursuzluqlar (Delta meyarı və ya təmir edilməmiş Çarli meyarı) qismində müalicə olunmamış kariyes, restavrsiyada sınıq və ya qopma nəzərdə tutulurdu. Nisbi zədələnmələrə minimal koqezion sınıqlar, cüzi çatlar və kənarı ləkələr, kənarı birləşmələrin cüzi sapması və ya restavrsiyaların hər hansı bir defekti aid olub klinik cəhətdən məqbul sayılır və onları intraoral aradan qaldırmaq mümkün olurdu.

Fiksasiyadan dərhal sonra və uzaq sonrakı yoxlamalar dövründə restavrsiyaların xüsusiyyətlərinin müqayisəli öyrənilməsi qruplar arasında fiksə edilmiş sirkonium və litium disilikat restavrsiyaları ($p>0,05$), sirkonium dioksid və alüminium oksid ($p>0,05$), litium disilikat və alüminium oksid ($p>0,05$) arasında statistik fərqlərin olmadığını göstərmişdir. Bundan başqa, bu fərqlər bütün müşahidə dövründə sabit səviyyədə qalırdı. Müşahidə dövründə bütün qapaqlar tamlığını saxlamış, bu isə 100% uyğunlaşmağa səbəb olmuşdur. Eyni zamanda, bütün qrup qapaqlarda kənarı dəyişikliklər olmamışdır. I qrupda rəngin kənarı dəyişiklikləri olan restavrsiyalar 24 ay ərzində 3,7% artmış, 36 ay sonra isə 7,4% təşkil etmişdir; II qrupda dəyişikliklər yalnız 36 ay sonra baş vermişdir; III qrupda müşahidə dövründə 6 ay ərzində kənarı dəyişiklikləri olan restavrsiyaların tezliyi 6 ay ərzində 3,8%-dən 7,7% və 11,5%-ə qədər müvafiq olaraq 30 və 36 ay sonra artmışdır. Anatomik konturların qiymətləndirilməsinə gəldikdə bu halda da dəyişikliklər hər 3 qrupda tədqiqatların əvvəlində baş vermişdir, eyni zamanda qruplar arasında statistik əhəmiyyətli fərqlər qeyd olunmamışdır ($p>0,05$). I qrupda “Səthin teksturası” bölməsinin dəyişiklikləri 18 ay ərzində 7,4%-dən 3,7%-ə qədər dəyişmişdir; II qrupda tədqiqatın başlanğıcından və 6, 12, 18 ay sonra restavrsiyaların tezliyi dəyişməmiş və eyni səviyyədə qalmışdır; III qrupda restavrsiyaların tezliyi tədqiqatların başlanğıcında və 6 ay sonra 7,7%, 12, 18 və 36 ay sonra isə 3,8% dəyişmişdir.

I qrupda “Rəngin müvafiqliyi” bölməsində restavrsiyaların tezliyinin tədqiqatın əvvəlindən müşahidə dövrünün sonuna qədər

14,8%-dən 3,7%-ə qədər dinamik şəkildə azalmasını göstərmişdir. II qrupda restavrasiyaların tezliyinin tədqiqatın əvvəlində 7,7%, tədqiqatın sonunda isə 3,8%-ə qədər azalması qeyd olunmuşdur. III qrupda rəngin dəyişməsi tədqiqatların başlanğıcında və 6 ay sonra restavrasiyaların 7,7%-də, lakin sonradan, yəni tədqiqatların bütün mərhələlərində eyni səviyyədə qalmışdır (3,8%).

