

Նաիրա Ղամբարյան

«Կարճ իմպլանտների կիրառման կլինիկա-
ռենտգենաբանական հիմնավորումը ծնոտների
արտահայտված ապաճով հիվանդների օրթոպեդիկ
վերականգնման համալիրում»

ԺԴ. 00. 12. «Ստոմատոլոգիա»

մասնագիտությունը բժշկական գիտությունների թեկնածուի
գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության հիմնական
դրույթներ:

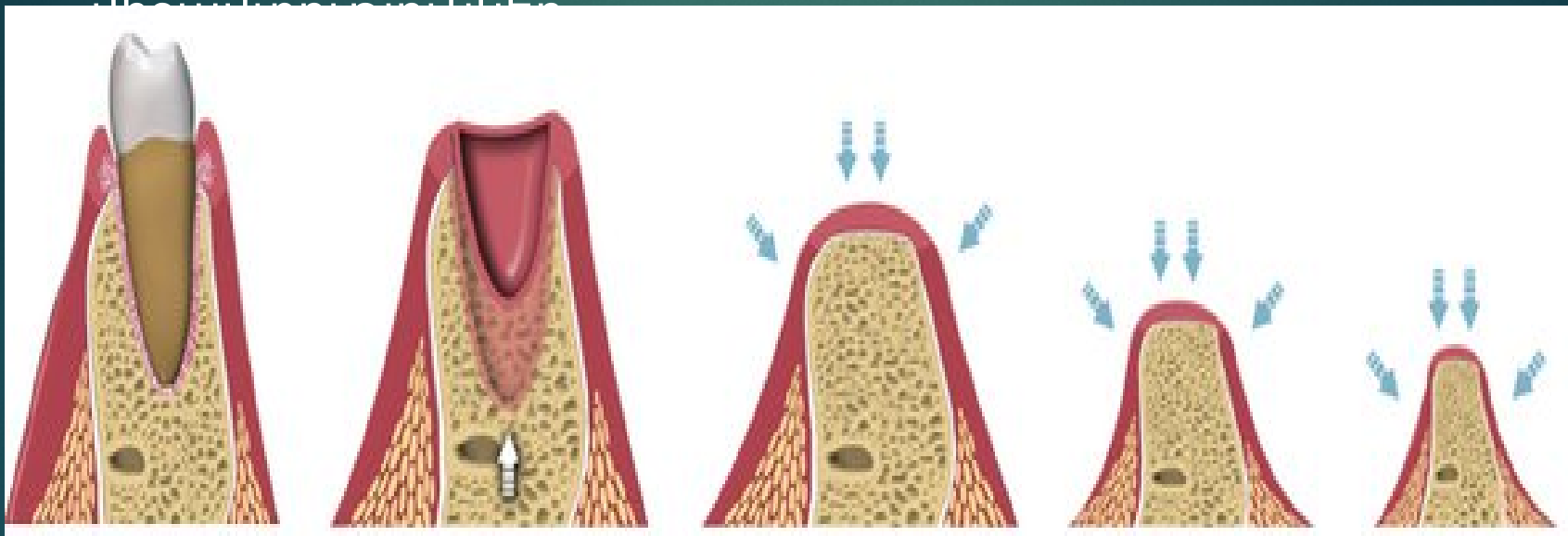
Գիտական ղեկավար բգդ, պրոֆեսոր Գագիկ Հակոբյան

Արդիականությունը

Ներկայացված ատենախոսական աշխատանքը նվիրված է ժամանակակից իմպլանտոլոգիայի արդիական խնդիրներից մեկին՝ արտահայտված ոսկրային ապաճ ունեցող հիվանդների մոտ կարճ իմպլանտների կիրառման արդյունավետության գնահատմանը և ուլտրամանուշակագույն ֆոտոֆունկցիոնալացման ազդեցության ուսումնասիրմանը օստեոինտեգրման գործընթացում:



Թեման ունի գիտական և գործնական արդիականություն, քանի որ ատամների հեռացումից հետո զարգացող ատամնաբնային ելունի ապաճը հաճախ սահմանափակում է ստանդարտ երկարության իմպլանտների կիրառումը և պահանջում է բարդ ոսկրավերականգնողական մեթոդաբանություն:



Վերջին տարիներին կարճ իմպլանտների կիրառումը դիտարկվում է որպես ավելի քիչ ինվազիվ և արդյունավետ այլընտրանք նման դեպքերում: Սակայն կլինիցիստների շրջանում ներկայումս կարճ իմպլանտների կիրառման հարցում կա որոշակի զգուշավորություն պայմանավորված կարճ իմպլանտ-ոսկրային հյուսվածք շփման մակերեսի սահմանափակմամբ:

Ներկայումս գրականություն մեջ սակավաթիվ են հետազոտությունները որոնք գնահատում են կարճ իմպլանտների արդյունավետությունը հինգ տարուց ավելի ֆունկցիոնալ ծանրաբեռնվածության տակ :

 Հետազոտության նպատակն է ատամնաշարերի դեֆեկտներով և արտահայտված ատամնաբնային ելունի ապաճով հիվանդների մոտ՝ կարճ իմպլանտների կիրառմամբ բարձրացնել օրթոպեդիկ բուժման արդյունավետությունը :

