

ՀՏԴ 616.314.16

**Հ.Կ. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, Մ.Ա. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ, Ա.Մ. ԱՐԶՈՒՄԱՆՅԱՆ,  
Բ.Ս. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ**

**ԱՏԱՄԻ ԱՐՄԱՏԱԿԱՆ ԽՈՂՈՎԱԿԻ՝ ԴԵՂԱՄԻՋՈՑՆԵՐՈՎ ԻՐԻԳԱՑՄԱՆ  
ՀԱՄԱԿԱՐԳ**

Դիտարկված են բժշկական տեխնոլոգիաների և սարքավորումների մշակման, ինչպես նաև ինքնավար ուլտրաձայնային ատամնաբուժական սարքով արմատային խողովակների իրիգացման համակարգերի նախագծման հարցերը, որոնք կարող են օգտագործվել ատամնաբուժական և վիրաբուժական գործողություններում՝ տարբեր դեղամիջոցներով արմատախողովակների բուժման որակը բարելավելու նպատակով: Ուլտրաձայնային ատամնաբուժական ինքնավար սարքի միջոցով արմատախողովակների առաջարկվող իրիգացման համակարգը թույլ է տալիս բարձրացնել դրանց մաքրման որակը և իրականացման արտադրողականությունը 1,8-1,9 անգամ:

**Առանցքային բառեր.** ուլտրաձայն, սարք, ատամնաբուժական տեխնիկա, դեղամիջոց, իրիգացման համակարգ, արտադրողականություն:

**Ներածություն:** Գործնական ստոմատոլոգիայում՝ ատամների բորբոքային հիվանդությունների բուժման ընթացքում, բացում են ատամի խոռոչը, կատարում են արմատախողովակների մեխանիկական և քիմիական մշակում [1]: Քիմիական կամ դեղորայքային մշակումը կատարում են հակասեպտիկ դեղամիջոցների լուծույթների շիթով 0,8...1 մՊա ճնշմամբ, 5-10 ր ժամանակահատվածում, որի արդյունքում քայքայվում են արմատախողովակների օրգանական մնացորդները, որոնք ախտահանվում են արմատախողովակից և դենտինային խողովակներից: Ատամի արմատախողովակի իրիգացման մեկ այլ եղանակով [2] քիմիական կամ դեղորայքային մշակումը կատարում են հակասեպտիկ դեղամիջոցների լուծույթների շիթով ուլտրաձայնային եղանակով 26,5 կՀց հաճախանականությամբ և գործիքի 30-35 մկմ թրթռման ամպլիտուդով 2 րոպե տևողությամբ:

Այս եղանակների թերությունն այն է, որ տեղի է ունենում արմատախողովակի պարունակության անբավարար հեռացում և դեղամիջոցի թերի ակտիվացում: Ընդ որում, քանի որ արմատախողովակները լվանում են ճնշման տակ գտնվող հակասեպտիկ դեղամիջոցների լուծույթի շիթով, ապա դրա հետևանքով վտանգ է առաջանում՝ դեղամիջոցների և օդի ներթափանցումներ արմատախողովակի գազաթային անցքով՝ ապեքսով ատամի ստորադիր հյուսվածքներ՝ պերիոդոնտ, որն առաջացնում է դիմաձնոտային շրջանի փափուկ հյուսվածքների

էմֆիզեմա:

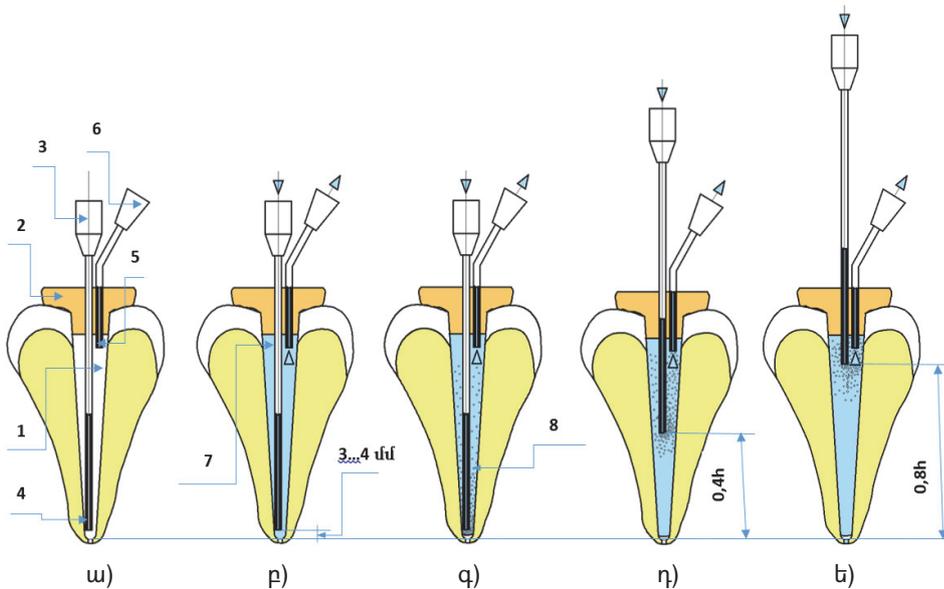
Հայտնի է նաև արմատախողովակի իրիգացման արդյունավետության բարձրացման եղանակ [3], ըստ որի արմատախողովակների մեխանիկական և քիմիական մշակումից հետո ատամի խոռոչի մեջ տեղադրում են ուլտրաձայնային ճառագայթիչի իրիգացման ասեղը և արտամղման խողովակը, որոնք մեկուսացվում են մթնոլորտային ճնշումից: Ուլտրաձայնային ճառագայթիչի անցքով ատամի խոռոչը լցնում են իրիգացվող դեղամիջոցով, արտամղման խողովակով ատամի խոռոչում ստեղծում են մթնոլորտային ճնշումից ավելի ցածր ճնշում, միացնում են ուլտրաձայնային ճառագայթիչը 10 վրկ տևողությամբ, որից հետո այն անջատում են և նորից միացնում արտամղման խողովակը, ընդ որում, այդ գործողությունները կրկնում են 3-5 անգամ:

Սակայն ուլտրաձայնային ճառագայթիչի իրիգացման ասեղի անցքով ատամի խոռոչ դեղամիջոցը լցնելու ժամանակ արմատախողովակն ամբողջությամբ չի լցվում, որը պայմանավորված է նրա փոքր չափի հատույթով, թեքվածություններով, ինչպես նաև շատ հաճախ հանդիպող արմատախողովակների լատերալ ճյուղավորումներով: Ընդ որում, ատամի խոռոչում մթնոլորտային ճնշումից ավելի ցածր ճնշում ստեղծելու հետևանքով արմատախողովակում իրիգացվող դեղամիջոցի մակարդակն ավելի է փոքրանում, որի պատճառով ուլտրաձայնային տատանումներով պայմանավորված՝ կավիտացիոն երևույթներն առաջանում են արմատախողովակի միայն վերին հատվածներում, ինչի արդյունքում արմատախողովակն իր ամբողջ երկարությամբ չի մաքրվում: Դրա հետևանքով նվազում են իրիգացման արդյունավետությունը և արմատախողովակի մեխանիկական մաքրման և ախտահանման (մանրէազերծման) որակը:

Թերություն է նաև այն, որ ուլտրաձայնային ճառագայթիչի անցքով ատամի խոռոչ իրիգացվող դեղամիջոցը լցնելու համար միացնում են նրա մատուցման պոմպը, որից հետո ատամի խոռոչում մթնոլորտային ճնշումից ավելի ցածր ճնշում ստեղծելու համար միացնում են արտամղման պոմպը, որն անջատում են ատամի խոռոչում անհրաժեշտ ճնշման հասնելուց հետո, որից հետո միացնում են ուլտրաձայնային ճառագայթիչը և 10 վրկ հետո անջատում: Այս գործողությունը ավարտելուց հետո նորից միացնում են արտամղման խողովակը և ատամի խոռոչից արտամղում են օգտագործված և ախտահարված դեղամիջոցը: Այդ գործողությունը տևում է մոտավորապես 10 վրկ, ընդ որում, ուլտրաձայնային իրիգացման սկզբում արմատախողովակը մաքրվում է թարմ դեղամիջոցով, իսկ գործողության ընթացքում այն արագ ախտահարվում է, և հետագայում իրիգացումը կատարվում է աղտոտված դեղամիջոցով, որի հետևանքով նվազում է նրա արդյունավետությունը:

**Աշխատանքի նպատակը:** Աշխատանքի նպատակն է մշակել ատամի արմատախողովակների իրիզացման արդյունավետության բարձրացման նոր եղանակ, որը հնարավորություն կտա ատամի արմատախողովակների իրիզացումն իրականացնել անընդհատ մատուցվող թարմ դեղամիջոցով և այդ ընթացքում արմատախողովակի պատերի վրա պարբերաբար ազդել մեծագույն ինտեսիվությամբ ուլտրաձայնային տատանումներով, շնորհիվ որի՝ կկրճատվի արմատախողովակի իրիզացման տևողությունը, և կբարձրանա դրա մաքրման որակը, այսինքն՝ կբարձրանա ատամի արմատախողովակների իրիզացման արդյունավետությունը:

**Դրված խնդրի լուծումը** պարզաբանվում է նկարով, որտեղ պատկերված է ատամի արմատախողովակի իրիզացման առաջարկվող սխեման նրա տարբեր դիրքերում:



Նկ. Արամի արմատախողովակի իրիզացման նոր համակարգը [4]

Նկ. ա) – ի դիրքում ատամի արմատախողովակի իրիզացման սխեմայի իրականացումը պատկերված է սկզբնական դիրքում, որտեղ մեխանիկական և քիմիական եղանակով մշակված և մաքրված արմատախողովակն է (1), արմատախողովակի հերմետիկությունն ապահովող խցանն է (2), որի անցքերով արմատախողովակում տեղադրված են ուլտրաձայնային ճառագայթիչի (3) իրիզացման ասեղը (4) և արտամղման խողովակը (5), որն արտամղման միացումով (6) և թափանցիկ սիլիկոնե խողովակով միանում է արտամղման պոմպին (նկարում ցույց չի տրված): Այս դիրքում ուլտրաձայնային ճառագայթիչը (3), արտամղման

պումպը անջատված են, իսկ ուլտրաձայնային ճառագայթիչով (3) դեղամիջոցի մատուցման խողովակը (նկարում ցույց չի տրված) փակված է:

Նկ. ք) – ի դիրքում պատկերված է ատամի արմատախողովակի իրիգացման սխեմայի երկրորդ դիրքը, երբ ուլտրաձայնային ճառագայթիչը (3) անջատված է, արտամղման պումպը միացված է, իսկ ուլտրաձայնային ճառագայթիչով (3) դեղամիջոցի (7) մատուցման խողովակը բաց է:

Նկ. գ), դ) և ե) – ի դիրքերում պատկերված են ատամի արմատախողովակի իրիգացման ժամանակ ուլտրաձայնային ճառագայթիչը (3) և իրիգացման ասեղը (5) տարբեր բարձրությունների վրա, երբ միացված են ուլտրաձայնային ճառագայթիչը (3) և արտամղման պումպը, իսկ ուլտրաձայնային ճառագայթիչով (3) դեղամիջոցի մատուցման խողովակը բաց է, որի արդյունքում առաջանում են կավիտացիոն պղպջակներ (8):

