

Aistė Šamanskytė

V kursas, 2 grupė

**LAZERIŲ NAUDOJIMAS ŠALINANT KERAMINES
LAMINATES NUO DANTIES PAVIRŠIAUS**

Baigiamasis magistrinis darbas

Darbo vadovas

Doc. dr. Aušra Baltrušaitytė

Kaunas, 2020

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
MEDICINOS AKADEMIJA
ODONTOLOGIJOS FAKULTETAS
DANTŲ IR ŽANDIKAULIŲ ORTOPEDIJOS KLINIKA

**LAZERIŲ NAUDOJIMAS ŠALINANT KERAMINES LAMINATES NUO DANTIES
PAVIRŠIAUS**

Baigiamasis magistrinis darbas

Darbą atliko
magistrantas
(parašas)

Aistė Šamanskytė, V kursas, 2 grupė

20....m.....(mėnuo, diena)

Darbo vadovas
(parašas)

Doc. dr. Aušra Baltrušaitytė

20....m.....(mėnuo, diena)

Kaunas, 2020

**DARBAS ATLIKTAS AISTĖS ŠAMANSKYTĖS KATEDROJE (DANTŲ IR
ŽANDIKAULIŲ ORTOPEDIJOS KLINIKA) PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO
SAVARANKIŠKUMĄ**

Patvirtinu, kad įteikiamas magistro baigiamasis darbas „Lazerių naudojimas šalinant keramines laminates nuo danties paviršiaus“.

1. Yra atliktas mano pačios.
2. Nebuvo naudotas kitame universitete Lietuvoje ir užsienyje.
3. Nenaudojau šaltinių, kurie nėra nurodyti darbe, ir pateikiu visą naudotos literatūros sąrašą.

Elektroniniu laišku patvirtinu, o darbas bus pasirašytas pasibaigus karantino ir ekstremaliosios situacijos dėl COVID-19 pandemijos Lietuvos Respublikoje laikotarpiui.

2020.04.29
(data)

Aistė Šamanskytė
(autorius vardas, pavardė)

(parašas)

**PATVIRTINIMAS APIE ATSAKOMYBĘ UŽ LIETUVIŲ KALBOS
TAISYKLINGUMĄ ATLIKTAME DARBE**

Patvirtinu lietuvių kalbos taisyklingumą atliktame darbe.

Elektroniniu laišku patvirtinu, o darbas bus pasirašytas pasibaigus karantino ir ekstremaliosios situacijos dėl COVID-19 pandemijos Lietuvos Respublikoje laikotarpiui.

2020.04.29
(data)

Aistė Šamanskytė
(autorius vardas, pavardė)

(parašas)

MAGISTRO BAIGIAMOJO DARBO VADOVO IŠVADA DĖL DARBO GYNIMO

Elektroniniu laišku patvirtinu, o darbas bus pasirašytas pasibaigus karantino ir ekstremaliosios situacijos dėl COVID-19 pandemijos Lietuvos Respublikoje laikotarpiui.

(data)

Doc. dr. Aušra Baltrušaitytė
(autorius vardas, pavardė)

(parašas)

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS APROBUOTAS KATEDROJE (DANTŲ IR ŽANDIKAULIŲ ORTOPEDIJOS KLINIKA)

Elektroniniu laišku patvirtinu, o darbas bus pasirašytas pasibaigus karantino ir ekstremaliosios situacijos dėl COVID-19 pandemijos Lietuvos Respublikoje laikotarpiui.

(aprobacijos data)

*(katedros (klinikos, instituto) vedėjo (-os) (vadovo (-ės))
vardas, pavardė)*

(parašas)

Baigiamojo darbo recenzentas

Elektroniniu laišku patvirtinu, o darbas bus pasirašytas pasibaigus karantino ir ekstremaliosios situacijos dėl COVID-19 pandemijos Lietuvos Respublikoje laikotarpiui.

(vardas, pavardė)

(parašas)

Baigiamųjų darbų gynimo komisijos įvertinimas:

(data)

(gynimo komisijos sekretoriaus (-ės) vardas, pavardė)

(parašas)

MOKSLINĖS LITERATŪROS SISTEMINĖS APŽVALGOS TIPO BAIGIAMOJO MAGISTRINIO DARBO VERTINIMO LENTELĖ

Įvertinimas:

Recenzentas:

(moksl. laipsnis, vardas pavardė)

(parašas)

Recenzavimo data:

Eil. Nr.	BMD dalys	BMD vertinimo aspektai	BMD reikalavimų atitikimas ir įvertinimas		
			Taip	Iš dalies	Ne
1	Santrauka (0,5 balo)	Ar santrauka informatyvi ir atitinka darbo turinį bei reikalavimus?	0,2	0,1	0
2		Ar santrauka anglų kalba atitinka darbo turinį bei reikalavimus?	0,2	0,1	0
3		Ar raktiniai žodžiai atitinka darbo esmę?	0,1	0	0
4	Įvadas, tikslas uždaviniai (1 balas)	Ar darbo įvade pagrįstas temos naujumas, aktualumas ir reikšmingumas?	0,4	0,2	0
5		Ar tinkamai ir aiškiai suformuluota problema, tikslas ir uždaviniai?	0,4	0,2	0
6		Ar tikslas ir uždaviniai tarpusavyje susiję?	0,2	0,1	0
7	Straipsnių atrankos kriterijai ir paieškos metodai bei strategija (3,4 balai)	Ar yra sisteminės apžvalgos protokolas?	0,6	0,3	0
8		Ar buvo nustatyti straipsnių tinkamumo kriterijai parinktam protokolui (pvz.: metai, kalba, publikavimo būklė ir pan.)	0,4	0,2	0
9		Ar yra aprašyti visi informacijos šaltiniai (duomenų bazės ir paieškos metai, kontaktai su straipsnių autoriais) ir paskutinės paieškos data?	0,2	0,1	0
10		Ar yra apibūdinta elektroninė duomenų paieškos strategija taip, kad ją galima būtų pakartoti (paieškos metai; paskutinės paieškos data; raktažodžiai ir jų deriniai; surastų ir atrinktų straipsnių skaičius pagal raktažodžių derinius?	0,4	0,1	0
11		Ar yra aprašytas straipsnių atrinkimo procesas (skriningas, tinkamumo sistemei apžvalgai ar jei taikoma, meta-analizei)?	0,4	0,2	0
12		Ar yra aprašytas duomenų atrinkimo iš straipsnių procesas (tyrimų tipai, dalyviai,	0,4	0,2	0

		intervencijos, analizuojami veiksniai, rodikliai)?			
13		Ar išvardinti ir aprašyti visi kintamieji, kurių duomenys buvo ieškomi ir kokios prielaidos ar supaprastinimai buvo daromi?	0,4	0,2	0
14		Ar aprašyti metodai, kuriais buvo vertinta atskirų tyrimų sisteminių klaidų rizika ir kaip ši informacija buvo panaudota apibendrinant duomenis?	0,2	0,1	0
15		Ar buvo nustatyti pagrindiniai matavimo rodikliai (santykinė rizika, vidurkių skirtumai)?	0,4	0,2	0
16	Duomenų sisteminimas bei analizė (2,2 balo)	Ar pateiktas patikrintų straipsnių skaičius: įtrauktų įvertinus tinkamumą, ir atmestų, pateikus priežastis kiekvienoje atmetimo stadijoje?	0,6	0,3	0
17		Ar pateiktos įtrauktuose straipsniuose aprašytų tyrimų charakteristikos pagal kurias buvo paimti duomenys (pvz.: tyrimo imtis, stebėjimo laikotarpis, tiriamųjų tipas)?	0,6	0,3	0
18		Ar pateikti atskirų tyrimų naudingų ir žalingų rezultatų vertinimai: a) apibendrinti duomenys kiekvienai grupei; b) nustatyti įverčiai ir pasikliautinumo intervalai?	0,4	0,2	0
19		Ar pateikti susisteminti publikacijų duomenys lentelėse pagal atskirus uždavinius?	0,6	0,3	0
20	Rezultatų aptarimas (1,4 balo)	Ar apibendrinti pagrindiniai rezultatai ir nurodyta jų reikšmė?	0,4	0,2	0
21		Ar aptarti atliktos sisteminės apžvalgos trūkumai?	0,6	0,3	0
22		Ar autorius pateikia rezultatų interpretaciją?	0,4	0,2	0
23	Išvados (0,5 balo)	Ar išvados atspindi baigiamojo darbo temą, iškeltus tikslus ir uždavinius?	0,2	0,1	0
24		Ar išvados pagrįstos analizuojama medžiaga?	0,2	0,1	0
25		Ar išvados yra aiškos ir lakoniškos?	0,1	0,1	0
26	Literatūros sąrašas (1 balas)	Ar bibliografinis literatūros sąrašas sudarytas pagal reikalavimus?	0,4	0,2	0
27		Ar literatūros sąrašo nuorodos į tekstą yra teisingos; ar teisingai ir tiksliai cituojami literatūros šaltiniai?	0,2	0,1	0
28		Ar literatūros sąrašo mokslinis lygmuo tinkamas moksliniam darbui?	0,2	0,1	0
29		Ar cituojami šaltiniai, ne senesni nei 10 metų, sudaro ne mažiau nei 70% šaltinių, o ne senesni kaip 5 metų – ne mažiau kaip 40%?	0,2	0,1	0