Հետազոտության խնդիրները

-  Կատարել կարճ և ստանդարտ երկարությամբ (≥ 10 մ) իմպլանտների կլինիկական արդյունավետության համեմատական գնահատում ատամնաշարերի դեֆեկտներով հիվանդների շրջանում:
-  Գնահատել կարճ իմպլանտների ֆունկցիոնալ ծանրաբեռնվածությունից հետո հարիմպլանտային կատարային ոսկրային կորստի (MBL) ցուցանիշները՝ տարբեր իմպլանտ-պսակ (I/C) հարաբերակցությունների պայմաններում:
-  Վերջավոր տարրերի մեթոդի (FEM) կիրառմամբ մշակել կարճ իմպլանտ-պրոթեզային համակարգի կենսամեխանիկական համակարգչային մոդել և գնահատել ծնոտի ոսկրային հյուսվածքում առաջացող սթրես-լարված վիճակը տարբեր C/I հարաբերակցությունների դեպքում:
-  Ուսումնասիրել ուլտրամանուշակագույն ֆոտոֆունկցիոնալացման ազդեցությունը կարճ իմպլանտների օստեոհստեգրման գործընթացի վրա և գնահատել դրա հնարավոր հակամանրեային ազդեցությունը:
-  Գնահատել կարճ իմպլանտների երկարաժամկետ կլինիկական արդյունավետությունը արտահայտված ատամնաբնային ելունի ապաճով հիվանդների մոտ:
-  Մշակել ինտեգրացված գիտական մոտեցում, որը համատեղում է կլինիկական հետազոտության արդյունքները, FEM կենսամեխանիկական մոդելավորման տվյալները և ֆոտոֆունկցիոնալացման ազդեցությունը՝ կարճ իմպլանտների երկարաժամկետ բուժման արդյունքների կանխատեսման նպատակով:

ԳԻՏԱԿԱՆ ՆՈՐՈՒՅԹԸ



Առաջին անգամ իրականացվել է համակարգված համեմատական գնահատում՝ կարճ և ստանդարտ երկարությամբ իմպլանտների երկարաժամկետ կլինիկական արդյունավետության վերաբերյալ, արտահայտված ատամնաբնային ելունի ապաճով և տարբեր ադենտիաներով հիվանդների շրջանում: Սա թույլ է տալիս գիտականորեն հիմնավորել կարճ իմպլանտների կիրառման ցուցումները և բարելավել կլինիկական պլանավորումը:



Վերջավոր տարրերի մեթոդի (FEM) կիրառմամբ մշակվել է կարճ իմպլանտ-պրոթեզային համակարգի ճշգրիտ կենսամեխանիկական մոդել, որը թույլ է տալիս կանխատեսել ծնոտի ոսկրային հյուսվածքի սթրես-լարված վիճակը տարբեր պսակ/իմպլանտ (C/I) հարաբերակցությունների պայմաններում:



Հիմնավորված է ուլտրամանուշակագույն ֆոտոֆունկցիոնալացման ազդեցությունը կարճ իմպլանտների մակերեսների օստեոհետերոման և հակամանրեային հատկությունների բարելավման վրա, ինչը բարձրացնում է իմպլանտների կայունությունը, նվազեցնում բուժման համալիր տևողությունը, նվազեցնում է հարիմպլանտային կենսաթաղանթի առաջացումը, ինչը կարևոր է պերիիմպլանտիտի կանխարգելման համար:

ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ՆՅՈՒԹԸ ԵՎ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Հետազոտությունը իրականացվել է 138 հիվանդների մասնակցությամբ, որոնց մոտ իրականացվել է օրթոպեդիկ վերականգնում կարճ և ստանդարտ երկարության իմպլանտների կիրառմամբ:

Ուսումնասիրության մասնակիցների ելակետային ժողովրդագրական բնութագրերը՝ ըստ CONSORT ուղեգրի (n = 138)

Սեռ	Տարիք					Ընդամեն նը
	2 7 - 3 6 տարե- կան	3 7 - 4 6 տարե- կան	4 7 - 5 6 տարե- կան	5 7 - 6 6 տարեկան	67 տարեկան ից բարձր	
Արական	6	17	29	18	7	77(55.8%)
Իգական	7	15	22	16	11	61(44.2%)
Ընդամեն նը	13(9.4%)	32(23.2%)	41(29.7%)	34(24.6%)	18(13.0%)	138

Հետազոտությունը արոսպեկտիվ, ռանդոմիզացված կլինիկական հետազոտություն է, որը ներառում է նաև փորձարարական բաղադրիչ: Գնահատվել են կարճ իմպլանտների կլինիկական արդյունավետությունը երկարաժամկետ դիտարկման ընթացքում, ինչպես նաև ուսումնասիրվել են ուլտրամանուշակագույն ֆոտոֆունկցիոնալիզացիայի ազդեցությունը օստեոինտեգրման գործընթացի վրա, գնահատվել են պսակ/իմպլանտ (C/I) հարաբերակցության ազդեցությունը հարիմպլանտային ոսկրային հյուսվածքի վիճակի վրա:

Կիրառվել են համալիր **կլինիկական, ռենտգենաբանական և գործիքային մեթոդներ**, գնահատվել են իմպլանտների կայունության գործակիցը (**ISQ**), եզրային ոսկրային կորուստը (**MBL**), ինչպես նաև իմպլանտների գոյատևման ցուցանիշները հնգամյա դիտարկման ընթացքում:

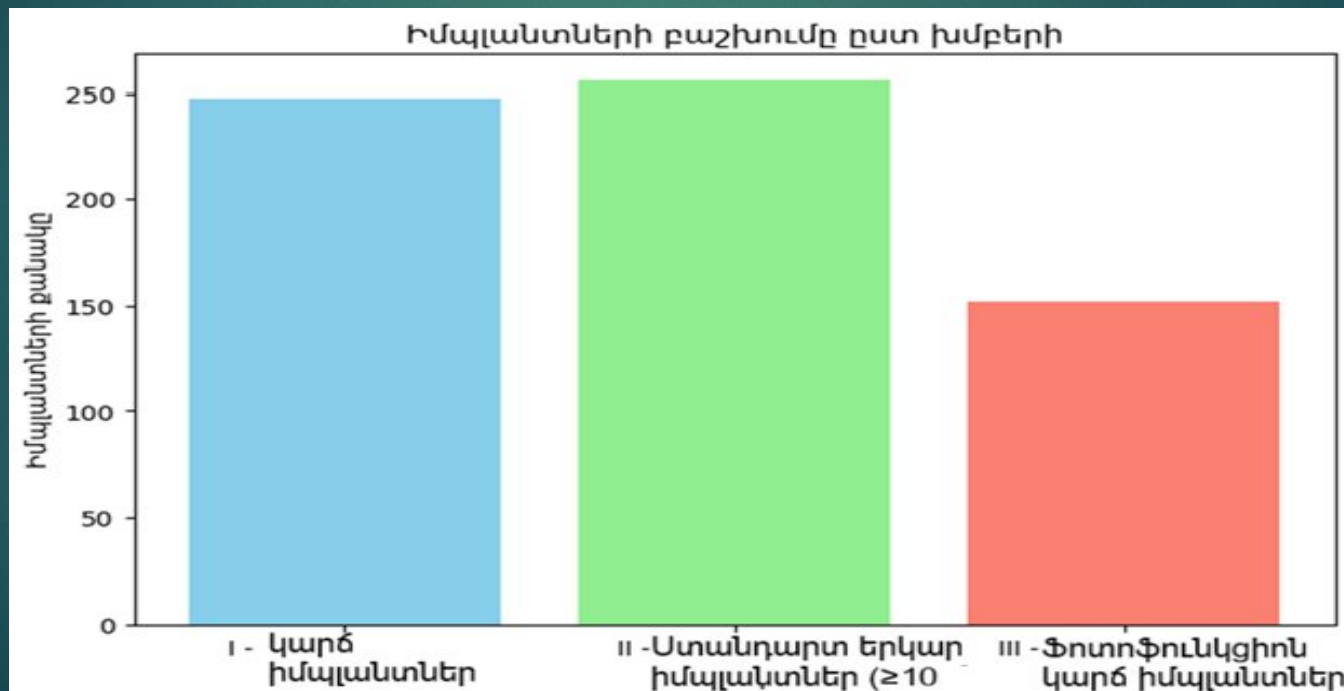
Վերջավոր տարրերի մեթոդի (**FEM**) կիրառմամբ գնահատվել է ծնոտի ոսկրային հյուսվածքում առաջացող սթրես-լարված վիճակը տարբեր C/I հարաբերակցությունների դեպքում:

Կարճ իմպլանտների և ստանդարտ իմպլանտների արդյունավետության գնահատման համար կիրառված բոլոր իմպլանտները բաժանվել են երեք խմբերի

I խումբ՝ ներառվել են ստանդարտ կարճ իմպլանտներ- 248

II խումբ ներառվել են 10մմ և ավելի երկարությամբ ստանդարտ իմպլանտներ -256

III խումբ՝ ներառվել են ֆոտոֆունկցիոնալիզացած կարճ իմպլանտներ-152



Իմպլանտների մակերեսների ուլտրամանուշակագույն ֆոտոֆունկցիոնալացում

Իմպլանտացիայից առաջ իրականացվել են 152 կարճ իմպլանտների մակերեսների ուլտրամանուշակագույն ֆոտոֆունկցիոնալացում, UV Activator YWJ-QSY001 (Foshan, Wenjian Medikal Enstriman) ապարատի միջոցով:

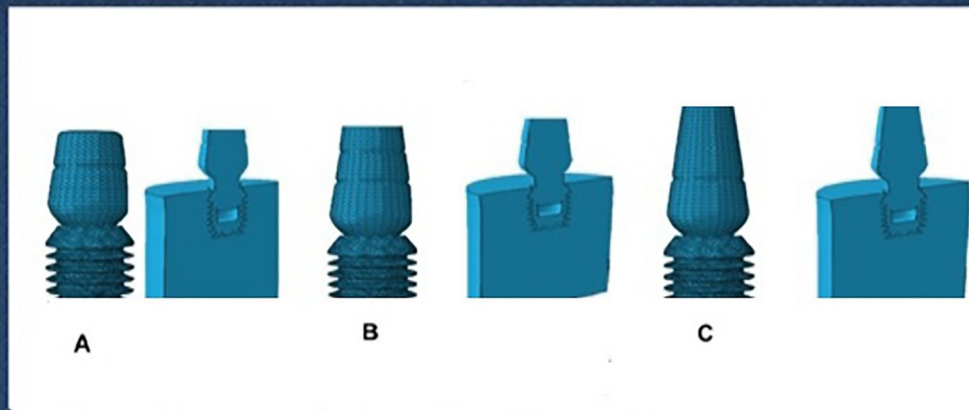
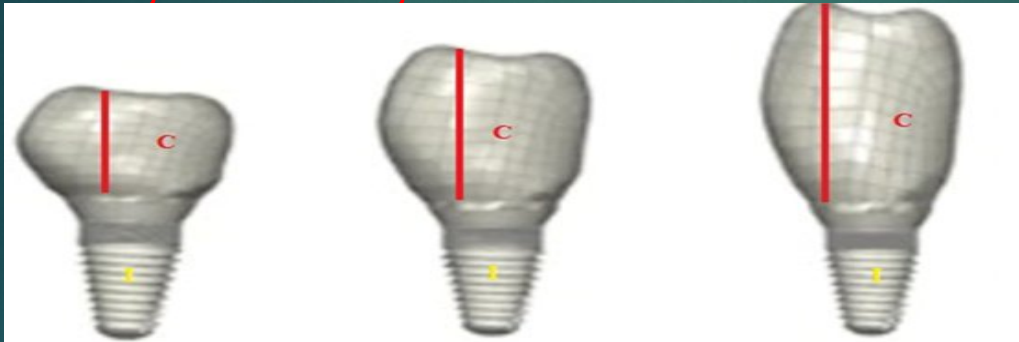




