

КАТТА БЎҒИМЛАРНИНГ ҲАРАКАТИНИ ТИКЛАШ УЧУН ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ТИББИЙ ҚУРИЛМАЛАРНИНГ ЯРАТИЛИШ ТАРИХИ



Ахтамов Аъзам, Рахмонов Шохимордон Шеркул ўғли
Самарқанд Давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд ш.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ УСТРОЙСТВ, ИСПОЛЗУЕМЫХ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОДВИЖНОСТИ КРУПНЫХ СУСТАВОВ

Ахтамов Аъзам, Рахмонов Шохимордон Шеркул ўгли
Самарқандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарқанд

HISTORY OF THE CREATION OF MEDICAL DEVICES USED TO RESTORE THE MOVEMENT OF LARGE JOINTS

Akhtamov Azam, Rakhmonov Shokhimardon Sherkul ugli
Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand

e-mail: raxmonovshohimardon4@gmail.com

Резюме. Мазкур мақола йирик бўғимларда операция (жароҳат) дан кейин чекланиб қолган фаол ҳаракатни пассив равишда тиклашда қўлланилаётган тиббий реабилитация муолажалари ва қурилмаларнинг яратилиши ҳамда қўлланилиш тарихига бағишланган. 100 йилдан кўпроқ вақт олдин швед шифокори томонидан яратилган «швед физиотерапияси» да қўлланилган гимнастик машқлар такомиллаштирилиб унинг механик тузилмалари барпо қилинди. Аввалига буг билан ишлайдиган, кейинчалик электр қуввати ёрдамида яратилган ва бугунги кунда роботлаштирилган барча қурилмалар операция (жароҳат) дан кейинги даврда фаол ҳаракат ҳажмини эрта оғриқсиз тиклашда кенг қўлланилмоқда.

Калит сўзлар: бўғимлар, массаж, гимнастика, тиббий қурилмалар, ҳаракат.

Abstract. This article is devoted to the history of the creation and application of medical rehabilitation procedures and devices used in the passive restoration of active movement, which is limited after surgery (injury) in large joints. More than 100 years ago, the gymnastic exercises used in the «Swedish physiotherapy», created by a Swedish doctor, were improved and its mechanical structures were built. All devices, first steam-powered, later created using electric power, and today robotic, are widely used in the early painless recovery of the volume of active movement in the postoperative period (injury).

Keywords: joints, massage, gymnastics, medical devices, movement.

Махсус қурилмалар ва мосламалардан фойдаланиб бўғимларда актив ва пассив ҳаракат ҳажмини тиклашга қаратилган реабилитацион чора-адбирлар билан тиббиётнинг механотерапия бўлими шуғулланади.

Таянч-ҳаракат аъзоларининг фаол ҳаракатини тиклашда махсус қурилма ва мосламалардан фойдаланишдан мақсад: бўғимларнинг мўътадил ҳаракатчанлигини тиклаш, мушакларни чиниқтириш ва қон айланишини яхшилашдан иборат.

Қадимги Рим врачлари Цели Аврелиан бўғимларда чекланган ҳаракатни тиклаш учун махсус механик қурилмалардан фойдаланган.

Машҳур хитой табиби Хуа То (эрамининг II асрида) хитой гигиеник гимнастика асосчиси ҳисобланади. Инсон танаси шифобахш машқларни талаб қилади. «Агар эшик ручкаси кўп ҳаракат қилса зангламайди. Инсон қанча кўп ҳаракат қилса касалланмайди» беб таъкидлайди муаллиф.

Реабилитациянинг ривожланишида XIX асрнинг бошларида П.Х. Линг томонидан асос солинган «швед физиотерапияси» муҳим аҳамиятга эга [1].

П.Х. Линг (1776–1839) XIX асрнинг бошларида қадимги техник қурилмаларни тизимлаштиришдан бугунги кунда қўлланилаётган замонавий реабилитацион

муолажалар: гимнастика, массаж ва физиологик билимларни уйғунлаштириб «ҳаракат билан даволаш» нинг ягона тизимини яратди.