Papildomi aspektai, kurie gali padidinti surinktą balų skaičių					
30	Priedai	Ar pateikti priedai padeda suprasti nagrinėjamą temą?	+0,2	+0,1	0
31	Praktinės rekomendacijos	Ar yra pasiūlytos praktinės rekomendacijos ir ar jos susiję su gautais rezultatais?	+0,4	+0,2	0
32		Ar naudoti ir aprašyti papildomi duomenų analizės metodai ir rezultatai (jautrumo analizė, meta-regresija)?	+1	+0,5	0
33		Ar naudota meta-analizė; ar nurodyti pasirinkti statistiniai metodai; ar pateikti kiekvienos meta-analizės rezultatai?	+2	+1	0
Bendri reikalavimai, kurių nesilaikymas mažina balų skaičių					
34	Bendri reikalavimai	Ar pakankama darbo apimtis (be priedų)		15-20psl. (-2 balai)	<15psl. (-5 balai)
35		Ar darbo apimtis dirbtinai padidinta?	-2 balai	-1 balas	
36		Ar darbo struktūra atitinka baigiamojo darbo rengimo reikalavimus?		-1 balas	-2 bala
37		Ar darbas parašytas taisyklinga kalba, moksliskai, logiškai, lakoniškai?		-0,5 balo	-1 balas
38		Ar yra gramatinų, stiliumo, kompiuterinio raštingumo klaidų?	-2 balai	-1 balas	
39		Ar tekstui būdingas nuoseklumas, vientisumas, struktūrinių dalių apimtys subalansuotumas?		-0,2 balo	-0,5 balo
40		Plagiato kiekis darbe			>20% (nevert.)
41		Ar turinys (skyrių, poskyrių pavadinimai ir puslapių numeracija) atitinka darbo struktūrą ir yra tikslus?		-0,2 balo	-0,5 balo
42		Ar darbo dalių pavadinimai atitinka tekstą; ar yra logiškai ir taisyklingai išskirti skyrių ir poskyrių pavadinimai?		-0,2 balo	-0,5 balo
43		Ar yra (jei reikalingi) svarbiausių terminų ir santrumpų paaiškinimai?		-0,2 balo	-0,5 balo
44		Ar darbas apipavidalintas kokybiškai (spausdinimo, vaizdinės medžiagos, įrišimo kokybė)?		-0,2 balo	-0,5 balo
	*Viso (maksimumas 10 balų):				

**Pastaba: surinktų balų suma gali viršyti 10 balų.*

[illegible]

TURINYS

SANTRAUKA	10
SUMMARY	11
ĮVADAS	12
1. STRAIPSNIŲ ATRANKOS KRITERIJAI IR PAIEŠKOS METODAI BEI STRATEGIJA	13
1.1. Pagrindinis sisteminės apžvalgos klausimas	13
1.2. Sisteminės apžvalgos protokolas	13
1.2.1. Straipsnių tinkamumo kriterijai	13
1.2.2. Analizei naudoti informacijos šaltiniai	14
1.2.3. Duomenų paieškos strategija	14
1.2.4. Straipsnių atrinkimo procesas	14
1.2.5. Kaupiami duomenys bei jų rinkimo procesas	15
1.2.6. Straipsnių kokybės vertinimas	16
2. DUOMENŲ SISTEMINIMAS BEI ANALIZĖ	17
2.1. Duomenų paieškos rezultatai	17
2.2. Tyrimų charakteristika	18
2.3. Publikacijose analizuoti lazerio efektyvumo ir poveikio dantų audiniams parametrai.....	23
2.4. Į analizę įtrauktų straipsnių kokybės vertinimas	25
3. REZULTATŲ APTARIMAS	26
3.1. Pagrindiniai rezultatai	26
3.2. Sisteminės apžvalgos trūkumai	31
IŠVADOS	32
LITERATŪROS SĄRAŠAS	33
PRIEDAI	36
1 priedas.....	37
2 priedas.....	38

SANTRAUKA

Įvadas. Nepaisant keraminių laminačių aukščiausių estetiškumo standartų bei biologinio suderinamumo, jų ilgaamžiškumą dažnai apriboja įvairios komplikacijos. Įprasta protezų nuėmimo procedūra rotaciniais grąžteliais užima ne tik daug laiko, bet ir pažeidžia danties audinius, pilnai sunaikina pačią restauraciją. Šioje sisteminėje literatūros apžvalgoje siekiama įvertinti įprastos procedūros alternatyvos - erbio lazerių efektyvumą šalinant keramines laminates nuo danties paviršiaus.

Tyrimo metodai ir medžiaga. Mokslinių straipsnių paieška atlikta trijose elektroninėse duomenų bazėse - PubMed, Wiley Online Library, ScienceDirect. Ieškoti *in vivo* ir *in vitro* tyrimai. Paieška atlikta pagal PRISMA rekomendacijas nuo 2019-10-01 iki 2020-03-25. Iš viso, po dublikatų pašalinimo ir netinkamų straipsnių atmetimo, buvo atrinktos 5 publikacijos pagal Cochrane nurodytas duomenų rinkimo metodines rekomendacijas. Jų kokybė vertinta pagal Checklist for Reporting *In vitro* Study gaires. Visų mokslinių tyrimų duomenys buvo apibendrinti bei pateikti susisteminti.

Rezultatai. Šioje sisteminėje apžvalgoje parinkti moksliniai straipsniai buvo suskirstyti pagal lazerių efektyvumą ir poveikį danties audiniams bei keraminėms restauracijoms atskiriant šiuos elementus vieną nuo kito. Literatūroje ištirta, jog erbio lazerių aplikacija ženkliai sumažina jėgą ($p < 0,001$), reikalingą nutraukti surišimo sistemai be žalingo terminio efekto pulpos audiniams. Vidutinis laminačių šalinimo laikas neviršijo 350 s. Atskyrus restauracijas erbio lazerių pagalba emalis liko nepažeistas, o laminatės integralumas buvo išsaugotas.

Išvados. Lazeris gali efektyviai ir saugiai pašalinanti keramines laminates nuo danties paviršiaus. Restauracijos atskyrimo procesas priklauso nuo daugybės faktorių, tokių kaip parinkta keraminė medžiaga, cementas, lazerio tipas, aplikacijos būdas, laikas ir kt. Laminatė gali būti pašalinta integrali, be po ja esančio emalio pažeidimo per trumpesnę laiką užimančią procedūrą. Pavojaus pulpai temperatūros kilimas gali būti išvengtas naudojant vandens-oro aušinimo sistemą ir parenkant tinkamus lazerio parametrus.

Raktažodžiai: Er:YAG laser, Er,Cr:YSGG laser, removal, debonding, porcelain veneer, laminate veneer.

SUMMARY

Introduction. Regardless of ceramic veneers esthetics and biocompatibility, their durability is often limited by the number of complications. The conventional method for removal is grinding the restoration with rotary instruments which is considered time-consuming, tooth and veneer damaging procedure. The aim of this systematic review is to assess the efficiency of conventional procedure alternative- erbium laser-assisted ceramic veneer removal.

Materials and methods. PubMed, Wiley Online Library and ScienceDirect databases were investigated for *in vivo* and *in vitro* studies. Searches were performed according to PRISMA recommendations from 2019-10-01 to 2020-03-25. Five articles were selected, after removal of duplicates and screening according to Cochrane's methodological guidelines. The quality of these academic papers was assessed using Checklist for Reporting *In vitro* Studies guidelines. Data was summarized.

Results. The selected scientific articles in this systematic review were categorized by the effectiveness of the lasers and its influence on the teeth and veneer during separation of the discussed elements. The shear test revealed significantly lower shear bond strength for the laser irradiated groups ($p < 0.001$) in comparison with control group where no laser application was performed. The average removal time of laminates did not exceed 350 s. There was no harmful thermal effect on pulp tissue detected using erbium lasers. All investigators admitted, that debonded teeth surface and veneers were intact.

Conclusions. The application of laser is efficient and safe method for removing ceramic veneers. The process of debonding can be affected by a great deal of factors, such as the choice of ceramic and cement material, laser type, method of application, lasing time and etc. Indirect ceramic restoration can be removed without any loss of integrity or damage to the tooth enamel in a shorter time. The dangerous risk of pulp temperature rise can be avoided by using a water-air cooling system and adjusting proper laser parameters.

Keywords. Er:YAG laser, Er,Cr:YSGG laser, removal, debonding, porcelain veneer, laminate veneer.

IVADAS

Kasdien augantys pacientų estetišiai lūkesčiai kelia kosmetinį odontologinio gydymo poreikį. Gražią dantų išvaizdą kuria, gerina ir išlaiko estetinė restauracinė odontologija [1,9,10]. Laminatės yra minimaliai invazyvus, preciziškas bei delikatus restauravimo metodas, galintis pakeisti tokius dantų trūkumus kaip diastema, emalio hipoplazija, tetracikliniai spalvos pokyčiai, kūgio formos lateraliniai kandžiai ar kiti [2-7,9-12]. Tačiau tam, jog netiesioginė restauracija atitiktų ne tik aukščiausius estetinius reikalavimus, bet būtų ir funkcionali, ji privalo pasižymėti puikiomis mechaninėmis savybėmis: atlaikyti bei pasipriešinti kramtymo krūvio keliamam stresui [13]. Dažnai laminačių ilgaamžiškumą riboja tokios komplikacijos kaip cemento spalvos pokyčiai, danties ar restauracijos lūžiai, kraštinės adaptacijos defektai, įtrūkimų ar mikropralaidumo atsiradimas – visa tai lemia antrinio ėduonies išsivystymą, dėmių susiformavimą ir periodonto audinių bei dantenu uždegiminę reakciją [6,7,9,10,12]. Be to, klinikinėje praktikoje neretai pasitaiko ir cementavimo nesėkmių, kurių metu keraminė laminatė yra netaisyklingai užsodinama ant danties [7,8]. Įprasta nuėmimo procedūra grindžiama protezo šalinimu deimantiniais ar karbidiniais grąžteliais, o tai ne tik pažeidžia danties audinius, emalį, dirgina pulpą [14], bet taip pat visiškai sunaikina pačią restauraciją. Be to, ši procedūra trunka daug laiko dėl stiprios surišimo sistemos jėgos, esančios tarp danties ir keraminės konstrukcijos, kas sukelia diskomfortą tiek pacientui, tiek gydytojui [6,7]. Galima rasti keletą publikuotų mokslinių *in vitro* tyrimų, kuriuose analizuojama įprastos procedūros alternatyva - erbio lazeriai. Eksperimentuose tiriami Er,Cr:YSGG ir Er:YAG lazeriai, jų efektyvumas ir poveikis dantų kietiesiems audiniams bei keraminėms laminatėms, atliekant šių dviejų elementų atskyrimą. Tačiau trūksta susistemintos informacijos, kuri apibendrintų turimus duomenis, pateiktų išvadas bei praktines rekomendacijas. Todėl, šio **darbo tikslas** - atlikus sisteminę literatūros apžvalgą, įvertinti lazerių efektyvumą šalinant keramines laminates nuo danties paviršiaus.

