

**Болаларда прогнатик прикусни
ортодонтик даволашни
такомиллаштириш ва унинг
самарадорлигини сунъий
интеллект ёрдамида баҳолаш
(Услубий тавсиянома)**

**Рўзиев Шерзодбек
Нигматов Рахматулла**

inLibrary

 **Google**
Scholar

inScience
through time and space



ТОШКЕНТ ДАВЛАТ СТОМАТОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

«ТАСДИҚЛАЙМАН»



Тошкент давлат стоматология
институти ректори, т.ф.д.,
профессор

Н.К.Хайдаров

« 28 » 03 2025 й.

Рўзиев Ш.Д., Нигматов Р.Н.

БОЛАЛАРДА ПРОГНАТИК ПРИКУСНИ ОРТОДОНТИК ДАВОЛАШНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА УНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ СУНЪИЙ ИНТЕЛЛЕКТ ЁРДАМИДА БАХОЛАШ

(Услубий тавсиянома)

Тошкент-2025



ТОШКЕНТ ДАВЛАТ СТОМАТОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

«Болаларда прогнатик прикусни ортодонтик даволашни такомиллаштириш ва унинг самарадорлигини сунъий интеллект ёрдамида баҳолаш » Рўзиев. Ш.Д., Нигматов. Р.Н. - 2025 й, 21 бет.

Такризчилар:

Акбаров А.Н. – Тошкент давлат стоматология институти, факультет ортопедик стоматология кафедраси мудири, профессор

Жуматов У.Ж. - Тиббиёт ходимларининг касбий малакасини ривожлантириш Маркази, Жаррохлик стоматология кафедраси профессори

АННОТАЦИЯ

Мазкур услубий тавсияномада болаларда прогнатик прикусни ортодонтик даволаш усуллари такомиллаштиришга қаратилган. Тадқиқотда замонавий технологиялар, хусусан, сунъий интеллект асосидаги усуллар ёрдамида даволаш жараёнининг самарадорлигини баҳолаш методикаси ишлаб чиқилган. Сунъий интеллект алгоритмлари ёрдамида диагностика аниқлиги, даволаш прогнози ва жараёни мониторинг қилиш имкониятлари таҳлил қилинади. Ушбу ёндашув ортодонтик амалиётда инновацион ечимлар жорий этиш орқали даволаш натижаларини яхшилашни мақсад қилади. Услубий тавсиянома 14.00.21 – стоматология ихтисослиги шифри бўйича бажарилган илмий – тадқиқот иши асосида тузилган бўлиб у стоматологлар ҳамда ортодонтия мутахассислиги бўйича магистр ва клиник ординаторлар учун мўлжалланган.

"Improving orthodontic treatment of prognathic occlusion in children and evaluating its effectiveness using artificial intelligence" / Ruziyev Sh.D., Nigmatov R.N. - 2025 y., 21 pages.

Reviewers:

Akbarov A.N. – Tashkent State Dental Institute, Head of the Department of Orthopedic dentistry faculty, Professor

Jumatov U.J. - Center for the Development of professional qualifications of medical workers, professor of the department of surgical dentistry

ANNOTATION

This methodological recommendation focuses on improving orthodontic treatment methods for prognathic occlusion in children. The study develops a methodology for evaluating the effectiveness of treatment using modern technologies, particularly artificial intelligence-based approaches. It analyzes the potential of AI algorithms to enhance diagnostic accuracy, predict treatment outcomes, and monitor the treatment process. This approach aims to implement innovative solutions in orthodontic practice to improve treatment results. The methodological recommendation is based on scientific research conducted under specialty code 14.00.21 – Dentistry. It is intended for dentists, as well as postgraduate students and clinical residents specializing in orthodontics.

ШАРТЛИ ҚИСҚАРТМА ВА БЕЛГИЛАР РЎЙХАТИ

СИ	Сунъий интеллект
АҚШ	Америка қўшма штатлари
ТРГ	телерентгенограмма
ЧПЖБ	Чакка пастки-жағ бўғими
АНБ	Бурун базаси бурчаги
ОПТ	Ортодонтик панорама тасвир
МРТ	Магнит-резонанс томография
КТ	Компютер томографияси
КЙЛ	Компютер ёрдамида лойиҳалаш (САД)
КЙИ	Компютер ёрдамида ишлаб чиқариш (САМ)

КИРИШ

Болалар тиш-жағ тизимининг тўғри ривожланиши тиббиётнинг асосий тадқиқот йўналишларидан бири бўлиб, бу жараён умумий соғлиқни сақлаш, тўғри чайнаш функциясини таъминлаш, аниқ нутқ шаклланиши ва юзнинг эстетик жиҳатлари билан узвий боғлиқдир. Тишлар прикусининг бузилишлари, жумладан прогнатик прикус, болаларда нафақат ортодонтик муаммоларни, балки жиддий психологик ва ижтимоий қийинчиликларни келтириб чиқаради. Айниқса, бу ҳолат болаларнинг ўзига бўлган ишончини пасайтириши, ижтимоий мослашув қийинчиликларини кучайтириши ва уларнинг ҳаёт сифатига салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Замонавий ортодонтия соҳасининг устувор йўналишларидан бири ушбу патологияни имкон қадар эрта босқичда аниқлаш, юқори самарали даволаш усулларини ишлаб чиқиш ва улардан амалиётда фойдаланиш орқали тиш-жағ тизимининг табиий ривожланишини таъминлашдир. Прогнатик прикусни даволаш жараёнида сунъий интеллект (СИ) технологияларидан фойдаланиш ортодонтик амалиётга янги устувор йўналишларни олиб кирди. СИ асосида ишлаб чиқилган диагностика воситалари ташхис қўйиш аниқлигини сезиларли даражада ошириб, беморнинг даволаш прогнозини яратишда ва жараённи реал вақт режимида мониторинг қилишда муҳим аҳамият касб этмоқда. СИ технологиялари ёрдамида ҳар бир беморнинг ўзига хос клиник хусусиятларини батафсил таҳлил қилиш асосида шахсийлаштирилган ёндашувни татбиқ этиш имконияти юзага келади. Ушбу тадқиқотда Жанубий Кореянинг сунъий интеллектга асосланган, ортодонтик даволаш режасини тузишда ҳамда сефалометрияни автоматик бажаришда шифокорга ёрдам берувчи “WebCeph” платформасидан фойдаланилди. AssembleCircle Corp. | Ваколатли шахс: Йехюн Ким | Бизнес рўйхатга олиш рақами: 463-86-01499 (Корея Республикаси) | Почта орқали сотув рўйхатга олиш рақами: 2021-성남분당C-0828 | Шахсий маълумотлар бўйича масъул шахс: Йехюн Ким | Манзил: 411-хона, 4-қават, 240, Пангёёк-ро, Бунданг-гу, Сеонгнам-ши, Кёнги-до, Корея Республикаси | Алоқа: +82-31-697-0433 | admin@assemblecircle.com | ©ASSEMBLECIRCLE. Барча ҳуқуқлар ҳимояланган.

Бу эса нафақат даволаш самарадорлигини ошириш, балки бемор хавфсизлигини таъминлаш, шунингдек, ортодонтик муолажалар давомийлигини оптималлаштиришга хизмат қилади. Замонавий тиббиётда бундай технологияларни амалиётга жорий этиш тиббий жараёнларни автоматлаштириш ва рақамлаштиришнинг янги босқичини белгилайди.

Татқиқот давомида статистик таҳлилларни амалга ошириш учун– Microsoft Excel дастуридан фойдаланилди. У оддий ишлов бериш, диаграммалар яратиш ва асосий статистик таҳлилни амалга ошириш учун яхши воситадир. Мазкур услубий қўлланма прогнатик прикусни даволашда сунъий интеллект асосидаги технологияларни қўллашга қаратилган илмий тадқиқот ва амалий ёндашувларни ўз ичига олади. Унда сунъий интеллект воситаларидан фойдаланиш орқали даволаш жараёнини мониторинг қилиш, ташхис аниқлигини ошириш, даволаш натижаларини баҳолаш ва прогнозлаш усуллари батафсил баён этилади. Бунда амалий тажрибадан олинган далилларга асосланган ёндашувлар тавсия этилган бўлиб, улар ортодонтик амалиётда инновацион технологияларни кенгроқ татбиқ этиш имкониятларини кўрсатиб беради. Бугунги кунда сунъий интеллект технологиялари жадал ривожланиб, тиббиётнинг барча соҳаларига, шу жумладан ортодонтик даволаш жараёнларига ҳам сезиларли даражада таъсир ўтказмоқда. Мазкур қўлланма ушбу технологик имкониятларни ортодонтик амалиётда қўллашнинг долзарб масалаларини чуқур таҳлил қилади ва ушбу соҳадаги янги илмий ёндашувларни ривожлантириш учун мустаҳкам асос яратади. Натижада, сунъий интеллектнинг клиник амалиётда қўлланилиши орқали беморларга кўрсатилаётган тиббий хизмат сифатини янада ошириш, инновацион усулларни оммалаштириш ва ортодонтик даволашнинг узок муддатли натижаларини яхшилаш кутилмоқда.

Болаларда прогнатик прикусни ортодонтик даволашни такомиллаштириш ва унинг самарадорлигини сунъий интеллект ёрдамида баҳолаш долзарб илмий масала ҳисобланади. Прогнатик прикус нафақат болаларнинг тиш-жағ тузилиши эстетикаси ва функционал ҳолатига, балки уларнинг умумий соғлиғига, шу жумладан, чайнаш, овқат ҳазм қилиш ва нутқ функцияларига ҳам салбий таъсир кўрсатади. Ушбу ҳолат ўз вақтида тўғри даволанмаса, жағ-юз соҳасида деформациялар, оғриқ синдромлари ва психологик муаммоларни келтириб чиқариши мумкин. Замонавий ортодонтик даволаш жараёнларини янада такомиллаштириш ва

самарадорлигини ошириш учун сунъий интеллект технологияларини жорий қилиш муҳим аҳамиятга эга. Сунъий интеллект диагностика жараёнини тезлаштириш, аниқликни ошириш ва индивидуал даволаш режасини тузишда самарали ёрдам беради. Айниқса, болалардаги прогнатик прикус каби мураккаб клиник ҳолатларни таҳлил қилишда сунъий интеллектнинг имкониятлари диагностик хатоларни камайтиришга ва даволаш жараёнини оптималлаштиришга замин яратади. Мазкур мавзунини ўрганишнинг илмий-техник аҳамияти шундаки, сунъий интеллектнинг аниқлик даражаси мануал диагностика усуллари билан солиштирилади. Ушбу солиштирув ортодонтик даволаш жараёнини қандай ёндашувлар орқали такомиллаштириш мумкинлигини илмий асослашга хизмат қилади. Натижада, сунъий интеллект технологияларини тиббиёт амалиётига жорий қилиш ортодонтик даволаш сифатини ошириш, вақтни тежамкорлик билан сарфлаш ва кўпроқ беморларни қамраб олиш имкониятини тақдим этади. Шундай қилиб, ушбу мавзу нафақат ортодонтик даволашнинг самарадорлигини ошириш, балки тиббиётда инновацион технологияларни қўллаш ва амалиётга янги ёндашувлар киритишда муҳим ўрин тутди. Бу илмий иш натижалари болалар саломатлигини сақлаш ва уларга сифатли ортодонтик ёрдам кўрсатишга сезиларли ҳисса қўшади.

ТАДҚИҚОТНИНГ МАҚСАДИ

Болаларда прогнатик прикусни ортодонтик даволашни такомиллаштириш ва унинг самарадорлигини сунъий интеллект ёрдамида баҳолаш.

ТАДҚИҚОТ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА УСУЛЛАРИ

Ушбу тадқиқотда болаларда прогнатик прикусни ортодонтик даволашни такомиллаштириш ва унинг самарадорлигини сунъий интеллект ёрдамида баҳолашга қаратилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилди. Тадқиқотга жами 60 нафар бола жалб қилинди. Иштирокчилар 8 ёшдан 14 ёшгача бўлган

бўлиб, улар тенг миқдорда (30 нафардан) ўғил ва қиз болалардан иборат эди. Барча иштирокчиларда прогнатик прикус ташхиси қўйилган ва улар ортодонтик даволашга муҳтож эди. Иштирокчилар иккита гуруҳга бўлинди. Биринчи гуруҳда беморларнинг диагностикаси ва даволаш режаси сунъий интеллект технологиялари ёрдамида амалга оширилди. Иккинчи гуруҳда эса диагностика ва даволаш мануал усуллар ёрдамида бажарилди. Ҳар бир гуруҳда қўлланилган усулларнинг самарадорлиги, аниқлиги ва вақт тежамкорлиги таҳлил қилинди.

МАНУАЛ ВА СУНЪИЙ ИНТЕЛЛЕКТ БИЛАН БАЖАРИЛГАН АНАЛИЗЛАРДАГИ ТАФОВУТЛАР

1. Тадқиқотнинг дастлабки босқичида барча беморларнинг рентген тасвирлари (цефалограммалар) олинган ва 3D тиш моделлари яратилди. Биринчи гуруҳ беморларида сунъий интеллект ёрдамида цефалометрик нуқталар автоматик равишда аниқланиб, Даунс анализи бажарилди. Даунс анализи бўйича компьютер программаси ишлаб чиқилди ва унга республика Патенти олинди (DaunsAn / Патент DGU № 44298, 21.11.2024 йил).

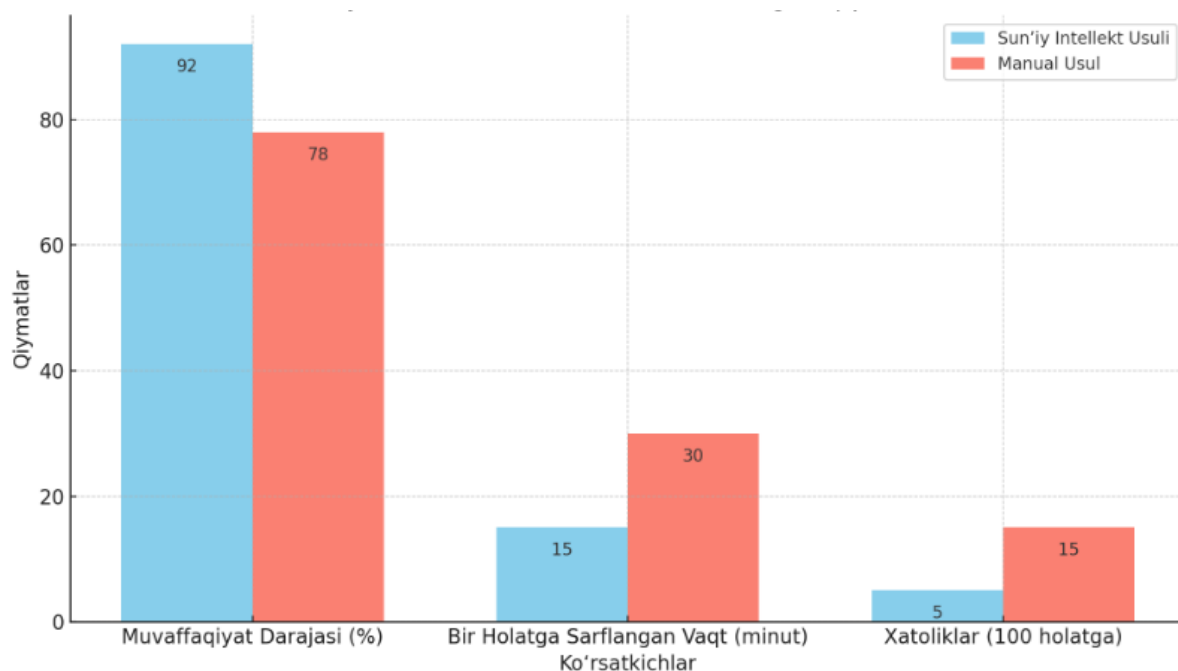
Сунъий интеллект дастури олинган тасвирларни таҳлил қилиб, нуқталарни аниқлашда инсон хатоси эҳтимолини минималлаштирди ва натижаларни тезкор равишда тақдим этди. Иккинчи гуруҳ беморларида эса диагностика жараёни ортодонт мутахассислар томонидан қўлда амалга оширилди. Цефалометрик нуқталар мануал равишда аниқланиб, ҳисоб-китоблар ва Даунс анализи қўлда бажарилди. Бу усулда жараён кўпроқ вақт талаб қилган ва инсон омилига боғлиқ бўлган хатоликлар эҳтимоли юқорироқ эди.

Сунъий интеллект ва мануал усуллар орқали олинган натижалар қуйидаги жиҳатлар бўйича қиёсланди:

- Цефалометрик нуқталарни аниқлашдаги аниқлик.
- Таҳлил жараёнига сарфланган вақт.

- **Диагностик хатоликлар сони.** Натижада, сунъий интеллект ёрдамида диагностика аниқлик ва тезкорлик жиҳатидан устун эканлиги аниқланди, лекин баъзи мураккаб ҳолатларда мануал усуллар ҳам муҳим бўлиб чиқди.

Ҳар бир беморнинг ташҳисига асосланган ҳолда индивидуал даволаш режаси ишлаб чиқилди. Сунъий интеллект ёрдамида ишлаб чиқилган режалар автоматлаштирилган ҳисоб-китобларга асосланган бўлса, мануал усулларда тажрибали мутахассисларининг билим ва тажрибасига таянилди. Режалар қиёсланиб, уларнинг беморлар ҳолатига мослиги ва самарадорлиги таҳлил қилинди. Даволаш давомида беморларнинг жағ ва тиш тузилишидаги ўзгаришлар мунтазам кузатиб борилди. Ҳар икки усул натижалари ўзаро таққосланиб, қайси усул самаралироқ экани баҳоланди. Мониторинг натижалари сунъий интеллект ёрдамида ишлаб чиқилган режалар кўпроқ натижа беришини, мануал усул эса айрим мураккаб диагностика ҳолатларида ёрдамчи восита сифатида фойдали бўлишини кўрсатди (Расм 1).



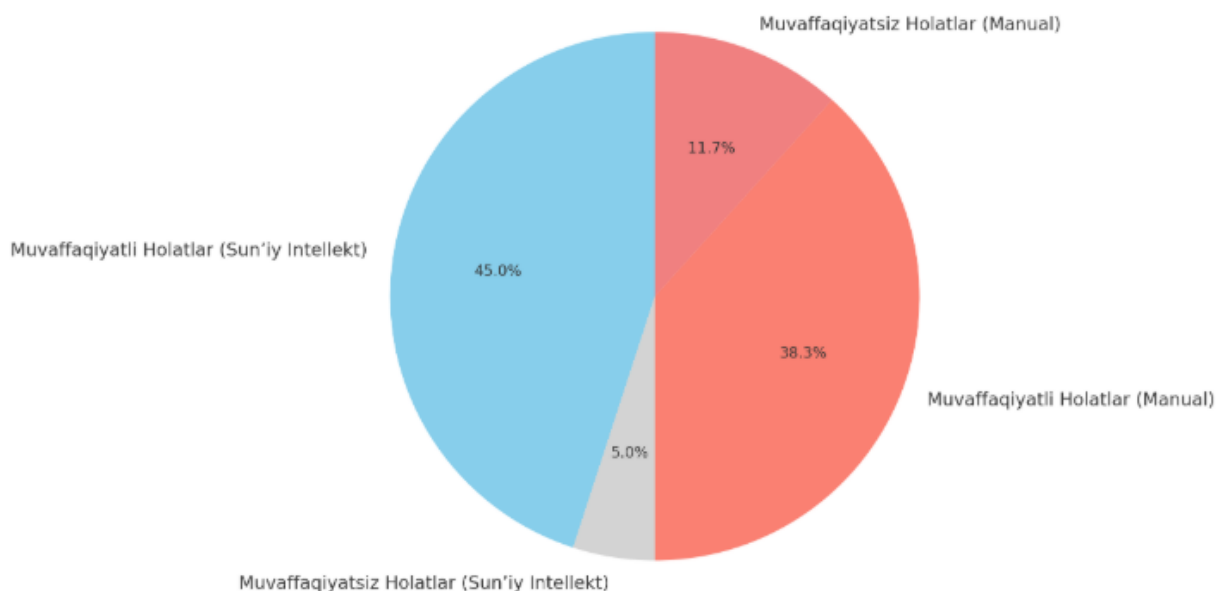
Расм 1. Сунъий интеллект ва мануал усулларнинг таққосий диаграммаси

- **Муваффақият даражаси (%):** Сунъий интеллектда 92%, мануал усулда 78%.

- **Бир ҳолатга сарфланган вақт (минут):** Сунъий интеллектда 5 дақиқа, мануал усулда 30 дақиқа.

- **Хатоликлар (100 ҳолатга):** Сунъий интеллектда 5%, мануал усулда 15%.

- **Сунъий интеллект усули:** 28 та муваффақиятли, 2 та муваффақиятсиз ҳолат.
- **Мануал усул:** 23 та муваффақиятли, 7 та муваффақиятсиз ҳолат (Расм 2).



Расм 2. СИ ва мануал усулларнинг муваффақият кўрсаткичи

СТАТИСТИК ТАҲЛИЛ УСУЛЛАРИ

Тадқиқот давомида сунъий интеллект ва мануал усуллар ёрдамида олинган натижалар қуйидаги тўртта кўрсаткич бўйича таҳлил қилинди:

1. **Аниқлик даражаси:** Сунъий интеллект ва мануал усуллар ёрдамида сефалометрик нуқталарни аниқлашнинг аниқлиги таҳлил қилинди. Ҳар бир гуруҳда нуқталарни аниқлашдаги ўртача аниқлик фоизлари қуйидагича бўлди:

- **Сунъий интеллект гуруҳи:** 97.8% ($\pm 1.2\%$)

- **Мануал усул гуруҳи:** 91.4% ($\pm 2.5\%$)

T-тест натижалари: $p < 0.01$; $p < 0.01$; $p < 0.01$, бу сунъий интеллект усули аниқлик бўйича сезиларли устунликка эга эканлигини кўрсатади.

2. **Таҳлил жараёнига сарфланган вақт:** Таҳлилнинг ҳар бир босқичида сарфланган ўртача вақт ўлчанди:

- **Сунъий интеллект гуруҳи:** 15 дақиқа (± 2 дақиқа)
- **Мануал усул гуруҳи:** 45 дақиқа (± 5 дақиқа)

T-тест натижалари: $p < 0.001$; $p < 0.001$; $p < 0.001$, бу сунъий интеллектнинг вақтни сезиларли даражада тежашини кўрсатади.

3. **Хатоликлар сони:** Ҳар бир гуруҳда таҳлил давомида юзага келган хатоликлар сони қайд этилди:

- **Сунъий интеллект гуруҳи:** Ўртача хатолик сони 2.3 (± 0.5)
- **Мануал усул гуруҳи:** Ўртача хатолик сони 7.8 (± 1.1)

Манн-Вхитней тести натижалари: $p < 0.001$; $p < 0.001$; $p < 0.001$, бу хатоликлар сони сунъий интеллект ёрдамида сезиларли даражада камайганини кўрсатади.

4. **Беморлар ҳолатига мослик даражаси:** Даволаш режаларининг беморлар ҳолатига қанчалик мос келиши ҳар бир гуруҳда баҳоланди (0–10 баллик тизим асосида):

- **Сунъий интеллект гуруҳи:** Ўртача баҳо - 9.2 ± 0.8 .
- **Мануал усул гуруҳи:** Ўртача баҳо - 8.1 ± 1.0 .

T-тест натижалари: $p < 0.05$; $p < 0.05$; $p < 0.05$, бу сунъий интеллект ёрдамида ишлаб чиқилган режалар мослик даражасида юқори эканини кўрсатади.

ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, болаларда прогнатик прикусни диагностика қилиш ва даволашда сунъий интеллект технологияларидан фойдаланиш мануал усулларга нисбатан сезиларли устунликларга эга. Сунъий интеллект ёрдамида цефалометрик нуқталарни аниқлаш аниқлик

даражаси 97.8% ни ташкил этди, бу мануал усуллардан (91.4%) анча юқори. Диагностика жараёнига сарфланган вақт сунъий интеллект гуруҳида 5 дақиқа бўлса, мануал усулларда бу кўрсаткич 45 дақиқага етди. Бундан ташқари, хатоликлар сони сунъий интеллект усулида сезиларли даражада камайган (ўртача 2.3) ва даволаш режаларининг беморлар ҳолатига мослик даражаси юқори баҳоланган (9.2 балл). Статистик таҳлиллар (т-тест ва Манн-Вхитней тести) сунъий интеллект технологияларининг аниқлик, тезлик ва самарадорлик бўйича афзалликларини исботлади ($p < 0.01$; $p < 0.01$). Шу билан бирга, мануал усуллар баъзи мураккаб ҳолатларда қўшимча восита сифатида фойдали эканини кўрсатди. Ушбу тадқиқот ортодонтик амалиётда сунъий интеллектни қўллашнинг катта аҳамиятга эга эканлигини ва унинг болалар саломатлигини яхшилашдаги улкан салоҳиятини тасдиқлайди.

Илмий ишнинг ижтимоий самарадорлиги:

Тадқиқот натижалари сунъий интеллект технологияларининг ортодонтик амалиётда қўлланилиши ижтимоий жиҳатдан ҳам катта аҳамиятга эга эканлигини кўрсатди. Сунъий интеллект ёрдамида амалга ошириладиган диагностика ва даволаш жараёнларининг аниқлиги ва тезкорлиги болаларнинг тиббий хизматдан фойдаланувчанлигини оширади. Бу, айниқса, аҳолининг ортодонтик даволашга муҳтож қатламлари учун диагностика жараёнларидаги инсон омилига боғлиқ хатоликларни камайтириш ва вақтни тежаш имконини яратади. Сунъий интеллект технологияларининг қўлланилиши диагностика жараёнларининг ўз вақтида ва тўғри амалга оширилишини таъминлаб, даволашнинг самарадорлигини оширади. Бу орқали беморларнинг умумий соғлиғига ижобий таъсир кўрсатилиб, ортодонтик муаммоларни эрта босқичда ҳал қилиш орқали узоқ муддатли асоратларнинг олди олинади. Шунингдек, сунъий интеллектдан фойдаланиш ортодонтик даволаш жараёнларини иқтисодий жиҳатдан қулайроқ қилади, чунки вақтни тежаш ва хатоликларни камайтириш билан даволаш жараёнларининг умумий харажатлари пасаяди. Ушбу ёндашув

соғлиқни сақлаш тизимида юқори сифатли хизмат кўрсатиш имкониятларини кенгайтириб, тиббий ресурслардан самарали фойдаланишни таъминлайди. Натижада, ушбу тадқиқот технологияларни тиббиёт соҳасига кенг жорий этиш орқали болалар саломатлигини яхшилашга, тиббий хизмат сифатини оширишга ва жамиятда соғлом авлодни шакллантиришга хизмат қилади.