Հետազոտության փորձարարական
մասում Վերջավոր տարրերի մեթոդի
կիրառմամբ (FEM) գնահատվել է
իմպլանտ/պսակ հարաբերակցության
երեք մոդելներում իմպլանտ-ոսկոր
միջերեսի և հարիմպլանտային ոսկորի վրա
ծանրաբեռնման ուժային լարվածությունը:
3D համակարգչային նախագծման համար
օգտագործվել են SolidWorks 2010 և Rhinoceros
4.0 CAD ծրագրերը

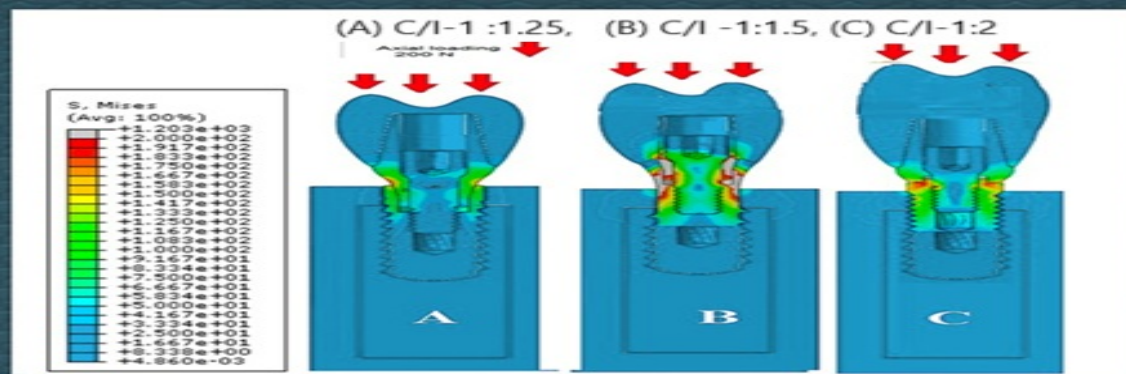
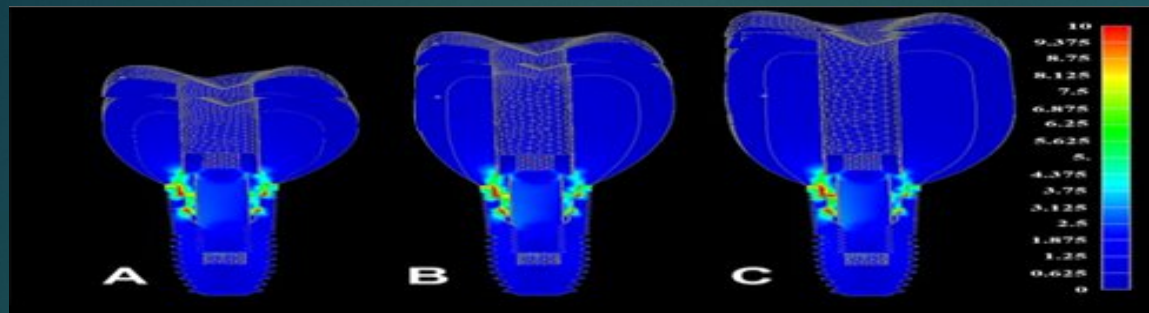
Կարճ իմպլանտների բիոմեխանիկական վերլուծությունը իրականացվել է վերջավոր տարրերի մեթոդով (FEM)՝ տարբեր C/I հարաբերակցություններով: Մշակվել են ոսկրային բլոկի ստորին ծնոտային հատվածի երեք եռաչափ մոդելներ:

A- C/I 1.5/1, B -1.75/1, C- 2/1

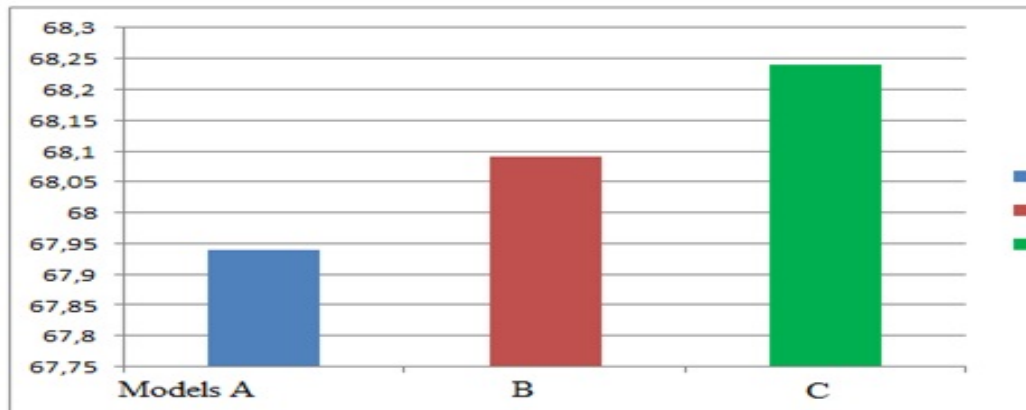


Եռաչափ (3D) վերջավոր տարրերի մոդելավորում 3D մոդելներ

A- C/I 1.5/1, B -1.75/1, C- 2/1



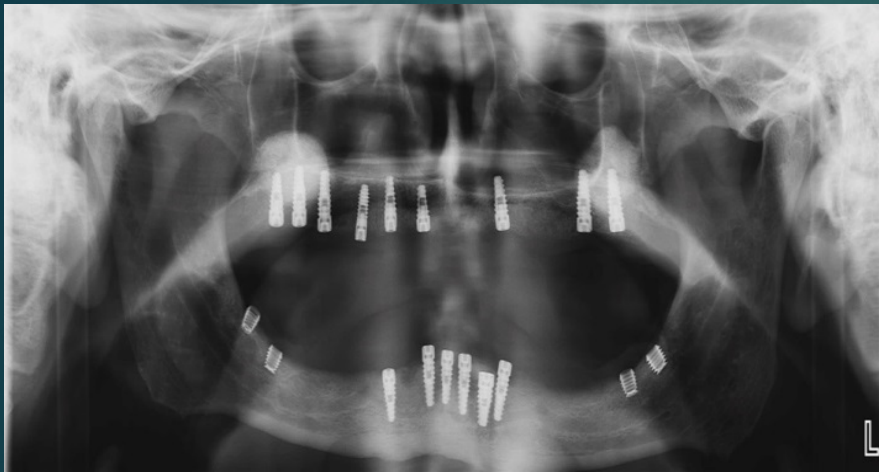
von Mises stress



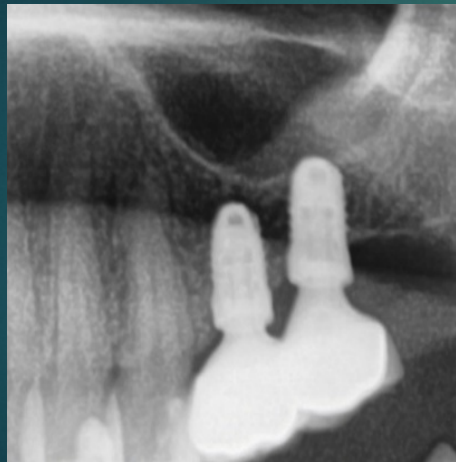
Արձանագրվել է Fon Mises լարման (MPa) փոքր տարբերություն
C/I–2:1 հարաբերակցությամբ C մոդելի դեպքում

- ▶ **Վերջավոր տարրերի վերլուծություն (FEA)**՝ արդյունքները ցույց են տալիս որ կարճ իմպլանտների պսակ/իմպլանտ C/I հարաբերակցության մինչև 2:1 ցուցանիշը կարող է դիտարկվել որպես անվտանգ և կլինիկապես ընդունելի շեմ՝ ատամնաբանային ելունի ապաճի սեզամենտներում օրթոպեդիկ վերականգնման ժամանակ:
- ▶ Արդյունքները հնարավորություն են տալիս բարելավել կլինիկական պլանավորումը, ընտրել օպտիմալ C/I հարաբերակցություն, նվազեցնել բարդությունների ռիսկը և ապահովել կանխատեսելի վերականգնողական արդյունքներ: Ստացված փորձարարական տվյալները հրապարակված են հետևյալ հոդվածներում

- 1.Effect of crown-to-implant ratio (C/I) of short implants on peri-implant stress: a finite element analysis. International Journal of Medical Science and Dental Health.2025; Vol. 11 No. 01
- 2.Effect of Crown-to-Implant Ratio of Short Implants on Peri-Implant Stress: A Finite Element Analysis. J Long Term Eff Med Implants. 2026;36(1):31-36. doi: 10.1615/JLong



**Ներկայացված են իմպլանտների տեղադրումից առաջ և հետո
ռենտգեն նկարները և օրթոպեդիկ վերականգնումից հետո:**



**Ներկայացված են իմպլանտների տեղադրումից առաջ և հետո ռենտգեն
նկարները և օրթոպեդիկ վերականգնումից հետո**

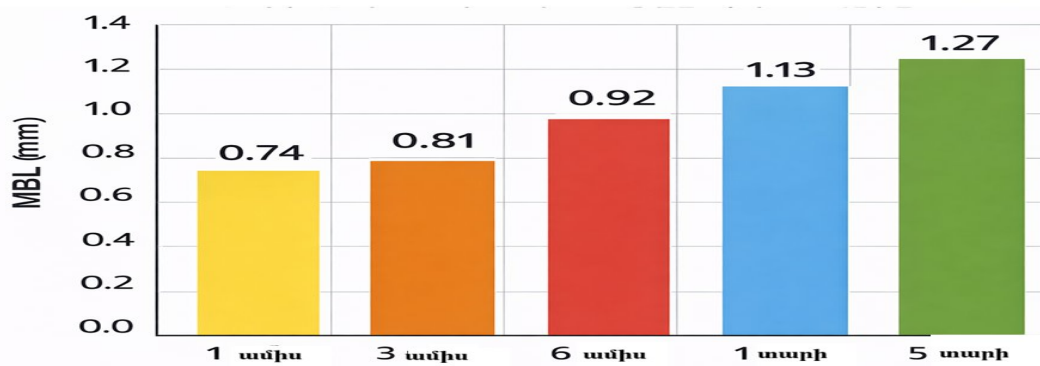
ԿԼԻՆԿԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ

Իմպլանտների կայունության գործակիցը (ISQ)իմպլանտների տեղադրումից հետո և առաջ

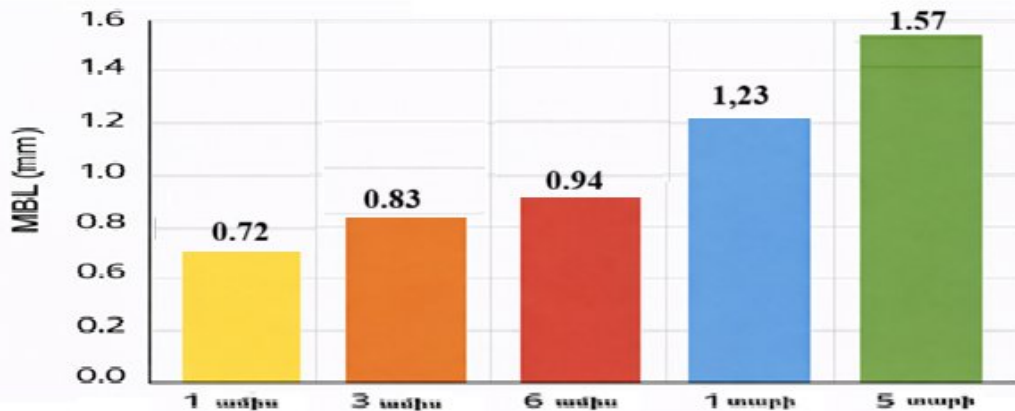
📊 խումբ	📊 ISQ Mean ± SD	📊 SS	📊 Sample Variance	📊 95% Confidence Interval
📊 N = 248			📊	
📊 Իմպլանտի տեղադրումից հետո	📊 68.49±1.95	📊 939.79	📊 3.80	📊 [68.25, 68.74]
📊 ֆունկցիոնալ ծանրաբեռնված	📊 71.93±2.16	📊 1154.37	📊 4.67	📊 [71.66, 72.20]
II խումբ	ISQ Mean ± SD	SS	Sample Variance	95% Confidence Interval
N = 256				
Իմպլանտի տեղադրումից հետո	69.29±1.21	372.18	1.46	[69.14, 69.44]
ֆունկցիոնալ ծանրաբեռնվածությունից առաջ	72.35±1.24	392.56	1.54	[72.20, 72.51]