Darbo uždaviniai:

1. Įvertinti lazerių efektyvumą, atsižvelgiant į surišimo sistemą nutraukiančią jėgą ir protezui šalinti užtrunkantį laiką;
2. Įvertinti lazerių poveikį danties pulpos temperatūros pokyčiams;
3. Įvertinti lazerių poveikį dantų kietiesiems audiniams ir keraminėms laminatėms po restauracijos pašalinimo;
4. Parengti praktines rekomendacijas, siekiant sėkmingai pašalinti keramines laminates.

1. STRAIPSNIŲ ATRANKOS KRITERIJAI IR PAIEŠKOS METODAI BEI STRATEGIJA

Šiai sisteminei literatūros apžvalgai atlikti buvo gautas Lietuvos sveikatos mokslų universiteto (LSMU) biotetikos centro pritarimas (Nr. BEC-OF-82 žiūrėti priede paveikslą Nr. 2). Sistemine apžvalga ir jos ruošimo protokolas buvo sudaryti remiantis PRISMA (angl. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) sisteminės apžvalgos rengimo principais [9]. Pirma, buvo iškeltas ir suformuluotas sisteminės apžvalgos tyrimo struktūrinis klausimas PICO [10], kur: *P* - *populiacija* (angl. *Problem/population*) – keraminės laminatės komplikacija; *I* - *poveikio priemonė* (angl. *Intervention*) – lazerių naudojimas; *C* - *palyginimas* (angl. *Comparators*) – kontrolinės grupės lyginamos su lazerių naudojimu, lyginamieji kriterijai- danties pulpos temperatūra, šalinimo laikas, surišimo sistemą nutraukianti jėga, lazerio poveikis keraminei restauracijai ir danties kietiesiems audiniams; *O* - *rezultatai* (angl. *Outcomes*) – keraminės laminatės atskyrimas nuo danties paviršiaus.

1.1. Pagrindinis struktūrinis sisteminės apžvalgos klausimas

Jog būtų suprasta šios sisteminės literatūros apžvalgos svarba, buvo iškeltas PICO klausimas: „Ar lazeris yra efektyvi priemonė šalinant keramines laminates nuo danties paviršiaus?“. Klausimas formuotas telkiant dėmesį į pacientus, kuriems turi būti taikomas ortopedinis pergydymas po įvairių komplikacijų protezavus keraminėmis laminatėmis.

1.2. Sisteminės literatūrinės apžvalgos protokolas

1.2.1. Straipsnių tinkamumo kriterijai

Į šią sisteminę apžvalgą buvo įtrauktos publikacijos pagal nurodytus atrankos kriterijus:

- Į šią sisteminę apžvalgą buvo įtraukiama recenzuota mokslinė literatūra, publikuota elektroniniu formatu;
- *In vitro* tyrimai;
- Atrinktos mokslinės publikacijos tik anglų kalba;
- Mokslinės publikacijos sukurtos įvertinti lazerio naudojimo saugumą ir pritaikymą šalinant keramines laminates nuo danties paviršiaus klinikinėje praktikoje;

- Įtraukti tik tie publikuoti moksliniai tyrimai, kurie išleisti 2010 – 2020 metais. Ieškota penkerių metų senumo straipsnių, bet, dėl mažo publikacijų kiekio, paieška buvo išplėsta iki dešimties metų senumo;
- Įtraukti tie moksliniai tyrimai, kurie analizuoja pulpos temperatūros pokyčius po lazerio aplikacijos;
- Įtraukti tie moksliniai tyrimai, kurie tiria surišimo sistemą nutraukiančios jėgos pokyčius atliekant lazerio aplikaciją;
- Įtraukti tie moksliniai tyrimai, kurie vertina keraminės laminates integralumą ir/ arba danties paviršiaus būklę po lazerio aplikacijos ir restauracijos pašalinimo;
- Įtraukti tie moksliniai tyrimai, kurie analizuoja laiką, trunkantį pašalinti konstrukcinę restauraciją, naudojant lazerio aplikaciją;
- Tyrimo imtis tiriamose dantų grupėse ≥ 12 ;
- Tyrimai, atlikti su sveikais, nuolatiniais žmonių ar galvijų dantimis. Manipuliacijos vykdytos danties emalio sluoksnyje;
- Danties pulpos temperatūra buvo vertinama naudojant termoelementus.

1.2.2. Analizei naudoti informacijos šaltiniai

Mokslinių straipsnių paieška ir atranka buvo vykdyta šiose elektroninėse duomenų bazėse: Medline (PubMed), Wiley Online Library ir ScienceDirect pagal kiekvienai bazei pritaikytą paieškos strategiją.

Papildomos, viso teksto mokslinės publikacijos buvo gautos asmeniškai kreipiantis į mokslinių straipsnių autorius. Su šiais autoriais buvo susisiepta per Europos komercinio socialinio tinklo svetainę „ResearchGate“, skirtą mokslininkams ir tyrėjams, su prašymu pasidalinti pilna publikacijos versija sisteminės literatūros analizės rašymo ir švietimo tikslais.

1.2.3. Elektroninė duomenų paieškos strategija

Elektroninėse duomenų bazėse: Medline (PubMed), Wiley Online Library ir ScienceDirect literatūros paieška atlikta anglų kalba, vedant šiuos raktinius žodžius, trumpinius ir jų tarpusavio derinius: „*Er:YAG laser*“, „*Er,Cr:YSGG laser*“, „*laser*“, „*Removal*“, „*Debonding*“, „*Porcelain veneer*“, „*Laminate veneer*“, „*Pulp temperature*“. Žr. priede lentelę Nr. 1.

1.2.4. Straipsnių atrinkimo procesas

Mokslinių straipsnių atrinkimas buvo atlikta pagal PRISMA pateiktą 2009 Flow Diagram ir patvirtintą protokolą [17]. Mokslinių straipsnių atranka buvo vykdyta keliais etapais. Pirma, duomenys buvo ieškomi nurodytose duomenų bazėse ir rankiniu būdu pagal minėtus raktinius žodžius ir jų tarpusavio derinius. Iš visų rastų visų publikacijų buvo atmetamos tos, kurios neatitiko nustatytų atrankos kriterijų: publikacijos, senesnės nei 10 metų, parašytos ne anglų kalba, tyrimai su gyvūnais, konferencijų pranešimai. Antra, buvo atmetami išrinktų publikacijų dublikatai. Trečia, potencialūs moksliniai straipsniai buvo analizuojami, vertinama jų pavadinimas ir/ar teksto santrauka, tikslas, uždaviniai, viso teksto prieinamumas. Ketvirta, po išsamaus duomenų ištyrimo ir atrankos kriterijų tinkamumo įvertinimo į šią sisteminę analizę buvo įtraukti 5 straipsniai. Publikacijų tinkamumas buvo įvertintas dviejų tyrėjų: Aistės Šamanskytės ir doc. dr. Aušros Baltrušaitytės.

1.2.5. Duomenų rinkimo ir kaupimo procesas

Publikuoti moksliniai straipsniai buvo renkami ir sisteminami parengtose lentelėse pagal Cochrane [18] nurodytas duomenų rinkimo metodines rekomendacijas. Buvo kaupiami šie duomenys:

- Bendra informacija: pagrindinis autorius, publikacijos metai, šalis, publikacijos tipas;
- Tyrimo tikslas;
- Tyrimo tipas;
- Tyrimo imtis (tiriamų dantų skaičius ir grupė);
- Tyrimo medžiagos (keramika, cementas, lazeris);
- Tyrimo metodika, matavimo parametrai (surišimo sistemą nutraukianti jėga, laikas, danties pulpos temperatūra ir danties bei keraminės laminatės integralumas po netiesioginės restauracijos pašalinimo);
- Taikyta intervencija (lazerio aplikacija);
- Statistinė duomenų analizė, kriterijai jai atlikti, matavimo parametrai;
- Rezultatai, išvados.