Եղանակն իրականացնում են հետևյալ կերպ: Սկզբում բացում են ատամի խոռոչը, կատարում են արմատախողովակների մեխանիկական և քիմիական մշակում, որի արդյունքում հեռացվում են արմատախողովակների ախտահարված հյուսվածքները, քայքայվում են օրգանական մնացորդները, ախտահանվում են արմատախողովակները: Դրանից հետո խցանի (2) անցքերով նրա մեջ տեղադրում են ուլտրաձայնային ճառագայթիչի (3) իրիգացման ասեղը (4) և արտամղման խողովակը (5), որից հետո խցանը (2) պատում են հերմետիկով և դրա միջոցով ատամի խոռոչը մեկուսացնում են մթնոլորտային ճնշումից: Ուլտրաձայնային ճառագայթիչի (3) իրիգացման ասեղը (4) խցանի (2) անցքով իջեցնում են արմատախողովակի ապիկալ (գագաթային) անցքի մոտ, որից հետո այն հետ են քաշում 3-4 մմ չափով: Այդ հեռավորությունն անհրաժեշտ է արմատախողովակի ապիկալ հատվածը և այդ հատվածում շատ հաճախ հանդիպող և ուղղակի հասանելիություն չունեցող անատոմիական (լատերալ) ճյուղավորումները մաքրելու և ախտահանելու համար, միաժամանակ բացառելով դեղամիջոցի ներթափանցումն ապիկալ անցքով դեպի ստորադիր հյուսվածքներ՝ պերիոդոնտ և շրջակա փափուկ հյուսվածքներ (նկ. ա):

Այս գործողություններն ավարտելուց հետո բացում են դեղամիջոցի մատուցման խողովակը և միացնում արտամղման պումպը, որի արդյունքում ստեղծվում է վակուում, և իրիգացվող դեղամիջոցը (7) ուլտրաձայնային ճառագայթիչի (3) իրիգացման ասեղի (4) անցքով լցվում է մինչև արմատախողովակի ապիկալ հատվածը, որի մակարդակը բարձրանում է՝ հասնելով արտամղման խողովակի մուտքին (5) և շարունակում է իր հոսքը դեպի արտամղման պումպ (նկ. ք): Գործողությունների նման հաջորդականությունը թույլ է տալիս արմատախողովակը (1) լցնել իրիգացվող դեղամիջոցով (7) նրա ամբողջ երկարությամբ՝ (բարձրությամբ) առանց օդային խցանների առաջացման:

Հաջորդ փուլում, երբ դեղամիջոցի մատուցման խողովակը բաց է, և արտամղման պոմպը միացված վիճակում է, միացնում են ուլտրաձայնային ճառագայթիչը (3), ապա իրիզացման ասեղը (4)  $0,5 <g>g$  հաճախությամբ և արմատախողովակի հ բարձրության ուղղությամբ 0,4h մեծության ամպլիտուդով տատանում են, որի բնութագրող դիրքերը պատկերված են նկ. գ), դ) և ե)-ում:

Այսպիսի տատանումների անհրաժեշտությունը պայմանավորված է նրանով, որ ուլտրաձայնի տատանումների մեծագույն ամպլիտուդը գտնվում է իրիզացման ասեղի ճակատին, որից էլ կախված է իրիզացման արդյունավետությունը: Հետևապես, նշված ձևով  $0,5 <g>g$  հաճախությամբ տատանումները թույլ են տալիս արմատախողովակի պատերի ամբողջ բարձրության վրա պարբերաբար ազդել ուլտրաձայնային տատանումների մեծագույն ամպլիտուդով, ապահովելով դրա մաքրման ամենաբարձր որակը:

Վերջին փուլում փակում են դեղամիջոցի մատուցման խողովակը և անջատում ուլտրաձայնային ճառագայթիչը (3), թողնելով արտամղման պոմպը միացված վիճակում 2-3 վրկ, որի ընթացքում իրիզացվող դեղամիջոցը (7) հեռացնում են արմատախողովակից և հետագայում կատարում նրա վերջնական չորացումը:

**Օրինակ:** Համաձայն ատամի արմատախողովակի իրիզացման հայտնի եղանակի [3]՝ ատամի խոռոչը մթնոլորտից մեկուսացնելուց հետո միացնում են ուլտրաձայնային ճառագայթիչը, 10 վրկ հետո անջատում են և միացնում արտամղման խողովակը, որի արդյունքում ատամի խոռոչից արտամղվում է օգտագործված և աղտոտված դեղամիջոցը, որը տևում է առնվազն 10 վրկ: Այդ գործողությունը կրկնում են 3 – 5 անգամ: Հետևապես, եթե այդ գործողությունները կրկնում են երեք անգամ, ապա իրիզացման տևողությունը կլինի  $3 \cdot 10 + 3 \cdot 10 = 60$  վրկ, չորս անգամ՝  $4 \cdot 10 + 4 \cdot 10 = 80$  վրկ, հինգ անգամ՝  $5 \cdot 10 + 5 \cdot 10 = 100$  վրկ:

Արմատախողովակի իրիզացման առաջարկվող [4] եղանակի դեպքում իրիզացումն իրականացվում է արմատախողովակի ամբողջ երկարությամբ՝ ելանցքերից մինչև ապիկալ հատված՝ իր ճյուղավորումներով և անընդհատ մատուցվող թարմ դեղամիջոցով, և վերջում կատարվում է արմատախողովակի վակուումային չորացում: Եթե արմատախողովակի՝ դեղամիջոցներով իրիզացման տևողությունն ընդունենք հայտնի եղանակի գումարային իրիզացման տևողությանը հավասար, ապա կարելի է ստանալ՝ 30 վրկ-ի համար  $30 + 3 = 33$  վրկ, 40 վրկ-ի համար  $40 + 3 = 43$  վրկ, 50 վրկ-ի համար  $50 + 3 = 53$  վրկ: Հետևաբար, առաջարկվող եղանակը թույլ է տալիս 1,8-1,9 անգամ իջեցնել իրիզացման տևողությունը, ապահովելով իրիզացման անհամեմատ ավելի բարձր որակ:

**Եզրակացություն:** Ատամնաբուժական ինքնավար ուլտրաձայնային սարքի դեղամիջոցների իրիզացման առաջարկվող համակարգը թույլ է տալիս ընդլայնել իրիզացման համակարգի հնարավորությունները և բարձրացնել ատամնաբուժական գործողությունների իրականացման արդյունավետությունը 1,8...1,9 անգամ:

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. А.с. СССР № 1306573, А61С 5/02
2. RU 2322276, 20.04.2008, Способ лечения периодонтита.
3. GentleWave Procedure: Today's Alternative to Standard Root Canal Treatment - YouTube]
4. ՀՀ Արտոնագիր թիվ 889Y. Ատամի արմատախողովակների դեղամիջոցներով իրիգացման եղանակ / Հայկ Մկրտչյան, Մարիամ Բալասանյան, Բորիս Բալասանյան. – 2024.

**А.К. МКРТЧЯН, М.А. БАЛАСАНИЯН, А.М. АРЗУМАНИЯН,  
Б.С. БАЛАСАНИЯН**

### **СИСТЕМА ЛЕКАРСТВЕННОЙ ИРРИГАЦИИ КОРНЕВОГО КАНАЛА ЗУБА**

Рассматриваются вопросы разработки медицинской техники и оборудования, а также проектирования систем ирригации корневых каналов автономным ультразвуковым стоматологическим аппаратом, которые могут быть использованы при лечении зубов и хирургических операциях с целью повышения качества обработки зубных каналов различными лекарственными препаратами. Предлагаемая система ирригации зубных каналов лекарственными препаратами посредством автономного ультразвукового стоматологического аппарата позволяет повысить качество очистки зубного канала и их производительность в 1,8...1,9 раза.

**Ключевые слова:** ультразвук, прибор, стоматологическое оборудование, лекарственный препарат, система ирригации, производительность.

**A.K. MKRTCHYAN, M.A. BALASANIAN, A.M. ARZUMANYAN,  
B.S. BALASANIAN**

### **THE SYSTEM OF MEDICINAL IRRIGATION OF THE ROOT CANAL OF A TOOTH**

The article considers issues in the field of development of medical equipment and machinery, as well as design of root canal irrigation systems with an autonomous ultrasonic dental apparatus, which can be used in dental treatment and their surgical operations in order to improve the quality of dental canal treatment with various drugs. The proposed system of irrigation of dental canals with drugs by means of an autonomous ultrasonic dental apparatus allows to improve the quality of cleaning of the dental canal and increase their productivity by 1.8-1.9 times.

**Keywords:** ultrasound, device, dental equipment, medicine, irrigation system, productivity.