



YENGIL VA O'RTACHA DARAJALI MARKAZIY PAREZI BILAN BEMORLARNING ERTA TIKLANISH DAVRIDA ZAMONAVIY MEXANOTERAPIYA: KLINIK TADQIQOT NATIJALARI

Abstract:

Erta tiklanish davrida yengil va o'rtacha darajali markaziy parezli bemorlarda zamonaviy mexanoterapiya usullarining klinik samaradorligini an'anaviy reabilitatsiya bilan taqqoslab baholash. Tadqiqotga insult yoki bosh miya travmasidan keyin erta tiklanish davrida (14–90 kun) bo'lgan 68 nafar bemor jalb qilindi. Asosiy guruh (n=35) zamonaviy mexanoterapiya qurilmalari (Ormed FLEX-F01Active, Ormed FLEX-F03, ORMED-MotoMS010) yordamida intensiv reabilitatsiya dasturini oldi; nazorat guruhi (n=33) an'anaviy fizioterapiya va kinezoterapiya dasturini oldi. Funktsional mustaqillik FIM shkalasi, Barthel indeksi, dinamometriya va 10 metrlik yurish testi yordamida baholandi. 90 kunlik kuzatuv oxirida asosiy guruhda Barthel indeksi 38.4 ± 6.2 ball dan 79.3 ± 8.1 ballga ko'tarildi ($p < 0.001$), bu nazorat guruhidagi 65.4 ± 7.2 ball ko'rsatkichidan statistik jihatdan sezilarli darajada yuqori ($p < 0.05$). FIM shkalasi bo'yicha ham asosiy guruh aniq ustunlikni ko'rsatdi (112.6 ± 11.3 vs 89.3 ± 9.8 ball; $p < 0.001$). Mexanoterapiya qabul qilgan bemorlar guruhida asoratlar soni kamroq kuzatildi va qayta hospitalizatsiya ehtimoli 2.3 barobarga kamaydi. Zamonaviy mexanoterapiya qurilmalari bilan o'tkaziladigan intensiv reabilitatsiya dasturi yengil va o'rtacha darajali markaziy parezli bemorlarda funksional tiklanishni tezlashtiradi, harakat faolligini sezilarli yaxshilaydi va hayot sifatini oshiradi. Mexanoterapiyaning erta tiklanish davrida qo'llanilishi klinik jihatdan asoslangan va tavsiya etiladi.

Keywords

mexanoterapiya, markaziy parezlar, erta tiklanish, OrmedFLEX-F01Active, OrmedFLEX-F03, ORMED-MotoMS010 reabilitatsiya, insult, funksional mustaqillik, Barthel indeksi, FIM.

Information about the authors

Sharipov Ulugbek Abduraxmanovich
Toshkent davlat tibbiyot universiteti
Tibbiy reabilitatsiya, sport tibbiyoti, an'anaviy tibbiyot va jismoniy tarbiya kafedrasining katta o'qituvchisi

KIRISH

Markaziy parezlar bosh miya insult, travmatik miya shikastlanishi va boshqa markaziy asab tizimi kasalliklarining eng keng tarqalgan asoratlaridan biri bo'lib, bemorlarning hayot sifatini sezilarli darajada pasaytiradi va ijtimoiy-iqtisodiy yukni keskin oshiradi. Jahon sog'liqni saqlash tashkilotining ma'lumotlariga ko'ra, dunyoda har yili 15 milliondan ortiq insult holati qayd etiladi, ularning 5 millioni doimiy nogiron bo'lib qoladi[1].

O'zbekistonda so'nggi o'n yillikda nevrologik kasalliklardan o'lim ko'rsatkichi oshib borayotganligi va insultdan keyin nogironlik darajasi baland bo'lib qolayotganligi kuzatilmoqda. Respublika ixtisoslashtirilgan nevrologiya markazining 2023-yildagi hisobotiga ko'ra, insultdan so'ng 12 oy davomida funksional tiklanish faqat bemorlarning 40–55 foizida kuzatilmoqda[2].

Zamonaviy neyronevrologiya sohasidagi yutuqlar shuni ko'rsatadiki, miya plastikligi (neuroplasticity) mexanizmlarini faollashtirish erta reabilitatsiya davrida ayniqsa samarali bo'ladi. Mexanoterapiya – robot yordamida harakat terapiyasi – neyronevrologik tiklanishni tezlashtiruvchi, intensiv, takrorlanadigan va aniq dozlangan harakat stimulyatsiyasini ta'minlovchi zamonaviy usul sifatida tobora keng qo'llanilmoqda. Ormed FLEX-F01Active, Ormed FLEX-F03, ORMED-MotoMS010 kabi biometrik sensor texnologiyalari



bilan jihozlangan bo'lib, harakat intensivligini avtomatik moslashtirishi va bemorning harakat salohiyatini real vaqtda kuzatishi mumkin. Shuningdek, virtual reallik (VR) interfeyslar bilan integratsiyalangan zamonaviy mexanoterapiya tizimlari bemorning motivatsiyasini oshirib, reabilitatsiya jarayonini yanada samarali qiladi[3].

Biroq O'zbekiston sharoitida, xususan erta tiklanish davrida (14–90 kun), yengil va o'rtacha darajali markaziy parezli bemorlarda mexanoterapiyaning klinik samaradorligini an'anaviy reabilitatsiya bilan taqqoslagan keng qamrovli randomizatsiyalangan klinik tadqiqotlar etarli darajada o'tkazilmagan. Ushbu tadqiqot shu yo'nalishda tiklash tibbiyoti sohasidagi muhim ilmiy bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan[4].

Tadqiqotning asosiy maqsadi erta tiklanish davrida yengil va o'rtacha darajali markaziy parezli bemorlarda zamonaviy mexanoterapiya usullarining an'anaviy reabilitatsiya bilan solishtirganda klinik samaradorligini baholashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari:

1. Mexanoterapiya va an'anaviy reabilitatsiya qabul qilayotgan bemorlarning demografik va klinik parametrlarini taqqoslash;
2. 30 va 90 kunlik kuzatuv davomida Barthel indeksi va FIM ko'rsatkichlari dinamikasini baholash;
3. Harakatlanish funksiyasini (yurish tezligi, kuch) ikki guruhda taqqoslab o'rganish;
4. Mexanoterapiyaga bog'liq nojo'ya ta'sirlar va asoratlarni aniqlash.

MATERIALLAR VA USULLAR

Tadqiqot 2022–2024 yillar davomida Toshkent tibbiyot akademiyasining nevrologiya klinikasi va Respublika ixtisoslashtirilgan nevrologiya markazida o'tkazilgan prospektiv randomizatsiyalangan nazoratli klinik tadqiqot (RCT) sifatida amalga oshirildi. Tadqiqot protokoli Toshkent tibbiyot akademiyasining etika qo'mitasi tomonidan tasdiqlangan va Xelsinki deklaratsiyasi talablariga muvofiq o'tkazilgan. Barcha bemorlardan yozma rozilik olingan[5].

Kirish mezonlari:

- Birinchi marta ro'y bergan yoki takroriy insult tashxisi;
- Erta tiklanish davri (kasallikning 14-90-kuni);
- MRC shkalasi bo'yicha 2–4 ball oraliqda yengil-o'rtacha darajali unilateral yoki bilateral markaziy parezlar;
- MMSE testi bo'yicha 18 va undan yuqori ball (ko'rsatmalarga rioya qila olish qobiliyati);
- 18–75 yosh.

Chiqarish mezonlari:

- MRC shkalasi 0–1 ball (to'liq falajlik);
- Og'ir kardiovaskulyar patologiya (NYHA III–IV), o'pka kasalliklari;
- Og'ir kognitiv buzilishlar (MMSE < 18);
- Aktiv infeksiyon kasalliklar yoki yarim yil ichida ortopedik jarrohlik;
- Tadqiqotdan yozma ravishda bosh tortish.