III խումբ	ISQ Mean ± SD	SS	Sample Variance	95% Confidence Interval
N = 152				
Իմպլանտի տեղադրումից հետո	71.26±1.41	301.19	1.99	[71.03, 71.49]
ֆունկցիոնալ ծանրաբեռնվածությունից առաջ	74.08±1.51	344.54	2.28	[73.84, 74.33]

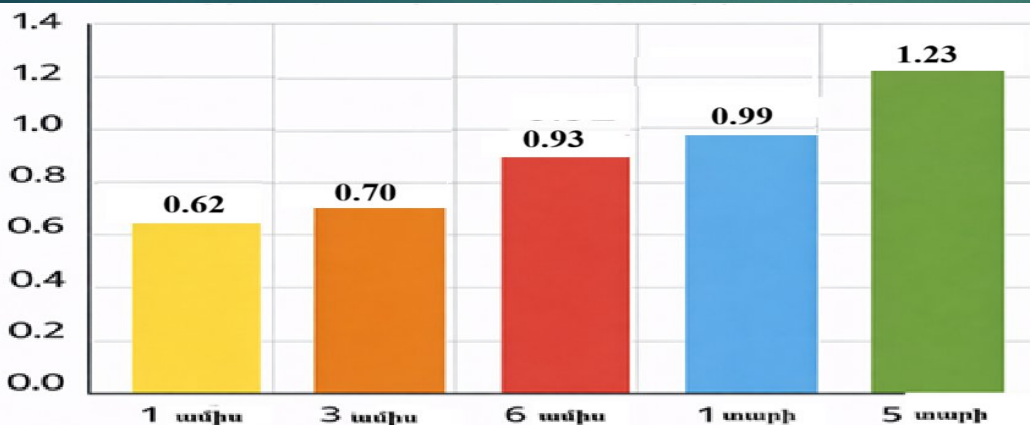
Սույն հետազոտության շրջանակում իրականացված վիճակագրական վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ իմպլանտների կայունության գործակիցը (ISQ) բոլոր ուսումնասիրված խմբերում ժամանակի ընթացքում ենթարկվում է վստահելի աճի, ինչը վկայում է օստեոինտեգրացիայի գործընթացի



I խմբում ստորին ծնոտի իմպլանտների սահմանային ոսկրային կորստի (MBL) միջին ցուցանիշի փոփոխության դինամիկան



II խմբում ստորին ծնոտի իմպլանտների սահմանային ոսկրային կորստի (MBL) միջին ցուցանիշի փոփոխության դինամիկան



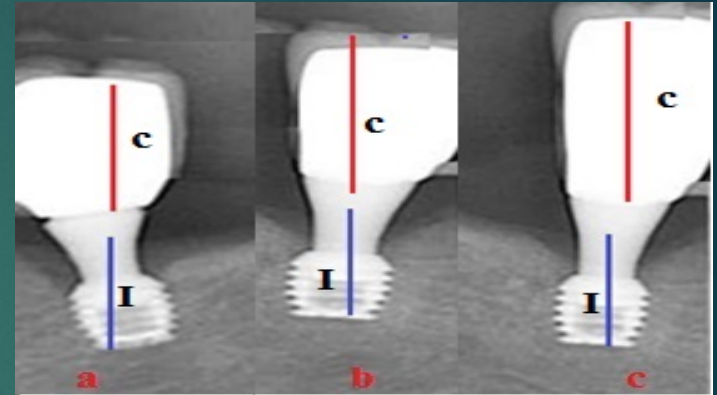
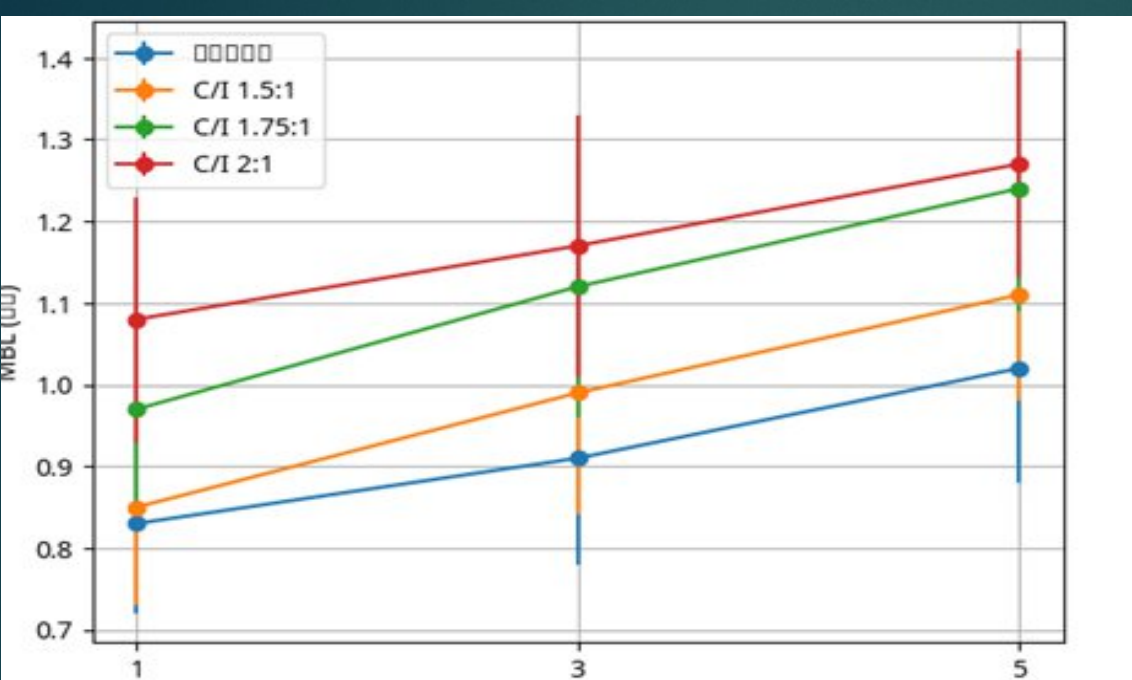
III խմբում ստորին ծնոտի իմպլանտների սահմանային ոսկրային կորստի (MBL) միջին ցուցանիշի փոփոխության դինամիկան

