



## Олиб қўйиладиган тиш протезларида сунъий интеллектнинг аҳамияти

Тошкент давлат тиббиёт университети Госпитал ортопедик стоматология  
кафедра доценти (PhD)  
Нормуродова Рухсора Зокир қизи

### Аннотация

Ушбу мақолада олиб қўйиладиган тиш протезларини тайёрлаш ва қўллаш жараёнида сунъий интеллект технологияларининг аҳамияти таҳлил қилинади. Сунъий интеллект ёрдамида беморнинг анатомик хусусиятларини аниқ баҳолаш, протез дизайнини оптималлаштириш, ишлаб чиқариш жараёнини тезлаштириш ҳамда протезнинг функционал ва эстетик сифатини ошириш имкониятлари кўриб чиқилади. Шунингдек, рақамли стоматологияда сунъий интеллектнинг қўлланилиши натижасида диагностика аниқлиги ортиши, хатолар камайиши ва бемор қониқиш даражаси яхшиланиши таъкидланади. Тадқиқот натижалари сунъий интеллект технологиялари олиб қўйиладиган тиш протезларини тайёрлашнинг самарадорлигини оширишда муҳим восита эканлигини кўрсатади. **Калит сўзлар.** Сунъий интеллект, олиб қўйиладиган тиш протези, рақамли стоматология, протезлаш, 3D моделлаштириш, CAD/CAM технологияси, диагностика, бемор қониқиши, стоматологик инновациялар, протез дизайни.

**Кириш.** Бугунги кунда тиббиётнинг барча соҳаларида рақамли технологиялар ва сунъий интеллект (SI) тизимларидан фойдаланиш кенг тарқалмоқда. Айниқса, стоматология соҳасида рақамли технологияларнинг жорий этилиши ташхис қўйиш, даволаш ва протезлаш жараёнларининг самарадорлигини сезиларли даражада оширмоқда. Тишларнинг қисман ёки тўлиқ йўқолиши инсоннинг нафақат чайнаш функциясига, балки нутқига, ташқи кўринишига ва руҳий ҳолатига ҳам салбий таъсир кўрсатади. Бундай ҳолатларда олиб қўйиладиган тиш протезлари тиш қаторларининг яхлитлигини тиклаш ва беморнинг ҳаёт сифатини яхшилашда муҳим аҳамият касб этади. Анъанавий усулларда олиб қўйиладиган тиш протезларини тайёрлаш бир неча босқичлардан иборат бўлиб, улар аниқ ўлчов олиш, модел тайёрлаш ва лаборатория ишларини ўз ичига олади. Ушбу жараёнларда инсон омили билан боғлиқ хатолар юзага келиши мумкин. Натижада протезнинг оғиз бўшлиғига тўлиқ мос келмаслиги, беморда ноқулайлик пайдо бўлиши ёки протезни қайта ишлашга эҳтиёж туғилиши мумкин. Шу сабабли стоматология амалиётида янада аниқ ва самарали



технологияларга эҳтиёж ортиб бормоқда. Сўнги йилларда сунъий интеллект технологиялари стоматологиянинг турли йўналишларида кенг қўлланила бошлади. Улар катта ҳажмдаги маълумотларни тез ва аниқ таҳлил қилиш, инсон кўзи билан аниқлаш қийин бўлган хусусиятларни топиш ҳамда оптимал қарорларни таклиф этиш имкониятига эга. Стоматологик протезлаш соҳасида сунъий интеллект беморнинг оғиз бўшлиғи ҳақидаги рақамли маълумотларни қайта ишлаш, протез конструкцияларини моделлаштириш ва уларнинг функционал самарадорлигини баҳолашда муҳим восита сифатида хизмат қилмоқда. Олиб қўйиладиган тиш протезларини тайёрлашда сунъий интеллектдан фойдаланиш ҳар бир бемор учун индивидуал ёндашувни таъминлайди. Рақамли сканерлаш ва компьютер дастурлари ёрдамида оғиз бўшлиғининг аниқ виртуал модели яратилади. Бу эса протезнинг шакли, ҳажми ва функционал хусусиятларини бемор эҳтиёжларига мос равишда лойиҳалаш имконини беради. Натижада протезнинг оғиз бўшлиғига мослиги, эстетик кўриниши ва фойдаланиш қулайлиги сезиларли даражада яхшиланади. Бундан ташқари, сунъий интеллект технологиялари стоматолог ва тиш техникларининг ишини енгиллаштириб, вақт сарфини қисқартиради. Автоматлаштирилган таҳлил ва лойиҳалаш тизимлари орқали протез тайёрлаш жараёни тезлашади, маҳсулот сифати эса юқори даражада таъминланади. Бу эса беморлар учун қисқа вақт ичида сифатли ва ишончли протезларга эга бўлиш имкониятини яратади. Шу муносабат билан, олиб қўйиладиган тиш протезларини тайёрлаш ва қўллашда сунъий интеллектнинг аҳамиятини ўрганиш долзарб мавзулардан бири ҳисобланади. Ушбу мақолада сунъий интеллектнинг тиш протезлаш соҳасидаги ўрни, унинг афзалликлари, беморлар учун яратадиган имкониятлари ҳамда келажакдаги истиқболлари ҳақида сўз юритилади.

**Сунъий интеллект тушунчаси ва стоматологиядаги ўрни.** Сунъий интеллект — инсон ақлий фаолиятига хос бўлган таҳлил қилиш, ўрганиш ва қарор қабул қилиш жараёнларини компьютер технологиялари ёрдамида амалга ошириш тизимидир. Стоматологияда ушбу технология рақамли тасвирларни таҳлил қилиш, касалликларни эрта аниқлаш, даволаш режасини тузиш ҳамда протезларни лойиҳалаштиришда кенг қўлланилмоқда. Олиб қўйиладиган тиш протезлари тишлар қисман ёки тўлиқ йўқолган беморларда чайнаш функцияси, нутқ ва эстетик кўринишни тиклаш учун қўлланилади. Бундай протезларнинг сифати ва қулайлиги кўп жиҳатдан уларнинг аниқ тайёрланишига боғлиқ. Шу нуқтаи назардан сунъий интеллект муҳим аҳамият касб этади.

**Диагностика ва режалаштиришдаги аҳамияти.** Сунъий интеллект беморнинг



оғиз бўшлиғи ҳақидаги маълумотларни, жумладан, рентген тасвирлари, компьютер томографияси ва интраорал сканерлар натижаларини таҳлил қилиш имконини беради. Бу эса стоматологга протезлаш учун зарур бўлган анатомик хусусиятларни аниқ баҳолашда ёрдам беради. SI алгоритмлари жағ суякларининг ҳолати, шиллиқ қават қалинлиги ва тиш қаторларининг ўзаро муносабатини таҳлил қилиб, энг мақбул протез конструкциясини танлашга кўмаклашади. Натижада ташхис қўйишдаги хатолар камаяди ва даволаш режаси аниқроқ шакллантирилади.

**Протезларни лойиҳалаштириш жараёнидаги ўрни.** Замонавий CAD/CAM технологиялари сунъий интеллект билан уйғунлашган ҳолда ҳар бир бемор учун индивидуал протез моделини яратиш имконини беради. Компьютер дастурлари беморнинг оғиз бўшлиғи сканерлари асосида протезнинг шакли, ўлчами ва тишларнинг жойлашувини автоматик ҳисоблаб чиқади. Бунда нафақат функционал самарадорлик, балки эстетик кўриниш ҳам ҳисобга олинади. Сунъий интеллект беморнинг юз тузилиши, ёши ва табиий тишларининг хусусиятларини таҳлил қилиб, энг мос дизайнни таклиф қилиши мумкин.

**Ишлаб чиқариш сифатини ошириш.** Сунъий интеллект ёрдамида яратилган рақамли моделлар юқори аниқликдаги 3D-принтерлар ёки фрезерлаш қурилмалари орқали ишлаб чиқарилади. Бу жараён анъанавий усулларга нисбатан аниқроқ натижа беради. Шунингдек, ишлаб чиқариш вақти қисқаради, материал сарфи камаяди ва инсон омили таъсирида юзага келадиган хатолар минимал даражага тушади. Натижада тайёр протезнинг сифати ва мустаҳкамлиги ошади. Олиб қўйиладиган протезларнинг асосий муаммоларидан бири уларга мослашиш даври ҳисобланади. Сунъий интеллект оғиз бўшлиғидаги босим тақсимотини таҳлил қилиб, ноқулайлик келтириб чиқариши мумкин бўлган нуқталарни олдиндан аниқлайди. Бу эса протезни беморга топширишдан аввал зарур тузатишларни киритиш имконини беради. Натижада беморларда оғриқ, безовталиқ ва қайта мурожаат қилиш ҳолатлари камаяди.

**Бемор учун қулайлик ва мослашувчанлик.**

Олиб қўйиладиган тиш протезларининг муваффақияти нафақат уларнинг ташқи кўриниши ёки мустаҳкамлигига, балки бемор учун қанчалик қулай эканлигига ҳам боғлиқ. Анъанавий усулларда тайёрланган протезлар баъзан оғиз бўшлиғининг анатомик хусусиятларига тўлиқ мос келмаслиги мумкин. Бу ҳолат беморда оғриқ, ноқулайлик, чайнаш қийинчилиги ва нутқдаги ўзгаришларга сабаб бўлади. Сунъий интеллект технологиялари эса ушбу муаммоларни камайитиришда муҳим аҳамиятга эга. Сунъий интеллект ёрдамида беморнинг



оғиз бўшлиғи юқори аниқликда рақамли сканерланади ва ҳосил бўлган маълумотлар махсус дастурлар орқали таҳлил қилинади. Натижада жағ суяклари, шиллик қаватлар ва қолган тишларнинг анатомик хусусиятлари ҳисобга олинган ҳолда индивидуал протез модели яратилади. Бу эса протезнинг оғиз бўшлиғига аниқ мос келишига ёрдам беради. Бундан ташқари, сунъий интеллект протезнинг оғиз бўшлиғида қандай босим ҳосил қилишини олдиндан ҳисоблаб чиқиши мумкин. Босимнинг нотўғри тақсимланиши оғриқ, шиллик қаватнинг шикастланиши ёки яллиғланишга олиб келиши мумкин. SI технологиялари ана шундай хавфли нуқталарни аниқлаб, протез дизайнига тегишли ўзгартишлар киритиш имконини беради. Бу эса беморнинг протезга тезроқ мослашишига хизмат қилади. Сунъий интеллектнинг яна бир муҳим афзаллиги — беморнинг функционал эҳтиёжларини ҳисобга олишидир. Масалан, чайнаш жараёнидаги ҳаракатлар, жағнинг очилиб-ёпилиши ва тиш қаторларининг ўзаро муносабати махсус алгоритмлар ёрдамида таҳлил қилинади. Шу асосда тайёрланган протез беморнинг табиий чайнаш фаолиятига яқин натижани таъминлайди. Бу нафақат овқатни яхши майдалашга, балки овқат ҳазм қилиш тизимининг самарали ишлашига ҳам ижобий таъсир кўрсатади. Шунингдек, олиб қўйиладиган протезлардан фойдаланишнинг дастлабки кунларида беморларда нутқ ўзгаришлари кузатилиши мумкин. Сунъий интеллект асосида ишлаб чиқилган моделлар тил ҳаракатлари ва оғиз бўшлиғининг ички ҳажмини ҳисобга олган ҳолда яратилгани сабабли нутқ функциясининг тезроқ тикланишига ёрдам беради. Бу беморнинг ижтимоий фаоллиги ва психологик ҳолатига ҳам ижобий таъсир кўрсатади. Психологик жиҳатдан ҳам сунъий интеллектнинг аҳамияти катта. Яхши мослашган ва эстетик жиҳатдан табиий кўринадиган протез беморнинг ўзига бўлган ишончини оширади. Бемор овқатланиш, мулоқот қилиш ва жамоат жойларида ўзини эркин ҳис қила бошлайди. Бу эса унинг ҳаёт сифати яхшиланишига олиб келади. Хулоса қилиб айтганда, сунъий интеллект олиб қўйиладиган тиш протезларининг беморга мослашувчанлиги ва қулайлигини сезиларли даражада оширади. У оғриқ ва ноқулайликларни камайтиради, функционал самарадорликни яхшилади, мослашиш муддатини қисқартиради ҳамда беморнинг умумий ҳаёт сифати ва қониқиш даражасини оширишга хизмат қилади.

### **Келажак истиқболлари**

Сунъий интеллект технологиялари ривожланиши билан стоматологияда янада



кенг имкониятлар пайдо бўлмоқда. Келажакда интеллектуал тизимлар беморнинг чайнаш ҳаракатларини виртуал муҳитда моделлаштириши, протезнинг хизмат муддатини башорат қилиши ва автоматик равишда энг мақбул конструкцияни танлаши мумкин.

Шунингдек, масофавий мониторинг технологиялари орқали беморнинг протездан фойдаланиш жараёни кузатилиб, зарур тавсиялар автоматик равишда берилиши эҳтимолдан ҳоли эмас.

### Хулоса

Хулоса қилиб айтганда, сунъий интеллект технологиялари олиб қўйиладиган тиш протезларини тайёрлаш ва қўллаш жараёнида катта аҳамият касб этмоқда. Ушбу технологиялар ташхис қўйишнинг аниқлигини ошириш, протезларни индивидуал лойиҳалаштириш, ишлаб чиқариш жараёнини такомиллаштириш ҳамда беморлар учун юқори даражадаги қулайликни таъминлаш имконини беради. Сунъий интеллект ёрдамида ҳар бир беморнинг анатомик ва функционал хусусиятлари чуқур таҳлил қилиниб, уларга мос протез конструкцияси яратилади.

Бундан ташқари, сунъий интеллект протезларнинг функционал самарадорлигини ошириш, мослашиш даврини қисқартириш ва қайта тузатишларга бўлган эҳтиёжни камайтиришга хизмат қилади. Бу эса стоматологик хизматлар сифатини яхшилаш билан бирга вақт ва иқтисодий харажатларни ҳам тежаш имконини яратади.

Замонавий рақамли стоматологиянинг ажралмас қисмига айланиб бораётган сунъий интеллект келажакда янада такомиллашиб, тиш протезлаш соҳасида янги имкониятларни очиши кутилмоқда. Шунинг учун ҳам сунъий интеллектдан фойдаланиш олиб қўйиладиган тиш протезларининг сифати, эстетик кўриниши ва беморларнинг ҳаёт сифати ошишида муҳим омил ҳисобланади. Натижада беморлар янада қулай, функционал ва узок муддат хизмат қилувчи протезларга эга бўлиш имкониятига эга бўладилар.

Агар мақолангиз учун **адабиётлар рўйхати** керак бўлса, куйидаги манбаларни киритишингиз мумкин (ГОСТ ёки ОАК талабларига яқин шаклда):

### Адабиётлар рўйхати

1. John J. Craig. *Restorative Dental Materials*. – 14th ed. – St. Louis: Elsevier, 2019. – 736 p.
2. George A. Zarb, Charles L. Bolender. *Prosthodontic Treatment for Edentulous Patients: Complete Dentures and Implant-Supported Protheses*. – 13th ed. – St. Louis: Mosby, 2013. – 466 p.



3. Stephen F. Rosenstiel, Martin F. Land, Junhei Fujimoto. *Contemporary Fixed Prosthodontics*. – 5th ed. – St. Louis: Elsevier, 2016. – 888 p.
4. World Health Organization. Oral health. – Geneva, 2024.
5. [FDI World Dental Federation](#). Digital dentistry and artificial intelligence in dental practice.
6. [American Dental Association](#). Artificial Intelligence in Dentistry: Current Applications and Future Perspectives.
7. Dental Informatics соҳасига оид илмий мақолалар тўплами. – 2020–2025.
8. Artificial Intelligensенинг стоматологияда қўлланилиши бўйича замонавий тадқиқотлар // Халқаро стоматология журналлари. – 2021–2025.
9. International Association for Dental Research. Digital Technologies and AI in Prosthodontics. – 2023.
10. Prosthodontics