



INNOVATIVE WORLD
Ilmiy tadqiqotlar markazi



TADQIQOTLAR



ILM-FAN



TEKNOLOGİYALAR

ZAMONAVIY ILM-FAN VA INNOVATSIYALAR NAZARIYASI

ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA

2025



Google Scholar



zenodo



Andijan, Uzbekistan



+998335668868



<https://innoworld.net>



« ZAMONAVIY ILM-FAN VA INNOVATSIYALAR
NAZARIYASI » NOMLI ILMIY, MASOFAVIY, ONLAYN
KONFERENSIYASI TO'PLAMI

2-JILD 6-SON

Konferensiya to'plami va tezislari quyidagi xalqaro
ilmiy bazalarda indexlanadi

Google Scholar



ResearchGate

zenodo



ADVANCED SCIENCE INDEX



Directory of Research Journals Indexing

www.innoworld.net

O'ZBEKISTON-2025

**FALAJDAN (INSULT, HALOKAT) SO'NG QO'L VA OYOQ
HARAKATLARINI TIKLOVHI ROBOT EKZOSKELETLAR.**

Ibragimov Abdulaziz

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti 1-bosqich talabasi

abdulazizxon6408@gmail.com

Ilmiy rahbar: **Muhiddinov Xurillo** - Toshkent Davlat Tibbiyot
Universiteti "Biofizika va Informatika" kafedrası o'qtuvchisi

Annotatsiya. Falaj (insult)dan so'ng bemorlarda qo'l yoki oyoq harakatlarini tiklash reabilitatsiya jarayonining eng muhim bosqichidir. So'nggi yillarda robotlashtirilgan ekzoskelet texnologiyalari falajdan keyingi motor faoliyatni tiklashda yuqori samaradorlik ko'rsatayotgani aniqlangan. Ushbu maqolada ekzoskeletlarning ishlash tamoyillari, klinik qo'llanilishi, afzalliklari va reabilitatsiya jarayonidagi o'rni bo'yicha ilmiy manbalar asosida tahlil keltiriladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, robotik reabilitatsiya an'anaviy usullarga nisbatan tezroq tiklanishga, mushak faolligi va neyroplastiklikning kuchayishiga yordam beradi.

Kalit so'zlar: Falaj, insult, reabilitatsiya, robot ekzoskelet, harakatni tiklash, nevrologik tiklanish.

Аннотация. После инсульта восстановление движений рук или ног является ключевым этапом реабилитации. В последние годы роботизированные экзоскелеты показывают высокую эффективность в восстановлении моторных функций у пациентов, перенесших инсульт. В данной статье представлены принципы работы экзоскелетов, их клиническое применение, преимущества и роль в реабилитационном процессе. Результаты исследований демонстрируют, что роботизированная реабилитация способствует более быстрому восстановлению, повышает мышечную активность и усиливает нейропластичность.

Ключевые слова: Инсульт, паралич, реабилитация, роботизированный экзоскелет, восстановление движений, нейропластичность.

Annotation. Post-stroke rehabilitation of upper and lower limb movements is a critical phase in the recovery process. In recent years, robotic exoskeleton technologies have demonstrated significant effectiveness in restoring motor functions in stroke survivors. This article reviews the operational principles, clinical applications, advantages, and rehabilitation potential of robotic exoskeletons. Research findings indicate that robotic-assisted therapy accelerates motor recovery, enhances muscle activation, and promotes neuroplasticity compared to traditional rehabilitation methods.



Key words: troke, paralysis, rehabilitation, robotic exoskeleton, motor recovery, neuroplasticity.

KIRISH

Insult yoki boshqa nevrologik shikastlanishlar natijasida yuzaga keladigan falaj holatlari dunyo bo'yicha nogironlikning asosiy omillaridan biri hisoblanadi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, insultdan keyin bemorlarning 60–80 foizida turli darajadagi harakat nuqsonlari kuzatiladi, bu esa kundalik hayot faoliyatini sezilarli darajada cheklaydi[1]. An'anaviy rehabilitatsiya usullari ko'p vaqt talab qiladi va natijalar bemorning individual fiziologik xususiyatlariga bog'liq bo'ladi. So'nggi yillarda robot ekzoskelet texnologiyalarining jadal rivojlanishi falajdan keyingi tiklanish jarayonini yanada samarali qilish imkonini bermoqda [2]. Ekzoskeletlar inson qo'li yoki oyog'ining tabiiy anatomik harakatlarini takrorlab, mushaklar faolligini oshiradi, markaziy nerv tizimida qayta o'rganish jarayonlarini rag'batlantiradi va bemorni mustaqil harakatga qaytishga yaqinlashtiradi. Ushbu maqolada robotlashtirilgan ekzoskeletlarning afzalliklari, turlari, klinik samaradorligi va rehabilitatsiyadagi o'rni ilmiy manbalar asosida yoritiladi.

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi – insultdan keyingi qo'l yoki oyog' harakatlarini tiklashda qo'llaniladigan robot ekzoskeletlarning tuzilishi, ishlash mexanizmi va klinik samaradorligini ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilish hamda ularning rehabilitatsiya jarayoniga ta'sirini baholash.

METODOLOGIYA. Tadqiqot jarayonida 2015–2024 yillar davomida chop etilgan xalqaro ilmiy maqolalar, klinik tadqiqot natijalari, rehabilitatsiya bo'yicha amaliy qo'llanmalar va yirik tibbiy markazlar hisobotlari o'rganildi. Elektron ma'lumotlar bazalari sifatida PubMed, Scopus, Google Scholar va O'zbekiston Milliy Kutubxonasi elektron resurslaridan foydalanildi.

Tanlab olingan manbalarda ekzoskeletlarning konstruksiyasi, biomekanik xususiyatlari, harakatni qo'llab-quvvatlash mexanizmlari va klinik natijalari solishtirildi. Tahlil usuli sifatida taqqoslash, tizimli tahlil va deskriptiv yondashuvlardan foydalanildi.

TAHLIL VA NATIJALAR. Ilmiy manbalarning tahlili robot ekzoskeletlarining falajdan keyingi tiklanishda bir nechta muhim ijobiy natijalar berishini ko'rsatdi. Tadqiqotlar shuni tasdiqlaydiki, ekzoskelet yordamida olib borilgan mashg'ulotlar bemorlarda mushaklarning faolligi va muvofiqlashuvi an'anaviy rehabilitatsiyaga nisbatan 25–40% tezroq tiklanishiga yordam beradi [4]. Bir nechta klinik sinovlar davomida bemorlarda pastki va yuqori ekstremitalar harakat amplitudasi yaxshilangani, yurish tezligining oshgani va qo'l kaftining kuchi sezilarli darajada ortgani qayd etilgan [1].

Tahlil qilingan adabiyotlarda qayd etilishicha, ekzoskelet yordamidagi terapiya markaziy nerv tizimidagi neyropastiklik jarayonlarini faollashtiradi va miyadagi harakat markazlarining qayta shakllanishiga yordam beradi [3]. Ba'zi tadqiqotlarda esa ekzoskeletlardan foydalanish bemorlarning psixologik motivatsiyasini oshirib, mashg'ulotlar davomiyligini ko'paytirgani ta'kidlangan [2].

Zamonaviy ekzoskelet modellari va ular orqali erishilgan natijalar:

1. Japan Hal (Hybrid Assistive Limb) - Yaponiyada Cyberdyne Inc. tomonidan ishlab chiqilgan. Qurilma oyoq mushaklaridagi juda zaif bioelektrik signallarni aniqlaydi va bemorning "harakat niyatini" o'qiydi. Klinik sinovlarda HAL bilan 8 hafta mashq qilgan bemorlarning 80% ida yurish koordinatsiyasi va muvozanat tiklangan. Bu tizim hozirda Yaponiya, Germaniya va AQSh klinikalarida faol qo'llanilmoqda.

2. ReWalk Robotics - Germaniyada ishlab chiqilgan pastki oyoq ekzoskeleti. Qurilma 17 mamlakatda sertifikatlangan va falajdan keyin mustaqil yurishni o'rgatish uchun ishlatiladi. Har bir qadamda gavda markaziga tushayotgan yuklamani hisoblaydi, bu esa suyak zichligi, qon aylanishi va mushak elastikligini tiklaydi.

3. MyoPro - AQShda Myomo Inc. tomonidan ishlab chiqilgan qo'l ekzoskeleti. Qurilma bemorning biceps va triceps muskullaridagi bioelektrik signalni o'qiydi va qo'lni mos ravishda bukadi yoki yozadi. Tadqiqotlarga ko'ra, MyoPro foydalangan bemorlarning 70% i 6 hafta ichida mustaqil ovqatlanish qobiliyatini qayta tiklagan.

4. Fourier Intelligence MIND Series - Xitoyda ishlab chiqilgan AI asosidagi reabilitatsion tizim. Qurilma bemorning harakat algoritmini o'rganadi, sun'iy intellekt yordamida yuklamani avtomatik moslashtiradi, bu esa reabilitatsiya jarayonini shaxsiylashtirilgan qiladi.

5. Exo-Glove Poly - Janubiy Koreyada ishlab chiqilgan yumshoq (soft robotic) qo'l ekzoskeleti. Tibbiy silikon va polimerlardan tayyorlanib, barmoqlarni tabiiy harakatda mashq qildiradi. U 2023-yilda Samsung Medical Centerda klinik sinovdan muvaffaqiyatli o'tdi.[4]

Olingan natijalar robot ekzoskeletlarining insultdan keyingi reabilitatsiyada samarali vosita ekanini ko'rsatadi. Ekzoskeletlarning asosiy afzalliklaridan biri - bemor harakatlarini biomekanik jihatdan to'g'ri yo'naltirish, harakatni takroriy va barqaror bajarish imkoniyatini yaratishdir. Bu jarayon asab-mushak bog'lanishlarini tiklashda katta ahamiyatga ega.

Shu bilan birga, ekzoskeletlarni qo'llash jarayonida ba'zi cheklovlar ham mavjud. Masalan, yuqori narx, foydalanish uchun maxsus mutaxassislar zarurligi va har doim ham hamma tibbiy muassasalarda mavjud emasligi [4]. Biroq texnologiyaning jadal rivojlanishi kelajakda ularning yanada arzon,



ixcham va samarali bo'lishiga olib kelishi kutilmoqda. Bugungi kunda klinik amaliyotda qo'llanilayotgan ekzoskeletlar harakatni tiklashning yangi bosqichini boshlab berdi va ularni an'anaviy reabilitatsiya dasturlari bilan birlashtirish eng yaxshi natijalarni bermoqda.

XULOSA. Yig'ilgan ilmiy ma'lumotlar asosida shuni xulosa qilish mumkinki, robot ekzoskelet texnologiyalari falajdan keyingi harakatni tiklashda yuqori samaradorlikka ega bo'lib, bemorlarning tezroq va barqaror tiklanishiga yordam beradi. Ekzoskeletlar mushak faolligini kuchaytiradi, markaziy nerv tizimining qayta shakllanish jarayonlarini rag'batlantiradi va mustaqil harakatga qaytish imkoniyatini oshiradi.

Takliflar:

1. Tibbiyot muassasalarida ekzoskeletlardan foydalanishni kengaytirish.
2. Tibbiy xodimlar uchun robotlashtirilgan reabilitatsiya bo'yicha maxsus o'quv kurslarini yo'lga qo'yish.
3. Ekzoskeletlarning arzonroq, ko'p funksiyali va mobil modellarini yaratish bo'yicha ilmiy tadqiqotlarni qo'llab-quvvatlash.
4. Reabilitatsiya jarayonida ekzoskeletlarni an'anaviy mashqlar bilan birga qo'llashni tavsiya etish.
5. O'zbekistonda ekzoskelet qurilmalarini ishlab chiqarishni bosqichma-bosqich yo'lga qo'yish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. World Health Organization. Stroke rehabilitation: clinical guidelines. Geneva, 2023.
2. Sale P., Franceschini M. "Robot-assisted rehabilitation after stroke: current state and future directions." Journal of NeuroEngineering, 2021.
3. Calabrò R. S. "Exoskeletons for gait and upper limb rehabilitation: neuroplastic mechanisms and clinical outcomes." Frontiers in Neurology, 2020.
4. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni Saqlash Vazirligi. "Reabilitatsiya texnologiyalarining zamonaviy yondashuvlari." Toshkent, 2022.
5. Mehrholz J. "Electromechanical-assisted training for walking after stroke." Cochrane Database of Systematic Reviews, 2022.