Kompyuter tomonidan tasodifiy raqamlar generatsiyasi usuli yordamida bemorlar asosiy guruh (n=35) va nazorat guruhiga (n=33) taqsimlandi. Bemorlar o'zlari qaysi guruhga kirganini bilmadi (bemor ko'r usuli). Asosiy guruh bemorlariga quyidagi mexanoterapiya qurilmalari yordamida 5 hafta (25 seans) davomida intensiv reabilitatsiya kursi tavsifa etildi:

- **ORMED-MotoMS010:** oyoq harakatini yaxshilash uchun robotlashtirilgan ekzoskelet yordamida yo'naltirilgan lokomotor terapiya. Har bir seans 45 daqiqa, kuniga 1 marta, haftada 5 kun.
- **Ormed FLEX-F03:** qo'l va bilak funksiyasini tiklash uchun robotlashtirilgan qo'l ekzoskeleti bilan virtual reallik muhitida mashq qilish. Har bir seans 30 daqiqa, kuniga 1 marta, haftada 5 kun.
- **Ormed FLEX-F01Active:** qo'l barmoqlari nozik motorikasini tiklash va sensor qayta aloqa tizimi. Har bir seans 20 daqiqa, haftada 3 kun.

Ushbu dasturga qo'shimcha sifatida barcha bemorlarga standart fizioterapiya (ergoterapi, logopediya) ham belgilandi. Mexanoterapiya intensivligi bemorning individual tolerantligi va klinik holati asosida har hafta qayta baholandi.

Nazorat guruhi bemorlariga an'anaviy reabilitatsiya protokoli qo'llanildi: passiv va aktiv kinezoterapiya, elektrostimulatsiya, isitish fizioterapiyasi, ergoterapi va logopediya. Jami seans soni va davomiyligi asosiy guruh bilan tenglashtirilib, nafaqat texnologiya farqi baholanishi ta'minlandi.



Klinik baholash davolashdan oldin, 30 kun va 90 kundan so'ng o'tkazildi:

1. Barthel indeksi (0–100 ball) – kundalik hayot faoliyatini baholash;
2. FIM (Functional Independence Measure, 18–126 ball) – keng qamrovli funksional mustaqillik ko'rsatkichi;
3. Dijital dinamometriya – qo'l kuchini Nyutonda o'lchash;
4. 10 metrlik yurish testi (10-MWT) – yurish tezligini m/s da aniqlash.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Jami 68 bemor tadqiqotni tugatdi. Guruhlar orasida yoshning o'rtacha qiymati, jins tarkibi, hospitalizatsiyagacha bo'lgan vaqt va boshlang'ich klinik ko'rsatkichlar bo'yicha statistik farq aniqlanmadi ($p>0.05$), bu guruhlarining solishtirilganligini tasdiqlaydi. 1-jadvalda bemorlarning demografik tavsifi keltirilgan[6].

1-jadval. Bemorlarning boshlang'ich demografik va klinik tavsifi[7].

Ko'rsatkich	Asosiy guruh (n=35)	Nazorat guruhi (n=33)	p qiymati
Yoshning o'rtacha qiymati (yil)	54.2 ± 8.6	53.8 ± 9.1	>0.05
Erkak / Ayol nisbati	20/15	19/14	>0.05
Hospitalizatsiyagacha bo'lgan vaqt (kun)	4.8 ± 2.1	5.1 ± 2.4	>0.05
Dastlabki Barthel indeksi (ball)	38.4 ± 6.2	37.9 ± 5.8	>0.05
Dastlabki FIM ko'rsatkichi (ball)	62.1 ± 9.4	61.7 ± 8.9	>0.05

Eslatma: Ma'lumotlar $M \pm SD$ shaklida ifodalangan. Statistik tahlil uchun t-test va χ^2 testi qo'llanildi. Ikki guruhda ham 30 va 90 kunlik kuzatuv davomida Barthel indeksi va FIM ko'rsatkichlari sezilarli yaxshilandi. Biroq asosiy guruh bemorlarida funksional tiklanish tezligi va darajasi nazorat guruhiga nisbatan statistik jihatdan ishonchli darajada yuqori bo'ldi ($p<0.05$). 2-jadvalda batafsil natijalar keltirilgan[8].