1813 йил Стокгольмда Линг давлат томонидан маблағ билан таъминланадиган гимнастикага ихтисослаштирилган Королликнинг Марказий институтини ташкил этди.

П.Х. Линг қадимги грек, рим ва хитой амалиётида қўлланилган массаж ва гимнастик машқларнинг қўллаш усулларини ўрганиб уйғунлаштириб бир тизимга солиб қўлади. Линг тизими нафақат актив ҳаракатлар (машқлар) дан иборат бўлмай балки қон айланишини яхшилаш ва мушакларни чиниқтириш мақсадида пассив (уқалаш-массаж) муолажаларидан ҳам самарали фойдаланишни тавсия қилади.

Линг томонидан яратилган «шведча физиотерапия» тизими тўртта асосий қисмдан иборат:

1. Педогогик гимнастика–жисмоний ривожланишни ва тўғри қоматни шакллантириш учун тавсия этилади.
2. Ҳарбий гимнастика–жисмоний куч ва ҳарбий кўникмаларни чиниқтириш учун тавсия этилади.
3. Шифобахш гимнастика–шикастланишдан сўнг ва касалликларни даволаш учун тавсия этилади.
4. Эстетик гимнастика–ҳаракат ёрдамида инсон турқи (юзи) ни гўзаллаштириш учун тавсия этилади.

Линг таъкидлашича, ҳаракат–ҳаракат асоси бўлиб уни амалиётда қўллаш организмда мувозанатга эришишга қаратилади.

Механотерапиянинг яратилиши.

1865 йил швециялик врач Йонас Густав Вильгельм Зандер (Jonas Gustav Vilhelm Zander, 1835-1920) турли ҳаракатлантирувчи қурилмалар яратиб тиббиётда ёш йўналишлардан ҳисобланган «тиббий-механик даволаш» усулларини намоён этди (расм 1).

В. Зандер актив ва пассив машқлар бажариш мақсадида кўплаб оригинал механик қурилмалар ихтиро қилган. У 1865 йил Стокгольмда Тиббий-механик даволаш институтини ташкил этилишига асос солди. Муаллиф томонидан яратилган қурилмалар ва дастгоҳлар мушакларни чиниқтириш, бўғимлар контрактурасини тиклаш, қон айланишини яхшилаш, ҳаракатлар тизимини мувофиқлаштиришга мўлжалланган ҳолда тавсия этилган. Зандер қурилмаларидан фойдаланиш оммавийлашган усуллардан фойдаланилганда бемор томонидан бажариладиган машқларда врач физиотерапевт томонидан сарф этиладиган қаршилиқ кучлари билан таъминлашдан халос қилади. Чунки, мазкур ҳолат физиотерапевтнинг жисмонан чарчатиб меҳнат қобилиятини

пасайишига сабаб бўлади. Мазкур ҳолат Зандерни беморни бўғимларида ҳаракатни зарур куч ва тезликда «дори-дармонлар тавсия этилгандек» аниқ бажаришга имконият яратувчи қурилмалар яратишга ундади.

«Буг, бензин ёки электродвигатели» ёрдамида тиббий қурилмалар ёрдамида ҳаракатлантириш ғоясини пайдо бўлиши муҳим аҳамиятга эга бўлди. 1868 йил муаллиф бўғимларни пассив ҳаракатлантирувчи буг билан ишлайдиган двигател кашф этди [1].



Расм 1. Йонас Густав Вильгельм Зандер (1835-1920)

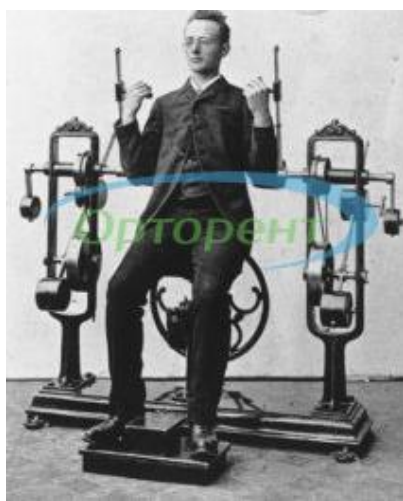
Зандер қурилмалар ёрдамида аниқ куч ва катталиқ (доза) да машқлар бажариш осонлиқ билан бажарилади ва тиббий реабилитациянинг ажралмас бир қисми бўлиб қолишига олдиндан ишонган.

Зандернинг издошлари мавжуд тиббий қурилмаларни такомиллаштириб қўллашда оддий ва арзонроқ қурилмалар яратишга ҳаракат қилдилар. XX асрнинг бошларида швецариялик врач Чарльз Шолдер (Charles Sholder, 1861-1919) Лозанндаги хусусий тиббий-механик ва ортопедик институтнинг асосчиси сифатида механотерапия учун мўлжалланган «Артромотор» қурилмасини яратиб амалиётда қўлади.

Ҳатто бугунги стандарт ўлчамлар кўрсаткичларига кўра мазкур қурилма ажойиб хусусиятларга эга эди: у актив ва пассив ҳаракатлар бажаришга имконият берди, ҳаракатларни такрор бажариш оралиғини аниқ белгилаб берди, минутига бажариладиган ҳаракатлар сонини белгилаб берди, жароҳатланган оёқнинг мажбурий ҳолатига мослашиб оғриқсиз ҳаракатлантира олиш имкониятига эга. Мазкур қурилма кўплаб алоҳида қурилмаларнинг функциясини бажариб бир вақтда фақат бир бемор оёғининг барча бўғимларини ҳаракатлантириш имкониятига эга бўлган. Шунинг учун даволашнинг таннархи

кимматга тушган. Шолдер «шунчаки касалликни даволаш беморга зарар келтиради, давлатни бузади» деб тушунтириш олиб борган. «Arthromotor» қурилмаси ёрдамида вақтни сезиларли даражада тежаш билан яхши натижаларга эришиш мумкин (расм 2). Бу ҳолат нафақат беморга, балки, суғурта компаниялари ва профессионал савдо жамиятларига ҳам фойда келтирди. Шолдернинг асл қурилмаси ва унинг кўплаб кузатув натижалари бугунги кунда ҳам долзарб ҳисобланади.

Биринчи жаҳон урушидан сўнг механотерапиянинг янги усулларига бўлган қизиқиш аста-секин пасайиб кетди ва унинг объектив сабаблари бор эди. Баъзи ҳолатларда (букриликни даволашда мазкур қурилмадан фойдаланиш) кутилган натижаларни бермади. Шунингдек жамиятнинг сиёсий ва иқтисодий ахволидаги ўзгаришлар (қурилмалардан фойдаланиш таннархисининг юқорилиги) катта роль ўйнади [1].



Расм 2. Беморнинг «Артромотор» қурилмасидан фойдаланиш жараёни

1926 йил Копенгагенда Вон Римке (Von Riemke) «бўғимларни жароҳатланишдан сўнг ҳаракатини тиклаш учун янги қурилма» ни кашф этди.

Муаллиф қурилмасидан кичик тезликда ҳаракатлангани ва бемор учун оғриқсиз бўлгани учун операциядан кейинги биринчи кундан фойдаланиш имконияти бўлган. Римке қурилмадан кичик ораликдаги ҳаракатдан бошлаб бир кунда бир бор оёқни тўлиқ ёзиш бўғимда ҳаракатни чекланишини бартараф этиш учун кифоя деб таъкидлайди. Енгил, секин, юмшоқ ва кичик тезликда ҳаракатланиш беморга оғриқсиз ҳамда қулай бўлиб ишонч ҳосил қилдиради. Мазкур ҳолат бугунги замонавий реабилитациянинг принципларига мос келади.

Мюнхенда 1928 йил Н. Lohe ҳаракати чекланиб қолган бўғимларни бемор учун оғриқсиз

ва юмшоқ ҳаракатлантирувчи двигател билан жиҳозланган моторли қурилмасини намоёниш этди. Қурилма моторининг кучини ва ишлаш тезлигини аниқ бошқариш имконияти бўлган. Ҳар қандай ҳолатда ҳам оғриқ аломати кузатилмаган. Биринчи бор қурилманинг ҳаракат йўналиши ва оёқ ўқиға мос келишига эътибор берилган (расм 3).



Расм 3. Беморнинг қурилмада оёқ бўғимларини ҳаракатлантириш жараёни

Иккинчи жаҳон урушидан сўнг операциядан кейинги реабилитация жараёнида жароҳатланган сегмент (қўл ёки оёқ) ни ҳаракатсиз, яъни дам олиш философияси ҳукмронлик қилган.

1970 йи лларнинг бошларида Роберт Сальтер (Robert B. Salter) тажриба-синов тадқиқотларига асосланиб тинчлик ва ҳаракат билан даволаш оралиғидаги танловларга нисбатан хавотирларга чек қўйиб бўғимларни узок муддатли пасив ҳаракатлантириш жароҳатланган бўғимнинг барча тўқималарини, жумладан, бўғим тоғайи, бойламлар, бўғим ҳалтасининг тикланиши учун энг яхши восита бўлиб бўғимда ҳаракатни чекланишини фаол ҳаракатга ёки бўғимга иммобилизация қўллашга нисбатан тезроқ қисқа муддатларда бартараф этадиган ягона усул эканлигини таъкидлайди.

Сальтер айнан операциядан кейинги биринчи ҳафтада шифобахш пасив машқларнинг қўлланилиши реабилитациянинг асосий даволаш даври эканлигини асослаб берди [1].

Ушбу эришилган натижалар 1978 йил ошиқ-болдир, тизза, сон, елка ва билак бўғимларида машқ қилиш учун двигателли мотор билан жиҳозланган ҳаракатлантирувчи қурилмаларни такомиллаштиришга олиб келди.

Сальтер кўрсатмаларига кўра яратилган янги қурилмалар операция қилинган кунданок кун давомида узлуксиз ҳаракатлар сеансининг давомийлиги 45 секунддан камида бир ҳафта давомида қўлланилганда беморлар муолажаларни иштиёқ билан қабул қилдилар ва қисқа

муддатларда ҳаракатларнинг тўлақонли ҳажмда бажаришга эришдилар. Беморларда операциядан кейинги яраларнинг битишида нохуш ҳолатлар кузатилмади.

Шунингдек, беморларнинг касалхонада даволанишларининг умумий давомийлиги ҳам камайди.

1974 йил В. Berry ҳаммуаллифлари билан тизза бўғими касалликларида қўлланилган хирургик операциялардан кейинги даврда функционал натижаларни яхшилашга киришдилар. Муаллифлар операциядан кейин тизза бўғимида кузатиладиган оғир асоратлар кузатилиши билан келиша олмадилар. Операциядан кейинги даврда узок муддатли гипсли иммобилизациядан сўнг бўғимлар контрактураси, мушаклар гипотрофияси, тоғайларда кузатиладиган дегенератив ўзгаришлар оқибатида деформацияли артроз ривожланишини ҳайвонларда тажриба-синов тариқасида кузатиб муаллифлар ўз ғояларини амалиётда қўллаб «тизза бўғимида чекланган ҳажмда эркин ҳаракатлар бойламларнинг фиброзли тўқималарининг битишига салбий таъсир кўрсатмаслиги» ни аниқладилар. Шунингдек, муаллифлар тизза бўғимининг бойламларини тикланишига боғлиқ янги натижаларга эришдилар: агар бўғимда бажариладиган ҳаракат ҳажми 20^0 дан 60^0 оралиғида бўлганда коллатерал ва ҳожсимон бойламларга ортикча нагрузка тушмаслигини аниқладилар.

Мазкур синов-тадқиқотларнинг амалий натижалари операциядан кейинги бешинчи-олтинчи кундан беморларга «ҳаракатлантирувчи шина» ни қўллашга замин яратди. Қўлланилган мураккаб таъмирловчи операциялардан сўнг функционал принциплар асосида реабилитация муолажаларининг қўлланилиши янги импульс олиб янада такомиллашди. Шунга қарамасдан яратилган барча қурилмалар исталган меъёрий физиологик ҳаракатларни бажарилишини таъминлай олмадилар. Чунки, қурилма шинасининг ўқи беморнинг сон ўқининг йўналишига мос келмай қолиши кузатилди. Натижада тизза бўғимида ҳаракатлар амплитудасининг кўпайиши билан бемор оёғининг анатомик ўқи қўлланилаётган қурилма ўқининг йўналишига нисбатан қийшай бошлаши кузатилди. Яъни тизза бўғимининг реал букилиш бурчаги қурилмада программалаштирилган кўрсаткичлардан фарқ қилиб оёқ ўқи бўйлаб нагрузканинг кўпайганлиги кузатилган.

198 йиллар Г.А. Илизаров томонидан яратилган қурилмалар нафақат синган суякнинг синиқ бўлақларини маҳкам тутиб туриш учун, балки бўғим ичидан ва бўғим атрофидан

шикастланишларда нафақат маҳкамловчи қурилма, балки бўғимни ҳосил бўлишига қатнашувчи барча синиқ бўлақларини маҳкам тутиб туриш билан бир вақтда бўғимни ҳаракатлантиришга имконият яратувчи шарнирли компрессион-дистракцион қурилмалар ҳам қўлланилмоқда (расм 4) [3].



Расм 4. Чап болдир суякларининг юқори ва пастки қисмидан синишларида тизза бўғимида ҳаракатни сақлаб қолиш мақсадида Илизаровнинг шарнирли дистракцион-компрессион қурилмасининг қўлланилиши

1980 йилларга келиб бутун Европа микиёсида такомиллаштирилган двигателлар билан жиҳозланган тренажёрлар қўллаш кенг оммавийлашди.

1980 йил Германияда елка, тирсак, қафт бўғимларида ва кейинчалик чаноқ-сон бўғимларини эрта ҳаракатлантириш учун янги қурилмалар пайдо бўлди.

Лекин мазкур қурилмалар такомиллаштирилмаган, қўпол ва таннархи қимматга тушган. Фақат Artromot туридаги қурилмаларнинг яратилиши вазиятни яхши томонга ўзгартирди. Мазкур қурилмаларнинг яратилишида назарий имкониятлар ўрганилиб, мавжуд қурилмаларнинг камчиликлари ўрганилиб охириги йилларда яратилган техник ва электрон дастурлар қўлланилди. Натижада беморлар учун хавфсиз, самарадор, оддий ва қўллашда ишончли даволовчи қурилмалар яратилди.

2024–2026 йиллар. Роботлаштирилган қурилмаларни қўллаш даври. СПМ – қурилмалар (Continuous Passive Motion) бугунги кунда замонавий реабилитациянинг энг истикболли йўналишлардан бири ҳисобланади.



а.



б.

Расм 5. а - Тизза бўғимини пассив ҳаракатлантирувчи робот қурилма; б – беморда қурилманинг қўлланилиш жараёни

СПМ – қурилмалар ва экзоскелетларнинг қўлланилиши оғриқ аломатини камайтириб ҳаракатнинг тикланишини жадаллаштиради ва мушаклар атрофиясини бартараф этади.

Роботлаштирилган қурилмалар бўғимда пассив (ёзиш-букиш) ҳаракатларини узоқ муддат бемор мушакларининг иштирокисиз операциядан кейинги биринчи кундан контрактурани олдини олиш учун қўлланилади. Мазкур қурилмалар оғриқсизлантирувчи дори-дармонларни истисно қилиб ҳаракат ҳажмини кўпайтириш имкониятини яратади [4]. Бугунги кунда амалиётда роботлаштирилган Артромот 1 (ArtroMot 1) CP Mation қурилмалари кенг қўлланилмоқда (расм 5).

Хулоса. Шундай қилиб, механотерапия таянч-ҳаракат тизими касалликлари, жароҳатлар ва операциялардан кейинги даврда бўғимлар ҳаракат ҳажмини тиклаш, мушаклар фаоллигини сақлаш, қон айланишини яхшилаш ҳамда контрактуралар ривожланишининг олдини олишда муҳим реабилитацион йўналишлардан бири ҳисобланади. Тарихий маълумотлар шунини кўрсатадики, ҳаракат билан даволаш ғояси қадимги тиббиёт амалиётида шаклланган бўлиб, кейинчалик П.Х. Линг, Й.Г.В. Зандер, Ч. Шолдер, Р. Сальтер ва бошқа тадқиқотчилар томонидан илмий жиҳатдан асосланиб, тизимли реабилитация усули сифатида ривожлантирилган.

Механотерапиянинг асосий клиник аҳамияти шундаки, у шикастланган ёки операция қилинган бўғимларда ҳаракатсизлик оқибатида юзага келадиган мушаклар гипотрофияси, бўғим капсуласи ва бойламлар фибрози, тоғай тўқимасида дегенератив ўзгаришлар ҳамда ҳаракат амплитудасининг чекланишини камайтиришга хизмат қилади. Айниқса, узлуксиз пассив ҳаракатлантиришга асосланган СРМ-қурилмалар операциядан кейинги биринчи кунлардан бошлаб оғриқсиз, назорат қилинадиган ва физиологик жиҳатдан мақбул ҳаракатларни

таъминлаши билан аҳамиятлидир. Бу эса бўғим ичи ва атрофидаги тўқималарнинг тикланишини фаоллаштириб, беморнинг функционал реабилитациясини тезлаштиради.

Замонавий роботлаштирилган механотерапевтик қурилмалар реабилитация жараёнини индивидуаллаштириш, ҳаракат бурчаги, тезлиги, давомийлиги ва юклама даражасини аниқ бошқариш имконини беради. Бу жиҳатдан улар анъанавий пассив машқлардан фарқ қилиб, бемор хавфсизлигини оширади, оғриқ синдромини камайтиради, ҳаракат ҳажмини босқичма-босқич кенгайтиришга шароит яратади ва реабилитация натижаларини объектив назорат қилиш имкониятини таъминлайди. Шу билан бирга, роботлаштирилган қурилмалар физиотерапевт меҳнатини енгиллаштириб, даволаш жараёнининг самарадорлигини оширишга хизмат қилади.

Илмий адабиётлар ва амалий кузатувлар шунини тасдиқлайдики, механотерапиядан тўғри ва ўз вақтида фойдаланиш жароҳатдан кейинги тикланиш даврини қисқартириш, бўғимлар функциясини яхшилаш, беморларнинг ҳаёт сифати ва меҳнат қобилиятини тиклашда муҳим ўрин тутди. Айниқса, тизза, сон, елка, тирсак, билак ва ошиқ-болдир бўғимлари жароҳатлари, ортопедик операциялар, суяк синишлари ва контрактуралардан кейин механотерапияни комплекс реабилитация дастурига киритиш клиник жиҳатдан мақсадга мувофиқдир.

Хулоса қилиб айтганда, механотерапиянинг тарихий ривожланиши оддий механик қурилмалардан замонавий роботлаштирилган реабилитацион тизимларгача бўлган узоқ илмий-амалий йўлни босиб ўтди. Бугунги кунда СРМ-қурилмалар, экзоскелетлар ва роботлаштирилган реабилитация воситалари таянч-ҳаракат тизими функцияларини тиклашда истикболли, хавфсиз ва самарали технологиялар сифатида қаралмоқда. Келгусида ушбу йўналишда клиник

тадқиқотларни кенгайтириш, қурилмаларни маҳаллий амалиётга мослаштириш ва ҳар бир бемор учун индивидуал реабилитация алгоритмларини ишлаб чиқиш механикотерапиянинг амалий аҳамиятини янада оширади.

Адабиётлар:

1. Боймуратов Ш.А., Ризаев Ж.А., Абдурахмонов Ф.Р. Юзнинг ўрта зонаси қўшма жароҳатлари ва уларни реабилитация қилиш чора-тадбирлари // Биология. - 2023. - № 4. - С. 146.
2. Ботиров Ф.К., Ризаев Ж.А., Мавлянова З.Ф., Алиева Д.А. Физическая реабилитация после сочетанной травмы передней крестообразной связки и мениска коленного сустава у спортсменов // Проблемы биологии и медицины. - 2023. - № 4(146). - С. 33–38.
3. Файрабеков И.М., Каграмонов С.В., Алексанян О.А., Загородний Н.В. Использование современных роботизированных систем в эндопротезировании коленного сустава // Наука молодых. - 2025. - Т. 13, № 1. - С. 141–154.
4. Иногамов Ш.М., Садиков А.А., Ризаев Ж.А. Методы профилактики повреждения зубочелюстного аппарата среди спортсменов, занимающихся контактными видами спорта // Биология. - 2021. - № 1. - С. 125.
5. История развития СРМ-терапии. Интернет-ресурс.
6. Маленьков Н.Н., Шуленкина Н.М., Ильченко Е.Н. Устройство для разработки суставов верхней конечности // Гений ортопедии. - 1996. - № 4. - С. 66–70.
7. Ризаев Ж.А., Кубаев А.С. Современный подход к комплексной реабилитации пациентов с переломами нижней челюсти с применением препарата пентаглобина // Биология ва тиббиёт муаммолари. - 2022. - № 5(137).
8. Ризаев Ж.А., Кубаев А.С., Бузрукзода Ж.Д. Современный подход к комплексной реабилитации пациентов с приобретёнными дефектами верхней челюсти: обзор литературы // Журнал стоматологии и краниофациальных исследований. - 2021. - Т. 2, № 3. - С. 77–83. DOI: 10.26739/2181-0966-2021-3-15.
9. Ризаев Ж.А., Садиков А.А., Хаджиметов А.А., Даминова Н.Р., Иногамов Ш.М. Оценка функциональных изменений, формирующихся в зубочелюстной системе боксёров // Вісник проблем біології і медицини. - 2019. - № 4(1). - С. 270–274. DOI: 10.29254/2077-4214-2019-4-1-153-270-274.

10. Ризаев Ж.А., Туляганов Н.А. Состояние верхнечелюстной пазухи у пациентов с переломами скулоорбитального комплекса: обзор литературы // Передовая офтальмология. - 2023. - Т. 2, № 2. - С. 66–73. DOI: 10.57231/j.ao.2023.2.2.012.
11. Ризаев Ж.А., Хакимова С.З. Фармакодинамика и клиническое применение хондропротекторов при неврологических проблемах // Uzbek Journal of Case Reports. - 2023. - Т. 3, № 2. - С. 44–47.
12. Ризаев Ж., Шомуродов К., Агзамова С. Медицинская реабилитация больных с переломами скуло-орбитального комплекса // Журнал стоматологии и краниофациальных исследований. - 2020. - Т. 1, № 2. - С. 8–11. DOI: 10.26739/2181-0966-2020-2-1.
13. Шурова Е.Н., Долганова Т.И., Долганов Д.В. История развития биомеханических исследований в центре Илизарова // Клиническая медицина. - 2023. - Т. 8, № 1. - С. 248–259.
14. Rizaev J.A., Maeda H., Khranova N.V. Plastic surgery for the defects in maxillofacial region after surgical resection of benign tumors // Annals of Cancer Research and Therapy. - 2019. - Vol. 27, No. 1. - P. 22–23.
15. Rudiansyah M., El-Sehrawy A.A., Ahmad I., Terefe E.M., Abdelbasset W.K., Bokov D.O., Salazar A., Rizaev J.A., Muthanna F.M.S., Shalaby M.N. Osteoporosis treatment by mesenchymal stromal/stem cells and their exosomes: emphasis on signaling pathways and mechanisms // Life Sciences. - 2022. - Vol. 306. - Article 120717.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ УСТРОЙСТВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОДВИЖНОСТИ КРУПНЫХ СУСТАВОВ

Ахтамов А., Рахмонов Ш.Ш.

Резюме. Данная статья посвящена истории создания и применения медицинских реабилитационных процедур и устройств, используемых при пассивном восстановлении активного движения, которое ограничено после операции (травмы) на крупных суставах. Более 100 лет назад гимнастические упражнения, используемые в «шведской физиотерапии», созданной шведским врачом, были усовершенствованы и построены ее механические конструкции. Все устройства, сначала паровые, позже созданные с использованием электроэнергии, а сегодня роботизированные, широко используются для раннего безболезненного восстановления объема активных движений в послеоперационном периоде (при травмах).

Ключевые слова: суставы, массаж, гимнастика, медицинские приборы, движение.