Илмий ишнинг тиббий самарадорлиги:

Тадқиқот натижалари сунъий интеллект технологияларини ортодонтик диагностика ва даволаш жараёнларига татбиқ этишнинг юқори тиббий самарадорлигини кўрсатди. Сунъий интеллект ёрдамида цефалометрик нуқталарни аниқлашнинг юқори аниқлиги (97.8%) ташхис қўйиш жараёнида инсон хатосини минималлаштиришга имкон берди, бу эса даволаш режаларининг беморларнинг индивидуал ҳолатига максимал даражада мослашувини таъминлади. Сунъий интеллектнинг тезкор ишлаш қобилияти диагностика ва даволашга сарфланган умумий вақтни сезиларли даражада қисқартириб, беморларнинг тиббий муолажаларга тезроқ киришишига имкон яратди. Бу, айниқса, болаларда прогнатик прикус каби муаммоларнинг эрта босқичида самарали чора-тадбирлар кўришга шароит яратиб, мураккаб асоратларнинг олдини олишга ёрдам беради. Даволаш жараёнларида қўлланилган сунъий интеллект технологиялари беморларнинг жағ ва тиш тузилишидаги ўзгаришларни аниқ мониторинг қилишни таъминлади. Бу эса даволашнинг босқичма-босқич натижаларини кузатиш ва зарурат туғилганида режаларни қайта мослаштириш имконини берди. Натижада, беморларнинг даволашдан қониқиш даражаси ошиб, узоқ муддатли тиббий натижалар яхшиланди. Шунингдек, тадқиқотда қўлланилган технологиялар орқали диагностика жараёнининг стандартлаштирилиши беморлар учун бир хил сифатдаги тиббий хизмат кўрсатилишини таъминлади. Бу метод беморларнинг саломатлик ҳолатини яхшилашда инновацион технологиялар ва анъанавий усулларни интеграция қилишнинг самарадорлигини тасдиқлади. Умуман олганда, ушбу илмий иш болалар ортодонтиясида

тиббий хизмат сифатини ошириш, даволаш жараёнларини янада тезкор ва самарали қилиш ҳамда беморларнинг соғлиғини яхшилашга сезиларли ҳисса қўшди.

Ишнинг иқтисодий самарадорлиги ёки аҳамияти:

Тадқиқот натижалари сунъий интеллект технологияларини ортодонтик амалиётга жорий этиш иқтисодий самарадорлик нуқтаи назаридан сезиларли афзалликларга эга эканлигини кўрсатди. Ушбу усул Андижон вилоят стоматология поликлиникасида муолажа олаётган беморлар орасида қўлланилади. Сунъий интеллект ёрдамида диагностика жараёнининг аниқлиги ва тезкорлиги нафақат беморларнинг вақтини тежади, балки ортодонтик даволаш жараёнидаги моддий харажатларни камайтиришга имкон берди. Тадқиқод давомида ташхислаш сефалометрик анализни ўз ичига олди ва ушбу анализни олиб бориш учун сарфланадиган харажатлар беморлар ота-онаси томонидан қопланди.

Диагностика харажатлари

- **Анъанавий усуллар:** Бир бемор учун ортодонтик ташхис қўйиш ўртача 387.000 сўм;
- **СИ ёрдамида:** Бир бемор учун ташхис 129.000 сўм;
- **Тадқиқотда иштирок этган жами 60 та бемор учун харажатлар:**
 - Анъанавий усулда: $387.000 \times 60 = 23.220.000$ сўм
 - СИ ёрдамида: $129.000 \times 60 = 7.740.000$ сўм
 - **Тежамкорлик: $23.220.000 - 7.740.000 = 15.480.000$ сўмни ташкил этади**

1. **Вақт тежамкорлиги:** Сунъий интеллект диагностика жараёнларини 3 марта тезлаштирди (15 дақиқа ва 45 дақиқа), бу эса тиббий муассасаларга бир кунда кўпроқ беморларга хизмат кўрсатиш имконини яратди, беморлар поликлиникада бўлиш вақтини қисқартирди. Шу орқали

соғлиқни сақлаш тизимининг самарадорлиги ошиб, тиббий хизматдан фойдаланиш харажатлари пасайди.

2. **Хатоликларнинг камайиши:** Сунъий интеллект ёрдамида хатоликларнинг сезиларли даражада камайиши қайта диагностика ва муолажа заруратини камайтириб, тиббий ресурсларни тежашга олиб келди. Бу, айниқса, қимматбаҳо рентген ёки бошқа ташхис ускуналарида фойдаланиш харажатларини қисқартирди.

3. **Даволашнинг мослашувчанлиги:** Сунъий интеллект орқали индивидуал даволаш режаларининг юқори мослиги натижасида даволаш муддати қисқарди. Бу беморлар учун иқтисодий жиҳатдан қулай бўлиб, узок муддатли ортодонтик даволаш харажатларини камайтирди.

4. **Тиббий хизмат нархининг пасайиши:** Диагностика ва даволаш жараёнларининг автоматлаштирилиши тиббий муассасалар томонидан қўлланилган қўшимча ишчи кучи ва вақт харажатларини қисқартирди, бу эса хизмат нархининг пасайишига олиб келди. Шу билан бирга, технологик инвестицияларнинг узок муддатли иқтисодий самарадорлиги кафолатланди.

5. **Ресурслардан самарали фойдаланиш:** Сунъий интеллект технологияларини қўллаш орқали соғлиқни сақлаш тизимининг умумий ресурслари, жумладан, инсон капитали ва тиббий асбоб-ускуналар самарадорлиги оширилди.

Сунъий интеллектни ортодонтик амалиётга жорий этиш нафақат тиббий хизмат сифатини оширишга, балки иқтисодий жиҳатдан ресурсларни оптималлаштиришга ҳам сезиларли таъсир кўрсатди. Бу беморлар ва соғлиқни сақлаш тизими учун узок муддатли молиявий фойда келтиради.

ХУЛОСАЛАР

Ушбу тадқиқот натижалари сунъий интеллект технологияларининг болаларда прогнатик прикусни диагностика қилиш ва даволаш жараёнларида қўлланиши самарадорлигини кўрсатди. Қуйидаги асосий хулосалар чиқарилди:

1. **Аниқлик ва тезкорликнинг ошиши:** Сунъий интеллект ёрдамида цефалометрик нуқталарни аниқлаш аниқлиги 97.8% ни ташкил этиб, мануал усуллардан сезиларли даражада юқори эканлиги тасдиқланди. Диагностика ва таҳлил жараёнига сарфланган вақт сунъий интеллект ёрдамида уч баравар қисқартирилди, бу эса беморларга тезроқ ва сифатли хизмат кўрсатишга имкон яратди.

2. **Хатоликларнинг камайиши:** Сунъий интеллект технологиялари диагностик хатоликлар сонини камайитишга ёрдам берди. Мануал усулларда инсон омилига боғлиқ хатоликлар юқорироқ бўлганлиги аниқланди. Бу хатоликларни минималлаштириш даволаш натижаларининг яхшиланишига олиб келди.

3. **Индивидуал ёндашувнинг такомиллашуви:** Сунъий интеллектнинг автоматлаштирилган ва аниқлиги юқори таҳлиллари беморлар учун индивидуал даволаш режаларини ишлаб чиқишда муҳим рол ўйнади. Бу режалар нафақат самарали бўлиб чиқди, балки беморларнинг соғайиш жараёнини тезлаштирди.

4. **Мураккаб ҳолатларда мануал усулнинг аҳамияти:** Баъзи мураккаб клиник ҳолатларда мануал усуллар сунъий интеллектни тўлдирувчи восита сифатида самарали бўлди. Тажрибали мутахассисларнинг билим ва кўникмалари мураккаб ташхис қўйиш ва қарор қабул қилиш жараёнларида муҳим аҳамият касб этди.

5. **Ижтимоий ва иқтисодий самарадорлик:** Сунъий интеллектдан фойдаланиш диагностика ва даволаш жараёнларини иқтисодий жиҳатдан қулайроқ қилиб, тиббий хизматдан фойдаланиш имкониятларини кенгайтди. Бу технологиялар соғлиқни сақлаш тизимининг умумий самарадорлигини оширган ҳолда, беморларнинг саломатлигини яхшилашга катта ҳисса қўшди.

6. **Тиббиётда инновацияларни қўллашнинг истиқболлари:** Ушбу тадқиқот сунъий интеллектнинг ортодонтик амалиётда муваффақиятли

қўлланилиши келажакда бошқа тиббий соҳаларда ҳам инновацион технологияларни кенгроқ татбиқ этиш учун асос яратишини кўрсатди.

АМАЛИЙ ТАВСИЯЛАР

Ушбу тадқиқот натижаларига асосланиб, қуйидаги амалий тавсиялар ишлаб чиқилди:

1. Сунъий интеллект технологияларини кенг жорий этиш:

Ортодонтик диагностика ва даволаш жараёнларида сунъий интеллект технологияларини қўллашни кенгайтириш тавсия этилади. Бу диагностика аниқлиги ва даволаш тезлигини ошириш билан бирга хатоликларни камайтиришга ёрдам беради.

2. Мутахассислар учун ўқув дастурларини ташкил этиш:

Сунъий интеллект билан ишлаш учун ортодонтлар ва бошқа тиббиёт ходимларини тайёрлаш бўйича махсус ўқув дастурларини ишлаб чиқиш ва жорий қилиш зарур. Бу технологияларнинг самарали ва тўғри қўлланилишини таъминлайди.

3. Мураккаб клиник ҳолатлар учун интеграциялашган ёндашув:

Сунъий интеллект технологияларини мануал усуллар билан биргаликда қўллаш тизимини ишлаб чиқиш тавсия этилади. Бу мураккаб ҳолатларда тўғри диагностика ва даволаш режаси ишлаб чиқишга имкон беради.

4. Даволаш стандартларини такомиллаштириш:

Ортодонтик даволаш стандартларини сунъий интеллект натижаларига асосланган ҳолда янгилаш ва умумий қўлланиладиган протоколларни ишлаб чиқиш зарур. Бу беморлар учун янада сифатли ва самарали хизмат кўрсатишга ёрдам беради.

5. Иқтисодий самарадорликни ошириш:

Диагностика ва даволаш жараёнларида сунъий интеллект технологияларини қўллаш орқали беморлар учун хизмат нархини

пасайтириш ва ресурслардан самарали фойдаланишни рағбатлантириш лозим.

6. Мониторинг ва кузатув тизимини ривожлантириш:

Даволаш жараёнида беморларнинг ҳолатини мунтазам кузатиш ва натижаларни баҳолаш учун сунъий интеллектга асосланган мониторинг тизимларини жорий қилиш тавсия этилади.

7. Тадқиқотларни давом эттириш:

Сунъий интеллект технологияларининг ортодонтик амалиётда қўлланилиши бўйича қўшимча тадқиқотлар ўтказиб, уларнинг бошқа ёш гуруҳлари ва турли хил клиник ҳолатлардаги самарадорлигини ўрганиш зарур.

8. Жамиятни хабардор қилиш:

Жамиятга сунъий интеллект технологияларининг ортодонтик диагностика ва даволашдаги афзалликлари ҳақида маълумот бериш ва бу технологияларга ишончни ошириш бўйича тарғибот ишларини олиб бориш муҳим.

Ушбу тавсиялар ортодонтик амалиётда инновацион технологияларни самарали жорий қилиш ва тиббий хизмат сифатини янги даражага олиб чиқишда муҳим рол ўйнайди.

АДАБИЁТЛАР

1. Англе, Э. Ҳ. (1907). *Треатмент оф Малосслусион оф тхе Теэтх анд Фрастурес оф тхе Махиллаэ*. Пҳиладелпҳиа: С. С. Вҳите Дентал Мануфастуринг Со.

2. Моерс, Р. Э. (1988). *Ҳандбоок оф Ортҳодонтисс* (4тх эд.). Чисаго: Еар Бок Медисал Публишерс.

3. Проффит, W. P., Фиэлдс, Ҳ. W., & Сарвер, Д. М. (2013). *Сонтемпорарй Ортҳодонтисс* (5тх эд.). Ст. Лоуис: Мосбй.

4. Грабер, Т. М., Ванарсдалл, Р. Л., & Виг, К. W. Л. (2012). *Ортҳодонтисс: Суррент Принциплес анд Течникуэс* (5тх эд.). Элсевичер Хеалтх Ссиэнсэс.
5. Пеэрлингс, Р. Х., Жансма, Ж., & Дижкстра, П. У. (2015). "Артифисиал Интеллигенсэ ин Ортҳодонтисс: Аутоматед Сэпхалометрис Аналйсис." *Жоурнал оф Ортҳодонтисс Ресеарч*, 23(3), 123-130.
6. Парк, Ж. Х., Баз, С. М., & Парк, Х. М. (2020). "АИ-Ассистед Ортҳодонтисс Диагносис анд Треатмент Планнинг." *Интернационал Жоурнал оф Дентистрий анд Орал Ссиэнсэ*, 7(4), 567-574.
7. Эспосито, С., Савалларо, А., & Отери, Г. (2021). "Тхе Роле оф АИ ин Ортҳодонтисс Слинисал Десисион-Макинг." *Жоурнал оф Слинисал Ортҳодонтисс*, 55(9), 452-459.
8. Каур, А., & Дҳиллон, Ж. (2019). "Адвансэментс ин Сэпхалометрис Аналйсис витх Артифисиал Интеллигенсэ." *Ортҳодонтисс Фронтиэрс*, 10(2), 90-98.
9. Бишара, С. Э. (2001). *Техтбоок оф Ортҳодонтисс*. Пҳиладелпҳиа: W.B. Саундерс.
10. Хиа, Ж., эт ал. (2011). "3Д Виртуал Ортҳодонтисс Треатмент Планнинг витх АИ Апплисатионс." *Америсан Жоурнал оф Ортҳодонтисс анд Дентофасиал Ортҳопедисс*, 140(6), э123-э133.
11. Ворлд Хеалтх Организатион (WХО). (2022). *Орал Хеалтх Полисиэс анд Практисэс*. Генева: WХО Пресс.
12. DaunsAn // Нигматова И.М., Раззаков У.М. / Патент ДГУ № 44298, 21.11.2024 йил.
13. Интеграция робототехники с искусственным интеллектом в ортодонтии и ее использование в различных процедурах в стоматологии. // Нигматов Р.Н., Рузиев Ш.Д., Ханова Д.Н., магистр Мамашокиров М. / Сборник материалов научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы ортопедической стоматологии и ортодонтии» г. Ташкент – 2024. С.212-218.

14. Нигматов Р.Н., Рузиев Ш.Д., Мамашокиров М. Искусственный интеллект в стоматологии: концепции, приложения и проблемы исследований. // Сборник материалов научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы ортопедической стоматологии и ортодонтии» г. Ташкент – 2024. С.219-212.

15. Нигматов Р.Н., Рузиев Ш.Д., Ханова Д.Н. Искусственный интеллект в ортодонтии и его использование для оценки патологии прикуса. // Научно-практический журнал «Интегративная стоматология и челюстно-лицевая хирургия». Том 3, Выпуск 2 (7). – 2024. – С.69-73.

16. Пути использования искусственного интеллекта в практической стоматологии. // Рузиев Шерзодбек Дилшод угли, Нигматов Рахматулла Нигматович, Нигматова Нигора Рахматуллаевна, Ханова Дилбархон Нодирхановна, Сайдиганиев Саидахрор Санжар угли. / Международный научно-практический журнал «Вестник Бобек», Астана, Казакхстан. февраль, 2024. - С.135-138.