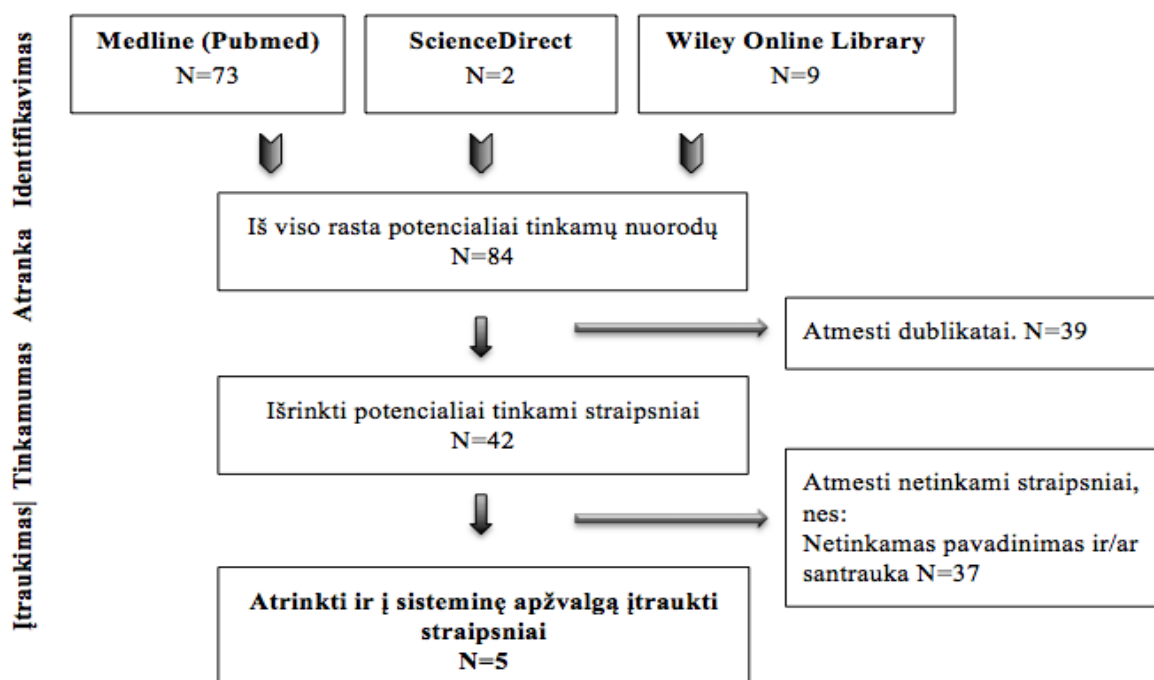
1.2.6. Straipsnių kokybės vertinimas

In vitro priešklinikiniai tyrimai yra labai svarbus aspektas naujų medžiagų bei metodinių technikų atsiradimui šiuolaikinėje odontologijos srityje, kadangi suteikia platformą, kurioje galima kurti, lyginti bei patikrinti įvairias naujas profesines priemones prieš pradedant jas taikyti klinikinėje gydytojų praktikoje [19]. Bandymai laboratorijose sudaro didžiąją dalį odontologijoje atliekamų ir skelbiamų tyrimų. Tačiau dažnai vienodų metodikų, gautų rezultatų ir išvadų pateikimas neturi charakteristinių normų, todėl neleidžia objektyviai palyginti šių tyrimų tarpusavyje [28]. Taigi, siekiant standartizuoti, kokybiškai bei skaidriai įvertinti *in vitro* eksperimentinius tyrimus ir jų rezultatus buvo sukurtos CRIS (angl. Checklist for Reporting *In vitro* Study) gairės. Pagal jas, publikacija bus kokybiška, jei atitiks šiuos duomenis: pakankamas imties dydis, jos apskaičiavimas; statistiškai reikšmingi skirtumai tarp grupių; detalus tyrime mėginių paruošimo ir laikymo sąlygų aprašymas; paskirstymo seka, atsitiktinė atranka, tyrimo aklumas; taikyta statistinė duomenų analizė [20].

2. DUOMENŲ SISTEMINIMAS IR ANALIZĖ

2.1. Duomenų paieškos rezultatai

Mokslinių duomenų paieška vykdyta nuo 2019 m. spalio 1 d. ir baigta 2020 m. kovo 25 d. minėtose elektroninėse duomenų bazėse. Naudojant nustatytus atrankos kriterijus, filtrus, raktinius žodžius ir jų tarpusavio derinius, iš viso buvo identifikuoti 84 straipsniai. Dublikatai buvo atmesti, kurių buvo 39. Atlikus detalią straipsnių analizę pagal Cochrane [18] nurodytas duomenų rinkimo metodines rekomendacijas, iš viso rasti 5 straipsniai, iš kurių 2 publikacijose trūko statistinės duomenų analizės modelio. Šiuo tikslu buvo asmeniškai kreiptasi į publikacijų autorius elektroniniu paštu ir per ResearchGate mokslininkų tinklą su prašymu gauti trūkstamą, nenurodytą informaciją mokslo tikslais. Atsakymas buvo gautas. Peržiūrėjus patikslintus ir turimus duomenis, kurie atitiko visus tyrimo įtraukimo kriterijus, į galutinę sisteminę apžvalgą analizę buvo įtraukti 5 straipsniai. Visas mokslinių straipsnių rinkimo procesas parengtas pagal PRISMA Flow diagramą ir pavaizduotas paveiksle Nr. 1., o jo metu kaupti duomenys pateikti 2,3,4,5 lentelėse.



1 pav. Publikacijų atrankos schema

2.2. Tyrimų charakteristika

Visi atrinkti bei šioje analizėje naudoti publikuoti moksliniai straipsniai buvo eksperimentiniai *in vitro* tyrimai, atlikti su galvijų [21,22] ar žmonių [8,23,24] nuolatiniais, sveikais, nekarioziniais, šviežiais [21] pašalintais dantimis dėl įvairių priežasčių, pavyzdžiui, taikant periodontologinį gydymą [24]. Pacientai buvo informuoti apie jų dantų panaudojimą moksliniam tyrimui, o jų pritarimas bei leidimas buvo registruotas vietinėje etikos komisijoje [24].

Visų publikacijų autorių pagrindinis tikslas buvo ištirti lazerių efektyvumą ir jų naudojimo galimybes gydytojų odontologų klinikinėje praktikoje, šalinant keramines laminates nuo danties paviršiaus. Įvertinimui tyrėjai analizavo skirtingus parametrus ir taikė įvairius statistinius metodus. Dėl šių priežasčių buvo nuspręsta atlikti duomenis apibendrinančią mokslinių straipsnių apžvalgą, o juose taikyti statistinės analizės metodai reziumuoti ir pavaizduoti 2 lentelėje.

Lentelė Nr. 2. Į analizę įtrauktų publikacijų tikslai, hipotezės bei rezultatų analizei taikyti statistinės duomenų analizės metodai.

Eil. Nr.	Tyrimo autorius, metai	Tyrimo tikslas ir/ar hipotezė	Tyrimo imtis, N	Grupių ir N grupėje	Statistinės duomenų analizės kriterijai	Reikšmingumo lygmuo
1	Mehmet Oguz Oztoprak ir kiti. 2012	Tikslas – paruošti paprastą ir patikimą metodą šalinant keramines laminates nuo danties paviršiaus, kai naudojamas Er:YAG lazeris ir įvertinti šiai procedūrai atlikti užtrunkantį laiką.	80	4 gr. → 20	NCSS 2007 Kruskal–Wallis testas post hoc Dunn’s multipinis palyginamasis testas	p<0,001
2	Cynthia K. Morford ir kiti. 2011	Tikslas – įvertinti lazerio efektyvumą, šalinant keramines laminates nuo išrautų dantų paviršiaus. Hipotezė - Er:Yag lazerio naudojimas leidžia pilnai pašalinti keramines laminates nuo dantų paviršiaus nepažeidžiant danties struktūros ir nesuardant protezo, kurį būtų galima panaudoti vėl, įvykus cementavimo komplikacijai.	24	4 gr. → 8, 10, 3, 3	Prism from GraphPad	p<0,05

Lentelės Nr. 2 tęsinys. Į analizę įtrauktų publikacijų tikslai, hipotezės bei rezultatų analizei taikyti statistinės duomenų analizės metodai.

3	Mohand ALBalkhi ir kiti. 2018	Tikslas – įvertinti Er:YAG lazerio efektyvumą, pašalinant keramines laminates nuo išrautų dantų paviršių, naudojant du aplikacinius režimus (kontaktinį ir nekontaktinį) ir skirtingus lazerio parametrus, vertinant protezui pašalinti užtrunkantį laiką, pulpos temperatūros pokyčius.	40	5gr.→ 8	SPSS V.19 T-test One-way ANOVA Post-hoc Tukey HSD testas	p<0,05
4	Yong Zhang ir kiti. 2018	Tikslas – patikrinti, ar Er:YAG lazeris, naudojant mažą jėgą, yra pajėgus sėkmingai pašalinti keramines laminates nuo danties paviršiaus nepažeidžiant danties audinių struktūros.	12	1gr.→ 12	Mannn and whitney	-
5	Marzieh Alikhasi ir kiti. 2019	Tikslas – įvertinti Er,Cr:YSGG lazerio efektyvumą, pašalinant ličio disilikato ir lauko špato keramines laminates nuo danties paviršiaus ir apskaičiuoti protezui pašalinti užtrunkantį laiką bei dantų pulpos temperatūros pokyčius.	57	3gr.→ 19	ANOVA	p<0,05

Visuose eksperimentiniuose tyimuose dantys buvo suskirstyti į atskiras tiriamąsias grupes pagal naudojamą skirtingą keraminę medžiagą ir/ar analizuojamus bei matuojamus lazerio naudojimo parametrus. Pirmoje publikacijoje stebima kontrolinė dantų grupė, kuriai lazerio aplikacija taikyta nebuvo ir trys eksperimentinės grupės, kuriose Er:YAG (angl. erbium-doped yttrium aluminium garnet, VersaWave, HoyaConbio, Fremont, CA, USA) lazerio aplikacija buvo taikyta 3, 6, 9 sekundes atitinkamai [21]. Antro tyrimo metu buvo parinktos dvi bandomosios grupės, naudojant skirtingų medžiagų keramines (lauko špato ir leucitu sustiprintą keramiką) laminates, kurioms buvo taikyta Er:YAG lazerio aplikacija [8]. Trečiame tyrime dvi bandomosios grupės buvo suskirstytos pagal naudojamą Er:YAG lazerio aplikacijos režimą: kontaktinį ir nekontaktinį bei skirtingus lazerio parametrus: energiją, dažnį, jėgą [23]. Ketvirtame tyrime buvo parinkta viena eksperimentinė grupė, kuriai buvo taikyta labai mažos energijos Er:YAG lazerio aplikacija [24]. Penktame tyrime buvo parinktos trys bandomosios dantų grupės pagal naudojamą skirtingą keraminę medžiagą, aukšto skaidrumo, vidutinio drumstumo ličio disilikato ir lauko špato keramiką bei taikant Er,Cr:YSGG (angl. erbium, chromium-doped yttrium, scandium, gallium and garnet) lazerio aplikaciją.

Analizuotose publikacijose tirtų dantų skaičius vyravo nuo 12 iki 80, iš viso 213 dantys, vidutinė imtis – 46 dantys. Visuose tyrimuose naudoti dantys priklausė kuriai nors vienai viršutinio žandikaulio (v/ž) ir/ar apatinio žandikaulio (a/ž) dantų grupei – a/ž centriniai kandžiai [21,22], v/ž centriniai kandžiai [8], v/ž kapliai [23,24], a/ž kapliai [24]. Pastebėta, jog dažniausiai tirti dantys buvo a/ž centriniai kandžiai, t.y. 137 dantys, o tai sudarė 64,32% visų tiriamų dantų grupių.

Daugumoje tyrimų dantys, iš karto po jų pašalinimo, buvo laikyti dezinfekciniuose tirpaluose, naudota buvo 0,1% timolio tirpalas [8,21,24] ir 0,5% chloramino-T vandeninis tirpalas [23]. Taip pat, autoriai Cynthia K. Morford ir kiti nurodė, jog papildomai dezinfekcijai tyrime naudojo ir gama spinduliuotę [8].

Straipsniuose buvo aprašoma dantų preparavimo ir paruošimo metodika prieš protezuojant juos keraminėmis laminatėmis. Visuose tyrimuose preparavimas buvo atliktas griežtai emalio ribose [8,21-24], naudojant švelnius [21], deimantinius [8,22,24] grąžtelius, vėsinant vandeniu [8,21,22,24].

Atlikus preparacijas, tyrimuose nurodoma, jog toliau buvo vykdoma keraminių laminačių gamyba ir jų cementavimas ant dantų paviršiaus. Pirmame tyrime aprašoma, jog keraminės laminatės buvo gaminamos iš ličio disilikato keramikos, 0,7 mm storio. Cementuotos ant danties lūpinio paviršiaus, naudojant dvigubo kietėjimo dervinį cementą (Variolink II, Ivoclar, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) kietinant jį 20 s [21]. Antro tyrimo metu, gaminta leucitu sutvirtinta keramika ir ličio disilikato keramika, $1,23 \pm 0,06$ mm storio. Cementuota su šviesa kietinamu derviniu cementu (3M ESPE RelyX, St. Paul, MN), kietinant 20 s [8]. Trečiame tyrime buvo gaminta $0,7 \pm 0,05$ mm storio ličio disilikato keramika, cementuota šviesa kietinamu derviniu cementu (Variolink N, Ivoclar, Vivadent, Schaan, Liechtenstein), kietinant 60 s [23]. Ketvirtame tyrime atlikta keraminių laminačių gamyba, naudojant power Duceram Kiss laminatėms naudojamą keramikos sistemą, kuri buvo cementuota šviesa kietinamu cementu (RelyX Veneer 3M Espe, USA) [24]. Paskutiniame penktame tyrime buvo naudota $0,7 \pm 0,05$ mm storio didelio skaidrumo (HT) ir vidutinio drumstumo (MO) ličio disilikato keramika ir lauko špato keramika. Parinktas šviesa kietinamas cementas (Variolink N LC, Ivoclar, Vivadent, Schaan, Liechtenstein), kuris buvo sušviestas 20 s [22].

Visuose straipsniuose pažymėta, jog pilnai eksperimentui paruošus dantis, prieš atliekant bandymus su lazeriu, jie buvo laikomi tam tikrose sąlygose, imituojat burnos ertmėje natūraliai vykstančius procesus. Dantys buvo patalpinti į 37°C distiliuotą vandenį 48 val. [21,22], 24 val. [23] ir/ar laikyti Eppendorf tūboje 1 savaitę drėgnoje atmosferoje [24]. Autorius C. K. Morford ir kiti tyrime dalį

bandomų dantų 5 dienas laikė 0,9% druskos tirpale, kitą dalį mėginių laikė sausai, sukuriant netaisyklingai užsodintų protezų imitaciją kaip cementavimo procedūros komplikaciją [8].

Visose publikacijose lazerių efektyvumo įvertinimui ir poveikio dantims bei keraminėms restauracijoms užfiksuoti buvo naudojami šie įrenginiai: Universali testavimo mašina (Model 3345, Instron Crop., Norwood, MA, USA) [21], šviesinis mikroskopas su x50, x100, didinimu [8], FTIR spektroskopija [8], skaitmeninis multimetras (UNI-T UT33C) su K- tipo termoelementu [22,23], stereoskopas (stereoscope 1999, MEIJI Techo; Japan) su x20 didinimu [23], šviesinis elektroninis mikroskopas (JEOL JDM-5310 LV, Japan) su mažo vakuumo režimu 15-20 kV [24], nuotraukų ryškinimo prietaisas [JEOL AB, Japan] [24].

Yong Zhang ir bendraautorių tyrime, prieš vertinant mikroskopu dantų ir keraminių laminačių paviršių būklę po lazerinės aplikacijos bei siekiant geresnės matomumo kokybės, papildomai buvo naudojama plonos aukso (Au) plėvelės aplikacija vakuuminiame garintuve (Ion Sputter, JEOL, Japan)], kuria buvo padengti atskirtų tiek netiesioginių restauracijų, tiek dantų paviršiai [24].

Visų eksperimentų metu lazerio aplikacija buvo atliekama skenavimo metodu, horizontaliais bei vertikaliais judesiais [8,21-24] ir matavimai buvo skaičiuoti skirtingais laiko intervalais, kas 3, 6, 9 s [21] ar visos lazerio aplikacijos metu, nuo pradžios iki galo, pilnai pašalinus keramines laminates nuo danties paviršiaus [8, 22-24]. Apibendrinti tyrimų duomenys pagal skirtingus analizuotus parametrus pateikiami 3 lentelėje.

Lentelė Nr. 3. Tyrimų charakteristika.

Požymis	N 213	N (proc.)	Šaltinis/-iai
Tiriama dantų grupė			
A/Ž centriniai kandžiai	137	64,32	21,22
V/Ž centriniai kandžiai	24	11,26	8
V/Ž kapliai	45	21,13	23,24
A/Ž kapliai	7	3,29	24
Cementas			
Dvigubo kietėjimo dervinis cementas	80	37,56	21
Šviesa kietinamas dervinis cementas	133	62,44	8,22,23,24
Laminatės medžiaga			
Ličio disilikatas	170	79,81	8,21,22,23
Leucitu sutvirtinta keramika	12	5,63	8
Powder Duceram Kiss keramika	12	5,63	24
Lauko špato keramika	19	8,92	22
Dantų laikymo sąlygos prieš lazerinę intervenciją			
Laikymas drėgmėje	195	91,55	8,21,22,23,24
Laikymas sausumoje	18	8,45	8
Lazeris			
Er:YAG	156	73,24	8,21,23,24
Er,Cr:YSGG	57	26,76	22
Aušinimas vandeniu ir oru			
Ne	80	37,56	21
Taip	133	62,44	8,22,23,24
Lazerio atstumas nuo danties paviršiaus			
2 mm	157	73,71	21,22,23,24
3-6 mm	24	11,27	8
7-8 mm	32	15,02	23
Aplikacinis antgalis			
Nenurodyta	80	37,56	21
Safyrinis	36	16,90	8,24
Kvarcinis	97	45,54	22,23
Lazerio aplikacijos būdas			
Kontaktinis	56	26,29	8,23
Nekontaktinis	20	9,39	23,24
Nenurodyta	137	64,32	21,22
Lazerio parametrai: Energija (mJ)			
100 mJ	149	69,95	21,22,24
113 mJ	24	11,27	8
360 mJ	40	18,78	23

Lentelės Nr. 3 tęsinys. Tyrimų charakteristikos

Lazerio parametrai: Dažnis (Hz)			
50 Hz	80	37,56	21
10 Hz	24	11,27	8
15 Hz	40	18,78	23
30 Hz	12	5,63	24
25 HZ	57	26,7	22
Lazerio parametrai: Jėga (W)			
5 W	80	37,56	21
5.4 W	16	7,51	23
4 W	16	7,51	23
3 W	20	9,39	23,24
2.5 W	57	26,76	22
1,13 W	24	11,27	8
Lazerio parametrai: Bangos ilgis (nm)			
2,940 nm	156	73,24	8,21,23,24
2,870 nm	57	26,76	22

N – tirtų dantų skaičius; proc. – procentai; V /ž – viršutinis žandikaulis; A/ž – apatinis žandikaulis; Er:YAG – erbium-doped yttrium aluminium garnet; Er,Cr:YSGG – erbium, chromium-doped yttrium, scandium, gallium and garnet.

Apibendrinus 3 lentelėje pateiktus duomenis stebima, kad atliktuose eksperimentiniuose tyrimuose didžiąją dalį tirtų dantų sudarė apatinio žandikaulio centriniai kandžiai - 64,32 %. Dažniausiai pasirinktas cementas buvo šviesa kietinamas dervinis cementas 62,44%, laminatės keraminė medžiaga - ličio disilikatas 79,81%. Daugiausiai tyrimuose naudotas Er:YAG lazeris, kas sudarė 73,24%, ir dantų aušinimas vandens bei oro srove 62,44%. Bandymuose daugiausiai buvo taikytas kontaktinis aplikacijos būdas 26,29%, kvarcinis aplikacinis antgalis- 45,54%, kuris laikytas 2 mm 73,71% atstumu nuo danties paviršiaus. Pastebėta, jog prieš atliekant lazerio aplikaciją dažniausiai dantys buvo laikyti drėgmėje 91,55%. Daugiausiai buvo nustatyti ir naudoti tokie lazerio parametrai: energija - 100 mJ (43,19%), dažnis - 25 Hz (26,76%), jėga - 5 W (37,56%) ir bangos ilgis - 2,940 nm (73,24%).

2.3. Publikacijose analizuoti lazerio efektyvumo ir poveikio dantų audiniams parametrai

Pasirinktuose moksliniuose straipsniuose nagrinėta lazerio, kaip metodo pašalinti keramines laminates nuo danties paviršiaus, efektyvumas ir poveikis danties audiniams bei netiesioginei restauracijai. Efektyvumas analizuotas atsižvelgiant į surišimo sistemą nutraukiančios jėgos sumažinimą ir protezui šalinti užtrunkantį laiką, o poveikis laminatėi ir danties audiniams- vertinta danties pulpos temperatūros pokyčiai, integralumas, galimas kietųjų danties audinių pažeidimo dydis. Šiuos tiriamus faktorius galima išskirti į tokias grupes:

1. Lazerio, naudoto šalinti keramines laminates nuo danties paviršaus, efektyvumas:
 - a. Mehmet Oguz Oztoprak su bendraautorais (2012) savo publikacijoje tyrė Er:YAG lazerio gebą sumažinti surišimo sistemą nutraukiančią jėgą, tokiu būdu pasiekiant netiesioginės restauracijos atskyrimą nuo danties kietųjų audinių [21].
 - b. Keturių straipsnių autoriai, Cynthia K. Morford su kolegomis (2011), Yong Zhang ir kiti (2018), Mohand ALBalkhi ir kiti (2018) bei Marzieh Alikhasi ir kiti (2019) analizavo laiką, kuris truko pašalinti keraminį protezą nuo danties paviršiaus [8,22,23,24]. Visi autoriai naudojo Er:YAG lazerį, išskyrus Marzieh Alikhasi ir kiti (2019), kuris analizavo Er,Cr:YSGG lazerį [22].
2. Lazerio poveikis danties audiniams ir netiesioginei keraminei restauracijai:
 - a. Dviejų straipsnių autoriai, Mohand ALBalkhi ir kiti (2018) bei Marzieh Alikhasi su bendraautorais (2019), savo atliktuose tyrimuose nagrinėjo Er:YAG [23] ir Er,Cr:YSGG [22] lazerių poveikį danties pulpos temperatūros pokyčiams.
 - b. Lazerių aplikacijos tiesioginį efektą dantų kietiesiems audiniams bei keraminėms laminatėms, jų būklę, vientisumą, galimą pažeidimą, likusį cemento kiekį po minėtų elementų atsluoksniavimo procedūros aptarė visi pasirinktų mokslinių publikacijų autoriai [8,21-24].

2.4. Į analizę įtrauktų straipsnių kokybės vertinimas

Vertinant *in vitro* nagrinėtų mokslinių straipsnių eksperimentinių tyrimų kokybę ir skaidrumą, dauguma publikacijų atitinko CRIS siūlomas gaires (žiūrėti lentelę Nr.4.).

Lentelė Nr. 4. Analizuotų sisteminėje apžvalgoje *in vitro* tyrimų kokybės vertinimas pagal CRIS gaires

Eil. Nr.	Publikacijos autorius, metai, šaltinis	Pakankamas imties dydis, jos skaičiavimas	Statistiškai reikšmingi skirtumai tarp grupių	Tyrimo mėginių laikymo sąlygos, paruošimas, pašalinimas	Paskirstymo seka, atsitiktinė atranka, tyrimo aklumas	Tinkama statistinė duomenų analizė
1	Mehmet Oguz Oztoprak ir kt., 2012 [21]	+/-	+	+	+	+
2	Cynthia K. Morford ir kt., 2011 [8]	+/-	+	+	+/-	+
3	Mohand ALBalkhi ir kt., 2018 [23]	+/-	+	+	+	+
4	Yong Zhang ir kt., 2018 [24]	+/-	+/-	+	-	+/-
5	Marzieh Alikhasi ir kt., 2019 [22]	+/-	+	+	+/-	+

„+“ – duomenys yra; „-“, – duomenys nenurodyti; „+/-“, – duomenys nurodyti iš dalies.

Visuose tyrimuose buvo nurodyta, kokia statistinė analizė ir skaičiavimai buvo atlikti, kokie buvo taikyti vertinimo kriterijai. Taip pat, minėtose publikacijose autoriai detalai nurodė ir aprašė tyrimo mėginių laikymo sąlygas, jų paruošimo charakteristikas. Nei viename tyrime nebuvo detalai nurodyta, kokių būdu buvo apskaičiuotas ar pasirinktas tam tikras imties t.y. dantų skaičius. Vienintelėje Cynthia K. Morford ir kiti publikacijoje buvo nurodyta, jog atliekant statistinę duomenų analizę buvo konsultuojamasi ir bendradarbiaujama su statistikos specialistais dėl tinkamų statistinių metodų taikymo ir techninių gautų duomenų apskaičiavimo. Ši pateikta informacija didina publikacijos vertę. Mohand ALBalhi su kolegomis savo tyrime nurodė, kodėl buvo pasirenkami atitinkamai statistiniai metodai, tokie kaip T-test, One-way ANOVA ir Post-hoc Tukey HSD testas. Yong Zhang ir jo bendraautorių tyrimo kokybė nėra itin aukšta pagal CRIS gaires, kadangi publikacijoje trūksta duomenų apie mažos imties pasirinkimą, *in vitro* tyrimo aklumą, atsitiktinę atranką bei tinkamą statistinę duomenų analizę [25]. Šie trūkumai didina gautų rezultatų iškraipymo riziką bei mažina paties tyrimo kokybinę vertę [20].

3. REZULTATŲ APTARIMAS

3.1. Pagrindiniai rezultatai

Pasirinkta analizuota mokslinė literatūra buvo suskirstyta pagal kintamuosius parametrus, įtraukiant lazerių efektyvumą ir poveikį danties audiniams bei šalintoms keraminėms restauracijoms.

Nepaisant tyrimuose atliktos skirtingos metodikos, visų eksperimentų rezultatai patvirtina, jog lazerinė aplikacija yra efektyvi priemonė atliekant keramines laminatės šalinimo nuo danties paviršiaus procedūrą (Žr. lentelę nr. 5.).

Lazerio efektyvumas šalinant keramines laminates buvo ištirtas, vertinant surišimo sistemai nutraukti reikalingos jėgos pokyčius lazerinės aplikacijos metu. Mehmet Oguz Oztoprak bei bendraautorių atlikto *in vitro* tyrimo rezultatai parodė, jog buvo gautas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp kontrolinės grupės, kuriai lazerinė metodologija nebuvo taikyta, ir bandomosios grupės, kuriai Er:YAG lazerio aplikacija buvo taikyta. Universalus testas, kurio metu buvo matuota jėga (MPa), reikalinga surišimo sistemai nutraukti, parodė, jog lazerio paveiktose grupėse ši jėga buvo statistiškai mažesnė ($p < 0,001$) lyginant su kontroline grupe. Pastarosios grupės surišimo sistemą nutraukiančios jėgos dydis buvo gautas $27,5 \pm 1,44$ MPa, tuo tarpu eksperimentinėse grupėse, taikius Er:YAG lazerio apšvitą 3, 6 ir 9 s, ši jėga buvo gauta $10,58 \pm 0,9$, $8,47 \pm 0,8$ ir $3,54 \pm 0,46$ MPa atitinkamai. Taigi, paveikus Er:YAG lazeriu danties paviršių su netiesiogine keramine restauracija, reikalinga ženkliai mažesnė jėga nutraukti surišimo sistemą ir atskirti šiuos elementus vieną nuo kito. Taip pat, atlikus Post-hoc-Dunn daugybinį palyginamąjį testą autorius pastebėjo, jog taikant lazerinę apšvitą 9 s buvo gautas laipsniškai mažėjantis surišimo sistemai nutraukti reikalingos jėgos dydis ($3,54 \pm 0,46$ MPa), lyginant su 6 s ($8,47 \pm 0,8$ MPa) ($p < 0,05$) ir 3 s ($10,58 \pm 0,9$ MPa) ($p < 0,001$) trunkiančia lazerio aplikacija. Todėl, autorius publikacijoje pateikė papildomas išvadas, jog ilginant lazerinės apšvitos laiką, surišimo sistemą nutraukianti jėga mažėja [21].

Keturiose parinktose publikacijose buvo nagrinėtas lazerio veiksmingumo klausimas pagal laiką, užtrunkantį atskirti netiesioginę restauraciją nuo danties paviršiaus. Autorius Mohand ALBalhi ir kiti atlikus tyrimą pateikė išvadas, jog vidutinis vienos laminatės pašalinimo laikas, atlikus T-testą 95% patikimumo intervale, buvo daug trumpesnis aplikuojuant Er:YAG lazeriu nekontaktiniu būdu (12,63 s) lyginant su kontaktiniu būdu (96,38 s) [23]. Yong Zhang ir bendraautoriai užtruko ilgiausiai - vidutiniškai 328 s (laikas varijavo nuo 136 iki 572 s, standartinis nuokrypis – 156 s), jog atsargiai pašalintų keraminę laminatę nuo danties, nepažeidžiant nei vienos struktūros, pulsuojant Er:Yag lazeriui vidutiniškai 9836,25 kartų [24]. C.K. Morford ir kiti publikacijoje rašė, jog atlikus

bandymą Er:Yag lazeriu su mažiausiais energijos parinktais parametrais, vidutinis netiesioginei restauracijai pašalinti užtrunktas laikas buvo 106 ± 59 s ir varijavo nuo 31 iki 290 s. Tačiau, pagrindinis tyrimo tikslas buvo įrodyti, jog laminatės gali būti pašalintos nepažeistos ir nepradusios vientisumo. Dėl to, šalinimo greitis buvo antrinės svarbos. Autorius paminėjo, jog norint atsluoksniavimo laiką sutrumpinti, neišsaugant protezo integralumo, reikia padidinti energiją. Taip pat, autorius pastebėjo, jog ličio disilikato keramika buvo atsluoksniuota šiek tiek greičiau nei leucitu sutvirtinta keramika, tačiau rezultato skirtumas nebuvo žymus ($p = 0,06$) [8]. Panašias įžvalgas nurodo ir naujausio 2019 metų tyrimo autorius Marzieh Alikhasi ir kiti, jog nėra ryškaus laiko skirtumo, užtrunkančio pašalinti didelio skaidrumo 106,58 s, vidutinio drumstumo 103,68 s ličio disilikato ir lauko špato keramiką 103,84 s, kuomet yra veikiamos Er,Cr:YSGG lazeriu ($p > 0,05$) [22].

Didžiausias nerimas, kylantis dėl lazerių naudojimo galimybių klinikinėje praktikoje – neigiamas poveikis danties pulpai, jos audinių dirginimas, potencialiai galintis sukelti pulpitus ar kitas ligas. Pagal autorius Zach L. ir kiti bei Cohen G ir kiti, danties pulpos temperatūros pakilimas 1.8°C nesukelia jokių pokyčių, tačiau, jei temperatūra pakyla 5.5°C , galima pulpos audinių nekrozė 15% dantų [26, 27]. Autoriai Mohand ALBalhi ir Marzieh Alikhasi su bendraautoriais straipsniuose nagrinėjo ir matavo dantyse vykstančius temperatūros pokyčius, juos veikiant Er:YAG ir Er,Cr:YSGG lazeriais. Abejuose tyrimuose patvirtinta, jog žalingo terminio efekto pulpos audiniams pastebėta nebuvo. Naudojant Er,Cr:YSGG lazerį danties pulpos temperatūra pakilo mažiau nei 1°C visose tirtose dantų grupėse [22], tuo tarpu Er:YAG lazerio aplikacijos metu pulpos temperatūra kilo proporcingai iki $4,21^{\circ}\text{C}$, neperžengiant $5,5^{\circ}\text{C}$ temperatūros slenksčio [23]. Abu autoriai vieningai pritarė, jog skenavimo metodas bei danties aušinimas vandens ir oro srove procedūros metu yra pagrindiniai faktoriai, išlaikantys ne per aukštą pulpos temperatūrą. Tai leidžia teigti, jog lazerio aplikacija yra saugus metodas šalinti keramines restauracijas nuo danties paviršiaus.

Paskutinis nagrinėtas faktorius, turintis žymią įtaką šios procedūros pasirinkimui – danties audinių ir šalintos restauracijos vientisumo išsaugojimas. Šią svarią detalę tyrė visi analizuotų mokslinių publikacijų autoriai. Visi tyrėjai įžvelgė, jog pašalinus netiesiogines restauracijas lazerio pagalba ir apžiūrėjus danties paviršius mikroskopu [24], emalis liko nepažeistas, jokių atsiradusių skilimų ar įtrūkimų pastebėta nebuvo. Atsisluoksniavimas daugiausiai kartų įvyko per cemento ir keraminės laminatės susijungimą [21,23]. Keraminės laminatės vientisumą po jos pašalinimo nagrinėjo trys autoriai. M. ALBalkhi bei M. Alikhasi su bendraautoriais gavo panašius rezultatus naudojant skirtingus lazerius, Er:YAG ir Er,Cr:YSGG atitinkamai – po atskyrimo keraminiai protezai liko

vientisi ir be cemento likučių [22,23]. C. K. Morford ir kiti tyrimo rezultatuose detaliai aprašė, jog, po aplikacijos Er:YAG lazeriu, 2 iš 8 (25%) sausumoje laikytų leucitu sustiprintos keramikos laminačių skilo, o 5 dienas laikytų drėgmėje, stimuliuojant natūralų devėjimosi procesą – skilo 2 iš 3 (66%). Skirtingai, ličio disiliko keramikos laminatės, laikytos tiek sausumoje, tiek drėgmėje, po jų pašalinimo liko integralios, be lūžių. Autorius pažymi, jog vandens bei oro srovės naudojimas procedūros metu turi didelę įtaką teigiamam poveikiui tiek danties, tiek keraminės laminatės integralumo užtikrinimui [8].

Apibendrinant, galima teigti, jog lazeris gali efektyviai ir saugiai pašalinanti keramines laminates nuo danties paviršiaus esant įvairioms komplikacijoms. Protezo atsluoksniavimo procesas gali priklausyti nuo daugybės faktorių, tokių, kaip pasirinkta keraminė medžiaga, cementas, lazerio tipas, parinkti parametrai, aplikacijos būdas ir kt. Netiesioginė keraminė restauracija gali būti pašalinta be jokio integralumo praradimo ar po ja esančio danties emalio pažeidimo per daug trumpesnę laiką užimančią procedūrą. Pavojaingas danties pulpai temperatūros pakilimas gali būti išvengtas naudojant vandens - oro aušinimo sistemą ir parenkant tinkamus lazerio parametrus.

Lentelė Nr. 5. Sisteminiėje apžvalgoje analizuotų mokslinių straipsnių rezultatų apžvalga.

Eil. Nr.	Pagrindinis autorius, metai, vieta	Tyrimo tipas	Tyrimo imtis, dantų grupė, keramika, cementas	Lazeris	Matavimo parametrai	Tyrimo rezultatai ir išvados	Kokybė pagal CRIS
1.	Cynthia K. Morford ir kiti. 2011 JAV, Kalifornija	Eksperimentinis <i>In vitro</i>	24 v/ž kandžiai Leucitu sustiprinta keramika ir ličio disilikatas Šviesa kietinamas dervinis cementas	Er:YAG	Šalinimo laikas Danties ir laminates struktūra	Visos laminates buvo pilnai ir lengvai pašalintos nuo danties paviršiaus naudojant Er:YAG lazerį. Vidutinis šalinimo laikas 106 ± 59 s ir varijavo nuo 31 iki 290 s. Ličio disilikato keraminės laminatės buvo pašalintos šiek tiek greičiau nei leucitu sustiprintos keramikos laminatės, tačiau šis skirtumas nebuvo reikšmingas ($p=0,6$) Nepastebėta jokių lūžių ar laminatės pažeidimo požymių. Išvada: Er:YAG lazeris sėkmingai pašalina keramines laminates nepažeidžiant danties struktūros.	+
2.	Mehmet Oguz Oztoprak ir kiti. 2012 Turkija	Eksperimentinis <i>In vitro</i>	80 a/ž kandžiai Ličio disilikatas Dvigubo kietėjimo dervinis cementas	Er:YAG	Surišimo sistemą nutraukianti jėga Danties struktūra	Surišimo sistemą nutraukiančios jėgos matavimo testai parodė žymų šios jėgos sumažėjimą lazerio paveiktose grupėse ($p<0,001$). Naudojant lazerį 9 s turėjo didesnę reikšmę surišimo sistemos nutraukiančios jėgos sumažinimui ir keraminės laminates pašalinimui lyginant su 3 s ir 6 s ($p<0,001$). Išvada: Er:YAG lazerio panaudojimas yra efektyvi priemonė surišimo sistemos nutraukiančios jėgos mažinimui, dėl kurios keraminės laminates gali būti lengviau pašalintos nuo danties paviršiaus.	+
3.	Yong Zhang ir kiti. 2018 Prancuzija	Eksperimentinis <i>In vitro</i>	12 v/ž, a/ž kapliai Duceram Kiss keramika Šviesa kietinamas	Er:YAG	Šalinimo laikas Danties struktūra	Visos laminates buvo pilnai ir lengvai pašalintos nuo danties paviršiaus naudojant Er:YAG lazerį. Pulsų skaičius varijavo nuo 17157 iki 4077. Vidutinis pašalinimo laikas- 328 s, varijavo nuo 136 iki 572 s. Danties paviršius liko nepažeistas naudojant mažą jėgą. Po pašalinimo, laminatė liko integrali, su cemento likučiais. Er:YAG lazeris suteikia galimybę dar kartą naudoti keramines laminates po jų pašalinimo.	-

Lentelės Nr. 5 tęsinys. Sisteminiėje apžvalgoje analizuotų mokslinių straipsnių rezultatų apžvalgos

			dervinis cementas				
4.	Mohand ALBalkhi ir kiti. 2018 Sirija	Eksperimentinis <i>In vitro</i>	40 v/ž premoliarai Ličio disilikatas Šviesa kietinamas dervinis cementas	Er:YAG	Šalinimo laikas Danties pulpos temperatūra Danties ir laminates struktūra	Mažiausias laminatės šalinimo laikas - 12,36 s, didžiausias pulpos temperatūros pokytis- 4,28°C. Visos keraminės laminatės buvo atkirtos nuo dantų, like cemento likučiai buvo stebimi ant netiesioginės restaruracijos (adhezija) arba ant protezo ir danties paviršiaus (kohezija). Išvada: Er:YAG lazeris yra efektyvi priemonė šalinant keramines laminates nuo danties paviršiaus. Naudojant tuos pačius lazerio parametrus (energiją ir dažnį) nekontaktinis aplikacinis būdas buvo efektyvesnis laiko atžvilgiu, lyginant su kontaktiniu aplikaciniu būdu, tačiau stebimas aukštesnis pulpos temperatūros kilimas. Lazerio parametrai turi įtakos protezo šalinimo laikui ir danties pulpos temperatūros pokyčiams.	+
5.	Marzieh Alikhasi ir kiti 2019 Iranas	Eksperimentinis <i>In vitro</i>	57 a/ž kandžiai Lauko špato keramika ir ličio disilikatas Šviesa kietinamas dervinis cementas	Er,Cr:YSGG	Šalinimo laikas Danties pulpos temperatūra Danties ir laminates struktūra	Stebimi tokie keraminių lamančių medžiagų šalinimo laikai- 103,68 s lauko špato, 106,58 s lauko špato vidutinio drumstumo, 103,84 s lauko špato aukšto skaidrumo keramikos. Ličio disilikate skilimų nebuvo, o lauko špate- daug įtrūkimų. Visose grupėse stebima nedidelis cemento likučių kiekis ant laminatės. Pulpos temperatūra kilo mažiau nei 1°C visose grupėse. Išvada: Er,Cr:YSGG lazerio naudojimas yra veiksmingas, greitas ir saugus metodas pašalinti keramines laminates nuo danties paviršiaus. Laminatės atskyrimo metu naudojant lazerį pulpos temperatūros pokyčių, viršijančių 5.5°C slenkstį, pastebėta nebuvo.	+

V/ž – viršutinis žandikaulis; A/ž – apatinis žandikaulis; Er:YAG – erbium-doped yttrium aluminium garnet; Er,Cr:YSGG – erbium, chromium-doped yttrium, scandium, gallium and garnet.

3.2. Sisteminės apžvalgos trūkumai

Šioje sisteminėje apžvalgoje nagrinėti eksperimentiniai tyrimai buvo atlikti tik *in vitro* sąlygomis, kurios nepilnai imituoja sąlygų, vykstančių burnos ertmėje ir ne visiškai atitinka tikrųjų klinikinių situacijų. Nors tyrimo metu ir buvo įtraukta papildomų veiksnių, tokių, kaip dantų laikymas drėgnoje aplinkoje, galinčių turėti įtakos keraminių laminačių atskyrimui nuo danties paviršiaus naudojant lazerio aplikaciją, tačiau tikrasis kompleksinio veiksnio poveikis yra kur kas platesnis. Todėl tikėtina, jog klinikinių tyrimų rezultatai galėtų skirtis nuo analizuotų *in vitro* tyrimų. *In vivo* atliktų eksperimentų, analizuojančių lazerio efektyvumą šalinant keramines laminates, mokslinėje literatūroje rasta nebuvo.

Taip pat, atkreiptinas dėmesys į tai, jog visi autoriai straipsniuose nenurodė, kodėl buvo parinktas tam tikras dantų skaičius ar koku būdu buvo skaičiuota tyrimo imtis. Be to, tyrimuose bandomieji dantys buvo parinkti skirtingų grupių ir ne vienodos kilmės.

Visų atliktų tyrimų metu dantys buvo laikomi skirtinguose tirpaluose ar įrenginiuose, ne vienodą laiką, skirtingai dezinfekuojami, paruošiami, poliruojami. Naudotos ne tos pačios keraminės medžiagos, cementai, instrumentai, tyrimuose buvo naudoti skirtingi optiniai prietaisai, ne tas pats jų didinimas galimų įtrūkimų vertinimui, skirtingos lazerių rūšys, aplikaciniai antgaliai, ne vienodi nustatyti lazerių parametrai, apšvitos būdas, atstumas nuo dantų, todėl galėjo būti iškraipyti gauti duomenys.

Be to, šioje sisteminėje literatūros analizėje buvo stebima ir parinktų straipsnių kokybės apribojimų. Yong Zhang ir jo bendraautorių tyrimo kokybė nebuvo itin aukšta pagal CRIS gaires, publikacijoje trūko duomenų apie *in vitro* tyrimo aklumą, atsitiktinę atranką bei tinkamą statistinę duomenų analizę. Kiti autoriai, Cynthia K. Morford ir Marzieh Alikhasi, straipsniuose tik iš dalies nurodė informaciją apie savo tyrimo aklumą.

Siekiant nešališkų ir grynų sisteminių tyrimų rezultatų vertinimų bei tarpusavyje palyginimų, turėtų būti sukurtos rekomendacinės gairės. Tokių protokolų pagalba, atliktų analizių kokybė būtų aukštesnė, o moksliniai tyrimai būtų išsamesni.

IŠVADOS

1. Lazerio aplikacija yra efektyvi keraminių laminačių komplikacijų gydymo metodika, siekiant sumažinti surišimo sistemą nutraukiančią jėgą bei laiką, šalinant keramines laminates nuo danties paviršiaus.
2. Lazerio taikymas nesukelia žalingo terminio efekto pulpos audiniams, jei yra naudojama vandens-oro aušinimo sistema ir parenkami tinkami lazerio parametrai.
3. Taikant lazerinę gydymo metodiką keraminė restauracija gali būti pašalinta be jokio integralumo praradimo ir po ja esančio danties emalio pažeidimo.
4. Siekiant efektyviai, saugiai ir sėkmingai atskirti keraminę laminatę nuo danties paviršiaus naudojant lazerio aplikaciją, rekomenduojama procedūrą atlikti naudojant vandens-oro aušinimo sistemą ir tinkamus bei optimaliai sureguliuotus lazerio parametrus. Jei siekiama išsaugoti keraminę laminatę integralią įvykus komplikacijai cementavimo metu, turėtų būti parinkti mažos energijos parametrai (100-113mJ). Norint greitai bei saugiai pašalinti keraminę restauraciją, kai protezas jau yra su defektu, trūkės arba nebus cementuojamas vėl-rekomenduojama nustatyti aukštesnės energijos parametrus (360mJ).

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. A. C. Meijering, F. J. M. Roeters. Patients' satisfaction with different types of veneer restorations. 1997;25(6):493-7.
2. Dan Patroi, Claudia Florina Andreescu. Esthetic rehabilitation of anterior teeth with enamel hypoplasia using porcelain laminate veneers. 2018;23(4):72—4.
3. M. Viswambaran, S.M. Londhe. Conservative and esthetic management of diastema closure using porcelain laminate veneers. 2015;71(Suppl 2):S581–S585.
4. Simone Beatriz Alberton, Victória Alberton. Providing a harmonious smile with laminate veneers for a patient with peg-shaped lateral incisors. 2017;20(3):210–213.
5. Tassiana Cançado Melo Sá, Monize Ferreira Figueiredo de Carvalho. Esthetic rehabilitation of anterior teeth with different thicknesses of porcelain laminate veneers: An 8-year follow-up clinical evaluation. 2018;12(4):590–593.
6. Kursoglu P, Gursoy H. Removal of fractured laminate veneers with Er:YAG laser: report of two cases. 2013;31(1):41-3.
7. Debora E. Calabro¹, Rafael Puglisi. Removal of 11 Laminate Veneers with Er-Yag Laser. 2019;7(1):62-68.
8. Cynthia K. Morford, Natalie C.H. Buu. Er:YAG Laser Debonding of Porcelain Veneers. 2011;43:965–974.
9. Paula de Carvalho Cardoso, Rafael Decurcio. Ceramic Veneers contact lenses and fragments. 1st edition. 2018. p. 30-90.
10. Galip Gurel. The Science and Art of Porcelain Laminate Veneers. 2003.p. 32-36,41-44, 216-218, 231-237, 345-366, 369-370, 393-394.
11. Nixon RL. Fundamentals of Esthetics. 1990 p. 329-368.
12. Burçin Akoğlu Vanlıoğlu, Yasemin Kulak-Özkan. Minimally invasive veneers: current state of the art. 2014;6: 101–107.
13. Rodrigo Othávio Assunção Souza, Fernanda Pinheiro Barbosa. Ultra-thin monolithic zirconia veneers: reality or future? Report of a clinical case and one-year follow-up. 2018; 43(1):3–11.

14. Maurício Barbieri Mezomo, Juliana Abreu. Temperature Rises in the Pulp Chamber with Different Techniques of Orthodontic Adhesive Removal. 2017;12(3): 338–342.
15. Alessandro Liberati, Douglas G Altman. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. 2009;339:b2700.
16. Larissa Shamseer, David Moher. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. 2015;349:g7647.
17. Alessandro Liberati, Douglas G Altman. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. 2009;339:b2700.
18. Data collection form (for RCTs) Cochrane Training [Prieiga per internetą]. [žiūrėta 2020 m. vasario 15 d.]. Adresas: <https://training.cochrane.org/data-collection-form-rcts>
19. Faggion CM Jr. Guidelines for reporting pre-clinical in vitro studies on dental materials. 2012 Dec;12(4):182-9.
20. Jogikalmat Krithikadatta, Velayutham Gopikrishna. CRIS Guidelines (Checklist for Reporting In-vitro Studies): A concept note on the need for standardized guidelines for improving quality and transparency in reporting in-vitro studies in experimental dental research. 2014;17(4):301–304.
21. Mehmet Oguz Oztoprak, Murat Tozlu. Effects of different application durations of scanning laser method on debonding strenght of laminate veneers. 2012;27(4):713-6.
22. Marzieh Alikhasi, Abbas Mozavi. Debonding Time and Dental Pulp Temperature With the Er, Cr: YSGG Laser for Debonding Feldespathic and Lithium Disilicate Veneers. 2019;10(3): 211–214.
23. Mohand ALBalkhi, Eyad Swed. Efficiency of Er:YAG in debonding of porcelain laminate veneers by contact and non-contact laser application modes (in vitro study). 2018;1-6.
24. Yong Zhang, Jean-Paul Rocca. Erbium-Doped, Yttrium-Aluminum-Garnet Laser Debonding of Porcelain Laminate Veneers: An *Ex vivo* Study. 2018;9:570-3.
25. Greenland S. Randomization, statistics, and causal inference. *Epidemiology*. 1990;1:421–9.
26. Zach L, Cohen G. Pulp response to externally applied heat. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1965;19(4):515–530.

27. Baldissara P, Catapano S. Clinical and histological evaluation of thermal injury thresholds in human teeth: a preliminary study. *J Oral Rehabil.* 1997;24(11):791–801.
28. Harold C. Slavkin. The Impact of Research on the Future of Dental Education: How Research and Innovation Shape Dental Education and the Dental Profession. 2017;81(9)eS108-eS127.

Priedai

Lentelė Nr.1. Naudoti raktažodžių deriniai ir pagal juos rastų publikacijų skaičius elektroninėse duomenų bazėse

Naudoti raktažodžių deriniai	Paieška šiose duomenų bazėse		
	Medline (PubMed) 73/5	Wiley Online 9/2	Science Direct 2/0
„Er:YAG laser” AND „Porcelain veneer”	11/4	2/2	0
„Er:YAG laser” AND „Pulp temperature” AND „Veneers”	0	0	0
„Er:YAG laser” AND „Laminate veneer”	8/3	1/1	0
„Er:YAG laser” AND „Debonding veneers”	9/4	2/2	0
„Porcelain veneer” AND „Removal”	13/4	2/0	0
„Er,Cr:YSGG laser” AND „Pulp temperature”	6/1	0	0
„Laminate veneer” AND „Removal”	6/3	0	0
„Laser debonding” AND „Porcelain veneers”	11/5	2/2	0
„Pulp temperature” AND „Debonding veneers”	1/1	0	0
„Er,Cr:YSGG laser” AND „Debonding veneers”	2/1	0	0
„Er,Cr:YSGG laser” AND „Laminate veneer”	3/1	0	1/0
„Er,Cr:YSGG laser” AND „Porcelain veneer”	3/1	0	1/0

Paskutinė paieška buvo atlikta 2020 m. kovo 25 d.



LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

BIOETIKOS CENTRAS

Kodas 302536989, Tilžės g. 18, LT- 47181, Kaunas, tel.: (8 37) 327233, www.lsmuni.lt, el.p.: bioetika@lsmuni.lt

Medicinos akademijos (MA)
Vientisųjų studijų programa – Odontologija
V k. studentei Aistei Šamanskytei
Darbo vadovė doc. Aušra Baltrušaitytė
LSMUL KK Dantų ir žandikaulių ortopedijos
klinika

2020-01-07 Nr. *BEC-OF-82*

DĖL PRITARIMO TYRIMUI

LSMU Bioetikos centras, įvertinęs Aistės Šamanskytės pateiktus dokumentus, studentės tiriamajam darbui tema „Lazerio panaudojimas pašalinant keramikines laminates nuo danties paviršiaus“ pritaria*.

dr. Eimantas Peičius

* Pastaba: šis pritarimas neatleidžia tiriamąjį mokslinį darbą vykdančių asmenų nuo prievolės laikytis Bendrojo duomenų apsaugos reglamento nuostatų ir nuo atsakomybės gauti nacionalinio arba regioninio bioetikos komiteto leidimą, jei toks leidimas būtinas pagal LR Biomedicininį tyrimų etikos įstatyme numatytus reikalavimus.

2 pav. Lietuvos sveikatos mokslų universiteto bioetikos centro pritarimas atlikti sisteminę literatūros apžvalgą