Իմպլանտների երեք խմբերի համեմատություն 5 տարվա ընթացքում

Հինգ տարվա դիտարկման ընթացքում խմբերի միջև MBL-ի տարբերությունը եղել է վիճակագրորեն նշանակալի՝ ստորին ծնոտում $F(2,653) = 349.78$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.517$, իսկ վերին ծնոտում $F(2,653) = 209.93$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.391$:

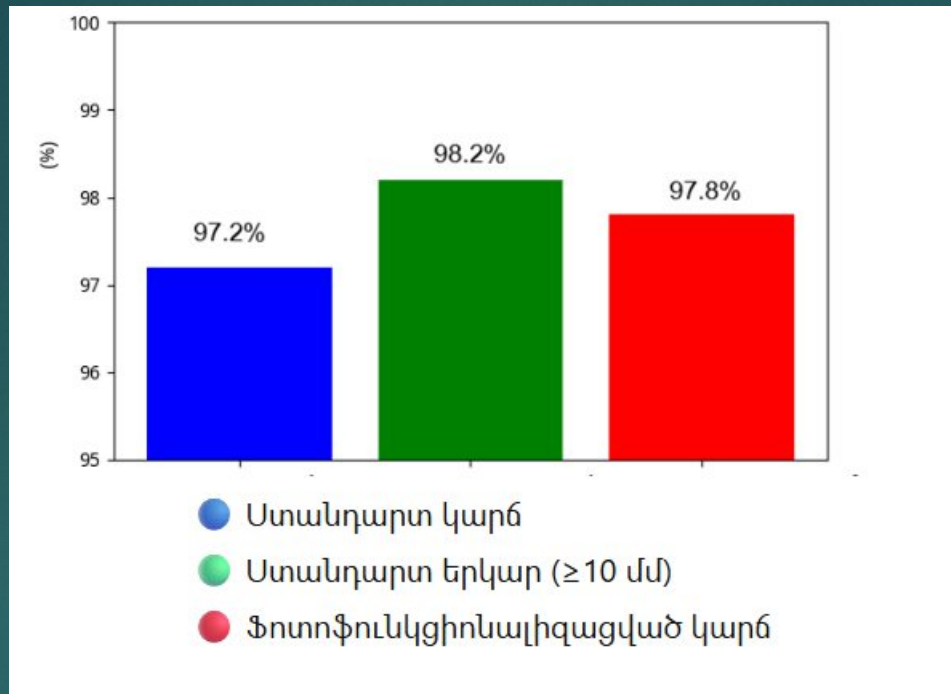
Ֆոտոֆունկցիոնալացված կարճ իմպլանտները ապահովում են սահմանային ոսկրային կորուստի համեմատաբար ցածր ցուցանիշներ, ինչը վկայում է դրանց կենսաբանական առավելությունների մասին և երկարաժամկետ կանխատեսելիությունը բարձրացնում է:

Միաժամանակ ցույց է տրվել, որ ուլտրամանուշակագույն ֆոտոֆունկցիոնալիզացիան արագացնում օստեոինտեգրման գործընթացը և նվազեցնում պերիիմպլանտային բարդությունների առաջացման հավանականությունը



Դիագրամայում ներկայացված է կարճ իմպլանտների շուրջ սահմանային ոսկրային կորստի (MBL) ցուցանիշները 5 տարվա ընթացքում

Երեք մոդելների պսակ-իմպլանտ հարաբերակցության (C/I) վերլուծության տվյալները ցույց են տվել, որ պսակ/իմպլանտ հարաբերակցության մինչև 2:1 ցուցանիշը չի առաջացնում կրիտիկական բիոմեխանիկական լարվածություն և չի նպաստում հարիմպլանտային կատարային ոսկրի ռեգորբցիային:



Կարգ, ստանդարտ երկար և ֆոտոֆունկցիոնալացված (UF) իմպլանտների
5-ամյա գոյատևման ցուցանիշները

Հետազոտության արդյունքները ցույց են տվել, որ կարճ իմպլանտների գոյատևման մակարդակը համադրելի է ստանդարտ երկարության իմպլանտների ցուցանիշների հետ:

Այս հետազոտությունը համատեղել է կլինիկական տվյալները, FEM մոդելավորումը և ֆոտոֆունկցիոնալացման տեխնոլոգիան, ինչը եզակի հնարավորություն է տալիս ձևավորել անհատականացված, երկարաժամկետ կայունություն ապահովող բուժման ռազմավարություն և բարձրացնում է կարճ իմպլանտների ընդհանուր արդյունավետությունը:

Ստացված արդյունքները ունեն գործնական նշանակություն, քանի որ հիմնավորում են կարճ իմպլանտների կիրառման հնարավորությունը արտահայտված ոսկրային ապառ ունեցող հիվանդների մոտ; Առաջարկված մեթոդաբանությունը թույլ է տալիս օպտիմալացնել կարճ իմպլանտների կիրառումը առանց բարդ ոսկրավերականգնողական միջամտությունների անհրաժեշտության, կրճատել բուժման տևողությունը և բարձրացնել երկարաժամկետ կլինիկական արդյունավետությունը:

Հետազոտության հիման վրա մշակվել է արտահայտված ատամնաբնային ապառով իմպլանտների կիրառմամբ օրթոպեդիկ ռեաբիլիտացիայի աղյուսակ:

Ատամնաբանային ելույնի ատրոֆիայով հիվանդի
իմպլանտացիոն ռեարիվիտացիայի ալգորիթ

Հիվանդի նախնական գնահատում

Կլինիկական գնում
Քերանի խոռոչի հիգիենայի գնահատում
Ռենտգենաբանական հետազոտություն (CBCT)
Ընդհանուր առողջության գնահատում

Ալվեոլար ելույնի
քարծրության չափում

$< 8 \text{ mm}$

Կարճ իմպլանտների
տեղադրում

Ապարինման
ժամանակահատված

Օրթոպեդիկ վերականգնում

$\geq 8 \text{ mm}$

Մասնադարձ իմպլանտների
տեղադրում

Ապարինման
ժամանակահատված

Օրթոպեդիկ վերականգնում

Հնավիրահատական հսկողություն

Կլինիկական մոնիտորինգ
Ռենտգենաբանական վերահսկում
Իմպլանտի կայունության գնահատում

Վերջնական արդյունք
Քերանի խոռոչի ֆունկցիոնալ և
էսթետիկ վերականգնում

ԵԶՐԱՀԱՆԳՈՒՄՆԵՐ

1. Հետազոտության արդյունքների համակարգված վերլուծությունը ցույց է տվել, որ կարճ իմպլանտների գոյատևման մակարդակը համեմատելի է ստանդարտ երկարության իմպլանտների գոյատևման մակարդակի հետ երկարատև ֆունկցիոնալ գործունեության ժամանակահատվածում:
2. Կարճ իմպլանտները լավ հուսալիությամբ կարող են օգտագործվել արտահայտված ոսկրային ապաճով և ադենտիայով հիվանդների մոտ՝ առանց ոսկրի ուղղահայց բարձրության վերականգնման մեծացման անհրաժեշտության, ինչը նվազեցնում է բուժման ժամանակահատվածը և կանխում ոսկրավերականգնողական վիրահատություններից առաջացող հնարավոր բարդությունների ռիսկը:
3. Ուլտրամանուշակագույն ֆոտոֆունկցիոնալացումը բարելավում է ոսկրային ապաճի հատվածներում տեղադրված կարճ իմպլանտի և ոսկրի շփումը՝ դրանով իսկ օպտիմալացնելով օստեոինտեգրացիայի գործընթացը:
4. Ուլտրամանուշակագույն ֆոտոֆունկցիոնալացումը ունի կանխարգելիչ ազդեցություն կարճ իմպլանտների հարվզիկային շրջանում կենսաթաղանթների ճեղքման համար ինչը հանդիսանում է պերիիմպլանտիտի կանխարգելման կարևոր գործոն:
5. Վերջավոր տարրերի մեթոդի վերլուծության արդյունքները և երկարաժամկետ կլինիկական հետազոտության արդյունքները փաստում են որ, պսակ-իմպլանտ հարաբերակցության C/I մինչև 2:1 ցուցանիշը, բացասական ազդեցություն չի ունեցել հարիմպլանտային կատարային ոսկրի ռեգորբեցիայի և իմպլանտների երկարատև ֆունկցիոնալ գոյատևման վրա:

☺ Ատամնաբնային ելունի ոսկրային հյուսվածքի արտահայտված ապաճով հիվանդների մոտ կարճ իմպլանտների կիրառումը հնարավորություն կտա բարձրացնել օրթոպեդիկ վերականգնման արդյունավետությունը երկարատև ժամանակահատվածում, խուսափելով երակարաժամկետ բուժում պահանջող և ռիսկ պարունակող ոսկրավերականգնողական վիրահատություններից՝ նվազեցնելով բուժման տևողությունը, ինվազիվությունը և ֆինանսական ծանրաբեռնվածությունը:

☺ Ուլտրամանուշակագույն ֆոտոֆունկցիոնալացումը կարող է ներդրվել կլինիկական պրակտիկայում որպես պարզ, արդյունավետ և կանխարգելիչ մեթոդ՝ կարճ իմպլանտների երկարաժամկետ կայունության բարձրացման նպատակով:

☺ Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթումը ցուցադրում է հակամանրէային ազդեցություն, ճնշելով պաթոգեն բակտերիաները, ինչը գործնական նշանակություն ունի պերիիմուկոզիտի և պերիիմպլանտիտի կանխարգելման համար:

☺ Ոսկրային չհյուսվածքի ապաճի հատվածներում տեղադրված օրթոպեդիկ կառույցներում պսակ/իմպլանտ C/I հարաբերակցության մինչև 2:1 ցուցանիշը կարող է դիտարկվել որպես անվտանգ և կլինիկապես ընդունելի շեմ՝ հետին սեգմենտներում օրթոպեդիկ վերականգնման ժամանակ:

☺ Ստացված արդյունքները կարող են ծառայել որպես կլինիկական ուղեցույց կարճ իմպլանտների կիրառման պլանավորման և ռիսկերի գնահատման գործընթացում: