

## BIOTIBBIY ROBOTOTEXNIKADA INSULT ROBOTLASHTIRISH SISTEMASI

*Abduvaliyev A.M., Elmurotova D.B.*

*Toshkent tibbiyot akademiyasi, Toshkent, O'zbekiston*

**Annotatsiya:** Ishda ko'plab tatqiqotchi olimlarning harakatdan to'xtagan mushaklarni tibbiyotda robotlashtirish tizimi orqali muommolarini hal qilishda qo'llangan loyihaviy tatqiqotlar haqida batafsil ma'lumotlar keltirilgan.

**Kalit so'zlar:** elektr stimulyatorlar, insult robotlashtirish tizim, mikro-nano-robot, reabilitatsiya roboti, travmatik miya shikastlanishi, telerobot jarrohlik

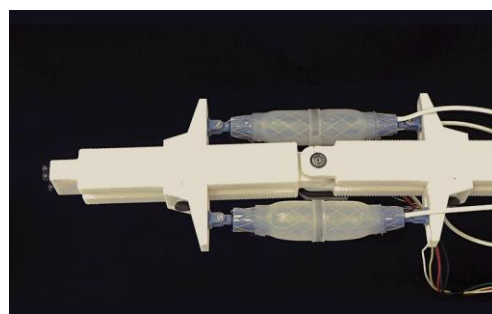
Mamlakatimizda ham ushbu yangiliklarni tibbiyot shifokorlari va biotibbiyot muhandislari bilan birgalikda tashkil qilsak, ko'plab harakatdan to'xtagan insonlarni yana harakatga keltirib dunyoga qaytarishimiz mumkin. Bu robotlarning inson hayotiga salbiy ta'siri sezilmaydi. Robotlashtirilgan tizimning vazifasi, insonning avvalgi harakatlarini jadval asosida takrorlab muolaja qilish hisoblanadi.



Robot texnikasining jadal rivojlanishi biotibbiyot va sog'liqni saqlash muhandisligi uchun yangi imkoniyatlarni taqdim etadi. Masalan, mikro-nano-robot o'zining aniq joylashuvi va manipulyatsiya qobiliyati tufayli uyali miqyosdagi asosiy muammolarni o'rganishga imkon beradi; tibbiy robot past invaziv va yuqori samarali klinik operatsiya uchun yangi yo'l ochadi va reabilitatsiya roboti

bemorlarning reabilitatsiya samaradorligini oshirishga qodir xususan, oyoq-qo'llarni reabilitatsiya qilish, yurish uchun yordamchi robot, telerobot jarrohlik va radiojarrohlik.

Hozirgi vaqtda jahonda va mamlakatimizda ham insult, travmatik miya shikastlanishi yoki ko'p skleroz bilan bog'liq asab jarohatlari sabab bo'lishi mumkin bo'lgan oyoq-qo'llarining ishlamay qolishi bilan og'rikan bemorlarning soni ortib bormoqda. Insult robotlashtirish tizim tadqiqotlari shuni ko'rsatdiki, ko'p takrorlanadigan harakat mashqlari tiklanishning yaxshilanishiga olib kelishi mumkin. Robot yordami texnikasi oyoq-qo'llarni reabilitatsiya qilishda yangi va tez kengayib borayotgan texnologiya bo'lib, tiklanish jarayonini kuchaytiradi va yuqori dozali va yuqori intensiv mashg'ulotlarni o'tkazish orqali jismoniy funktsiyani tiklashni osonlashtiradi. **X. Tu** va uning hamkasblari insult bilan og'rikan bemorlarni ushlab turish uchun faol treningni amalga oshirish uchun funktsional **elektr**



**stimulyatorlari** bilan hamkorlik qiladigan **pnevmatik sun'iy mushaklar** bilan ishlaydigan yuqori oyoq-qo'llarni reabilitatsiya qilish robotini taqdim etdilar. **Pnevmatik** mushakning dinamik modellari va funktsional elektr stimulyatsiyasi bilan ta'minlangan mushaklar mashg'ulotlarga erishish uchun qurilgan. Yuzaki **elektromiyografiya** yordamida mushaklarning harakat faoliyatini aktivlashtirish mumkin. Va nihoyat, ushlab va bo'shatish xatti-harakatlari funktsional **elektr stimulyatorli elektrodlar** orqali amalga oshirilishi mumkin. **C. Guo** va uning hamkasblari iterativ domen va vaqt sohasida insultli bemorlarning **squatting treningini** tahlil qilish uchun impedansga asoslangan iterativ o'rganishni boshqarish usulini taklif qilishdi. Bemorning harakat traektoriyasini takroriy o'rganishni boshqarish sxemasini **impedans** qiymati bilan birlashtirish orqali tuzatish mumkin. Bundan tashqari, usul avvalgi traektoriyani (harakatni) kuzatish ma'lumotlarini o'rganish

va turli shaxslarning o'ziga xos mashg'ulot holatini olish orqali traektoriyani kuzatish samaradorligini bosqichma-bosqich yaxshilashi mumkin. Tizimda takroriy kuzatuv nazorati muammolari yoki davriy buzilishlarni rad etish muammolarini hal qilishda samarali nazorat metodologiyasi namoyish etilgan. Ushbu ishlardan tashqari, **J. Li** va hamkasblari oyoq-qo'llarni reabilitatsiya qilish uchun ochiq tuzilgan treadmill yurish trenerini ishlab chiqdilar; **T. Sun** va uning hamkasblari reabilitatsiya ehtiyojlariga ko'ra harakat qobiliyatini tahlil qilish imkonini beruvchi inertial sensorlar orqali insonning oyoq-qo'llari harakatini, shu jumladan barcha erkinlik darajasini aniqlash usulini taklif qildilar.

Men shunday xulosa chiqardimki, biotibbiyot va sog'liqni saqlash robotlari yurish uchun yordamchi robot, telerobot jarrohlik va radiojarrohlik kabi bir qator qiziqarli mavzularni qamrab oladi. Keksalarning yurish qobiliyatini yaxshilash uchun yuruvchi-tipdagi reabilitatsiya roboti so'nggi o'n yil ichida mashhur tadqiqot mavzusiga aylandi. **C. Tao** va hamkasblari insonning harakat fikrini miyadagi impulslar orqali aniqlab harakatlanish uchun yurish-yordam robotining **ierarxik umumiy boshqaruv** usulini taklif



qilishdi. Amalga oshirishda insonning harakat fikrini sezish registrlari va moment sensoridan tashkil topgan hissiy tizimning o'zaro ta'sir kuchi o'lchovlaridan olinadi. Shu bilan birga, to'siqlarni aniqlash va operatorni sun'iy potentsial maydon tomonidan hisoblangan harakatlanish kuchiga asoslangan holda boshqarishga harakat qilish uchun oldinga lazer diapazoni topgich qo'llaniladi. Robot operatorlarning asl yurish hissini qisman saqlagan holda to'siqlardan qochishni amalga oshiradi. **X. Li** va hamkasblari yanada mustahkam va chidamli robotli jarrohlik uchun robot yordamidagi jarrohlik simulyatorlari uchun umumiy asosni namoyish qilishdi. Ular apparat simulyator platformasini yaratdilar va jarrohlarga robot-instrumental qo'lni boshqarishning optimal tuyg'usiga ega bo'lishlariga yordam berish uchun simulyatorni fizika dvigateli va eng zamonaviy yo'lni **AI sun'iy intellekt** yordamida rejalashtirish algoritmi bilan birlashtirdilar. Oxir-oqibat, ular jarrohlik robotining avtonom harakatiga erishdilar. Radiojarrohlik paytida **Linac tizimini** qo'llash paytida ish maydoni muammosini hal qilish uchun **Y. Noh** va boshqalar tomonidan ixtisoslashtirilgan robotli tizim taqdim etildi. Robot tizimini loyihalash va joriy etish ishlab chiqildi. Ushbu ishlarning barchasi klassik yondashuvlarga nisbatan qiyosiy afzalliklarni ko'rsatdi va biotibbiyot va sog'liqni saqlash muhandisligida keng qo'llanilishi uchun xizmat qiluvchi robotlarning amaliy va tizimli dizayni haqida tushuncha berish uchun katta imkoniyatlarga ega.

Robototexnika texnikasining zamonaviy darajasini oshirish va biotibbiyot va sog'liqni saqlash muhandisligidagi murakkab muammolarni hal qilish nuqtai nazaridan erishildi. Ushbu sohalaridagi bir qancha muhim muammolar hal qilindi va taklif qilingan g'oyalarning aksariyati mavjud tadqiqotlardan ustun bo'lgan juda istiqbolli natijalarni ko'rsatdi. Taklif etilgan yondashuvlarning ba'zilari bemorlarning nuqtai nazaridan ham tasdiqlangan, bu esa ushbu usullarning real muhitda qo'llanilishini ko'rsatadi.

Bu natijalar shuni ko'rsatadiki, yaqin kelajakda inson omilidan kam foydalangan holatda avtonom robot jarrohlardan keng ko'lamda foydalanish boshlanadi. Bu tizimni avtomatlashtirishni AI tizimi yetakchilik qiladi. Robot jarrohlar tibbiyotni yangi jajhaga olib chiqadi.

Bundan tashqari, insult yoki turli jarohatlar tufayli harakatlarishni to'xtatgan bemorlar bilan individual shug'ullanuvchi robotlar ishlab chiqariladi. Bu shu mushakning avvalgi harakatini elektrografiya va mexanik kuchlar bilan muntazam takrorlab amalga oshiriladi.

**Adabiyotlar:**

- <https://jneuroengrehab.biomedcentral.com>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- <https://www.skylakes.org>