Bütün qruplarda restavrasiyaların qiymətləndirilməsi göstərmişdir ki, müşahidə dövründə heç bir dəyişikliklər baş verməmişdir. Rəngin kənarı dəyişməsi aşkar edilməmişdir, yəni hər 3 qrupda bu göstərici fərqli bir kəmiyyət kimi qiymətləndirilmişdir (100%). Anatomik formaya gəldikdə demək lazımdır ki, yalnız II qrupda heç bir dəyişiklik qeyd olunmamışdır. I qrupda anatomik konturlar baxımından restavrasiyaların dəyişməsi tezliyi tədqiqatın əvvəlində 5,6% olmuş və sonrakı müşahidələr zamanı dəyişməz qalmış, yalnız 36 ay sonra artmağa başlamışdır. III qrupda tədqiqatın əvvəlində dəyişilmiş restavrasiyaların tezliyi 6,3% təşkil etmişdir və bu tezlik bütün müşahidə dövründə dəyişilməz qalmışdır. I qrupda “səthin teksturası” bölməsində teksturanın tədqiqatın əvvəlində 5,6%-dən və sonradan 30 və 36 ay sonra 11,1%-ə qədər dəyişməsi qeyd olunmuşdur. II qrupda teksturanın dəyişməsi tədqiqatın əvvəlində və sonrakı hər 6 ay ərzində baş versə də, 24 ay və daha sonra heç bir dəyişiklik qeyd olunmamışdır. III qrupda tədqiqatın əvvəlində dəyişilmiş restavrasiyaların tezliyi 6,3% təşkil etmiş və bu tezlik sonrakı müayinələr zamanı eyni olmuş, yalnız 36 ay sonra dəyişilmiş restavrasiyalar qeyd edilməmişdir. I qrupda “Rəngin müvafiqliyi” bölməsinə gəldikdə demək lazımdır ki, bu göstərici tədqiqatın əvvəlində və 24 ay sonra 5,6% artmış və sonrakı müşahidələr dövründə 11,1% təşkil etmişdir. II və III qruplarda rəngin dəyişməsi qeyd olunmamışdır, lakin 24 ay və daha sonrakı müşahidələr dövründə dəyişilmiş restavrasiyaların tezliyi müvafiq olaraq 6,3% təşkil etmişdir.

Əldə edilmiş tədqiqat nəticələrinə müvafiq olaraq II qrupda nəticələr nisbətən yaxşı olmuşdur, halbuki qruplar arasında statistik əhəmiyyətli fərqlər aşkar edilməmişdir.

NƏTİCƏLƏR

1. Sonlu elementlərin üçölçülü analizi vasitəsilə rəqəmsal modelləşdirmə aparmaqla, əng və çənənin mərkəzi kəsici, yan kəsici və köpək dişlərinin tacının üçölçülü həndəsi modelinin yaradılması 3 mərhələdə aparılmalıdır. I mərhələdə – konik şüalı kompüter tomoqrafiyası vasitəsi ilə diş konturlarının surətinin hazırlanması; real ölçülərin əldə edilməsi üçün $F1=0,05309038$ miqyas əmsalının istifadə edilməsi; sümüyün, dişlərin, periodontal bağıın miqyaslaşdırılması; modelin yığılması aparılmalıdır. II mərhələdə – dişin diametrinin ölçülməsi; dişin diametri/həlqəvi bağıın diametri mütənasibliyinin ölçülməsi; dişin mərkəzi nöqtəsinin seçilməsi aparılmalıdır. III mərhələdə – əldə edilmiş birləşmədən dişin həndəsi yerdəyişməsinin hesablanması, çənə sümüyündən birləşmənin həndəsi yerdəyişməsinin hesablanması; sonlu elementlər metodu; sümük, diş və periodontal bağı üçün möhkəmlik modulunun (Yunq modulu), cırılma, maksimal deformasiya zamanı möhkəmlik həddinin müəyyən edilməsi, Puasson əmsalının hesablanması aparılmalıdır [3, 4, 6].
2. Zədələnmiş köpək dişləri qonşu dişlərin kökünün rezorbsiyasına təsir edə biləcək vacib faktorlardandır. Konik şüalı kompüter tomoqrafiyası vasitəsilə əngin zədələnmiş köpək dişlərinin əsas xüsusiyyətləri və onların qonşu dişlərə təsiri müəyyənləşdirilərkən rezorbsiyanın yanaq yerləşməsi 16 (20,2%), damaq və mərkəzi yerləşməsi isə müvafiq olaraq 52 (65,8%) və 11 (13,9%) halda aşkar edilmişdir. Damaq yerləşməsi zamanı kökün rezorbsiyası yanaq və mərkəzi yerləşmə rezorbsiyasına nisbətən müvafiq olaraq 3,25 ($p<0,01$) və 4,73 ($p<0,01$) dəfə daha çox olmuş, 44,3% halda kökün yarılməsi müəyyən edilmişdir [1, 2, 5].
3. Kəsici dişlər üçün litium disilikat, sirkonium dioksid və alüminium oksiddən hazırlanmış və modelləşdirilmiş monolit qapaqların möhkəmliyində nəzərə çarpan fərq aşkar edilməmişdir ($p>0,05$). Daha yüksək möhkəmlik moduluna malik olan

alüminium oksidin istifadəsi zamanı qapağın keramik örtük nahiyəsi müvafiq olaraq daha yüksək möhkəmlik ehtiyatı nümayiş etdirmiş və daha böyük təzyiqlərə məruz qala bilmişdir [8].

4. Gərginlik 200 N-dan 1000 N-a qədər artırıldıqda litium disilikat sistemində çıxmayan protezin struktur möhkəmliyinə cavabdeh olan qapaq materialının defekt həddi əldə edildiyi halda, alüminium oksid, həmçinin zirkonium dioksid sistemlərində keramik strukturun birləşdiricilər sahəsində defekt həddi əldə edilmişdir. Keramik materialın möhkəmlik modulunun artırılması zamanı litium disilikat keramikasında gərginliklər azalmış və bununla da o, deformasiyaya daha az uğramaqla, daha gec dağılmışdır. Maksimal yerdəyişmə gərginlikləri keramik strukturda yüksək olduğu halda, sementdə bu parametrlər ən aşağı nəticələr göstərmişdir [3, 8].
5. Kəsici və köpək dişlərinin tam keramik restavrsiyalarının USPHS meyarları əsasında 3-illik müşahidə müddəti ərzində klinik qiymətləndirilməsi zamanı sirkonium dioksid, litium disilikat və alüminium oksiddən ibarət restavrsiyaların kəsici dişlərdə effektivliyi müvafiq olaraq 90,3%, 95,0% və 91,8%; köpək dişlərində effektivliyi müvafiq olaraq 84,1%, 90,8% və 83,1% təşkil etmişdir. Statistik analiz ən yaxşı nəticələrin məhz litium disilikatdan ibarət qapaqlarda olduğunu göstərmiş, bununla belə göstərilən qruplar arasında statistik əhəmiyyətli fərqlər aşkar edilməmişdir ($p>0,05$) [4, 7].

PRAKTİK TÖVSIYƏLƏR

1. Sonlu elementlər metodu ilə analizin bioloji tədqiqatlarda hər hansı bir materialın biomexanik xassələrinin araşdırılması üçün perspektiv və mühüm tədqiqat aləti olmasını nəzərə alaraq, ortopedik stomatologiyada mürəkkəb protez konstruksiyaların modelləşdirilməsi və onların mexanik xassələrinin öyrənilməsində dəqiq informativ metod kimi əminliklə tətbiq etmək olar.

2. Sonlu elementlər metodu ilə analizin nəticələri göstərmişdir ki, qapaq istehsalçının tövsiyələrinə uyğun hazırlandıqda keramik örtüyün möhkəmliyi ön nahiyədə gözlənilən oklüzion təzyiqlərdə yaranan gərginliklərdən xeyli çoxdur. Tədqiq edilən qapaqlar klinik baxımdan çox rahatdırlar, pasientin estetik gözləntilərinə uyğun gəldiyindən, eləcə də ön dişlər üçün litium disilikat, sirkonium dioksid və alüminium oksiddən hazırlanmış və modelləşdirilmiş monolit qapaqların möhkəmliyində nəzərə çarpan fərq aşkar edilmədiyindən, bu dişlərin tac hissəsinin restavrasiyası zamanı sadalanan materiallardan hazırlanmış monoqapaqlar güvənliklə istifadə edilə bilər.
3. Tədqiqatlarımız nəticəsində zədələnmiş köpək dişlərinin qonşu dişlərin kökünün rezorbsiyasına təsir edə biləcək vacib faktorlardan olmasını nəzərə alaraq, ön dişlərin rekonstruktiv əməliyyatları zamanı köpək dişlərinin daimi monitorinqinin aparılması məqsədəuyğundur.

DİSSERTASIYANIN MÖVZUSU ÜZRƏ ÇAP OLUNMUŞ İŞLƏRİN SİYAHISI:

1. Панахов Н.А., Усубова Н.Р. Результаты конусно-лучевой компьютерной томографии пораженных клыков верхней челюсти. Клиническая стоматология. Москва, 2020, №4, т. 96, с. 87-91.

2. Usubova N.R. Üst çənənin zədələnmiş köpək dişlərinin qiymətləndirilməsində konus-şüa kompüter tomoqrafiyasının tətbiqi. Azərbaycan Tibb Jurnalı. Xüsusi buraxılış. Bakı, 2020, s. 71-74.

3. Usubova N.R. Sonlu elementlər analizi metodu və onun dental protezləmədə tətbiqi. Sağlamlıq. Bakı, 2021, №3, s. 11-18.

4. Усубова Н.Р. Трехмерное моделирование передних зубов с использованием метода конечных элементов. Azərbaycan Tibb Universitetinin yaradılmasının 90, Azərbaycanda Ali Əczaçılıq təhsilinin 80 illik yubileylərinə həsr edilmiş “Əczaçılığın müasir

problemləri” mövzusunda V Beynəlxalq Elmi Konqres, Bakı, 2021, s. 381-382.

5. Усубова Н.Р. Особенности пораженных верхнечелюстных клыков. Науково-практична конференція з міжнародною участю та навчальним тренінгом з оволодінням практичними навичками “Сучасні методи діагностики, профілактики та лікування основних стоматологічних захворювань”. Одеса, 2021, с.66-68.

6. Usubova N.R. Dişin üçölçülü həndəsi modelində gərginliklərin paylanması qiyətləndirilməsi üçün sonlu elementlər analizinin istifadəsi. Dahi Azərbaycan şairi və mütəfəkkiri Nizami Gəncəvinin 880 illik yubileyinə həsr olunmuş “Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XXIV respublika elmi konfransı”, Bakı, 2021, s. 50-52.

7. Усубова Н.Р. Концентрация напряжения эндодонтически обработанного центрального резца верхней челюсти, восстановленного циркониевой коронкой. Стоматологический журнал. Минск, 2022, №4, т. XXII, с. 26-29.

8. Усубова Н.Р. Прочность монолитных керамических коронок с опорой на резцы. Эндодонтия Today. Москва, 2022, №1, т. 20, с. 36-41.

Dissertasiyanın müdafiəsi “_____” _____ 2024-cü il tarixində saat _____ -da Azərbaycan Tibb Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən ED 2.50 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ1022, Bakı şəhəri, Ə.Qasımzadə küçəsi, 14, (konfrans zalı).

Dissertasiya ilə Azərbaycan Tibb Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq olar.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Tibb Universitetinin rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir. www.amu.edu.az

Avtoreferat “_____” _____ 2024-cü il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 29.10.2024
Kağızın formatı: 60x84 1/16
Həcm: 39852 işarə
Sifariş: 180
Tiraj: 100

“TƏBİB” nəşriyyatı