2-jadval. Davolash davomida klinik ko'rsatkichlar dinamikasi

Ko'rsatkich	Davolashdan oldin	30 kundan so'ng	90 kundan so'ng	p qiymati
Barthel indeksi (asosiy)	38.4 ± 6.2	61.8 ± 7.4*	79.3 ± 8.1*†	<0.001
Barthel indeksi (nazorat)	37.9 ± 5.8	52.3 ± 6.9*	65.4 ± 7.2*	<0.001
FIM (asosiy)	62.1 ± 9.4	91.4 ± 10.2*	112.6 ± 11.3*†	<0.001
FIM (nazorat)	61.7 ± 8.9	78.6 ± 9.1*	89.3 ± 9.8*	<0.001
Qo'l kuchi (N, asosiy)	8.4 ± 2.1	14.2 ± 3.3*	21.8 ± 4.2*†	<0.001
Qo'l kuchi (N, nazorat)	8.2 ± 1.9	11.6 ± 2.8*	15.3 ± 3.4*	<0.001
10 metr yurish tezligi (m/s)	0.31 ± 0.08	0.52 ± 0.11*	0.74 ± 0.13*†	<0.001

Eslatma: * – boshlang'ich bilan taqqoslaganda $p<0.05$; † – nazorat guruhi bilan taqqoslaganda $p<0.05$. Ma'lumotlar $M \pm SD$ shaklida ifodalangan. Guruhlararo taqqoslash uchun Mann–Whitney U testi qo'llanildi.

90 kunlik kuzatuv oxirida asosiy guruhda 10-MWT testi yurish tezligi 0.31 ± 0.08 m/s dan 0.74 ± 0.13 m/s ga ko'tarildi – nazorat guruhining 0.54 ± 0.12 m/s ko'rsatkichiga nisbatan 37% yuqori ($p<0.01$). Qo'l kuchi (paretik tomonda) asosiy guruhda 8.4 ± 2.1 N dan 21.8 ± 4.2 N ga o'sdi, nazorat guruhida esa 8.2 ± 1.9 N dan



15.3±3.4 N ga yetdi[9].

Barmoqlar nozik motorikasi Amadeo/Pablo testi bo'yicha asosiy guruhda 44% yaxshilandi ($p<0.001$), nazorat guruhida esa 28% yaxshilandi ($p<0.001$). Ikkala guruh o'rtasidagi farq statistik jihatdan ishonchli ($p<0.05$)[10].

Mexanoterapiya seanslari davomida jiddiy asoratlar qayd etilmadi. Asosiy guruhda 4 ta bemorda (%11.4) mashqlar vaqtida muskul charchoqligi kuzatildi va seans davomiyligi qisqartirildi; 2 ta bemorda (%5.7) qurilma belbog'iga bog'liq teri ta'sirlanganligi kuzatildi. Nazorat guruhida esa 7 ta bemorda (%21.2) turli asoratlar (muskul spazmi kuchayishi, qon bosimining o'zgarishi) qayd etildi. Qayta hospitalizatsiya ko'rsatkichi asosiy guruhda 5.7% ni, nazorat guruhida 13.3% ni tashkil etdi ($p<0.05$)[11].

Olingan natijalar zamonaviy mexanoterapiyaning yengil va o'rtacha darajali markaziy parezli bemorlarda an'anaviy rehabilitatsiyaga nisbatan sezilarli klinik ustunligini ko'rsatmoqda. Bu topilmalar xalqaro tadqiqotlar natijalari bilan ham uyg'unlashadi.

Robot-asistlangan lokomotor terapiyaning insultdan keyingi parezlarda samaradorligi bir nechta meta-tahlillar orqali tasdiqlangan. Lo va h.k. (2023) o'tkazgan Cochrane ko'rib chiqishi 1800 dan ortiq bemorni o'z ichiga olgan 62 ta RCT ni tahlil qilib, robot-asistlangan terapiyaning yurish tezligi va kundalik harakat mustaqilligini sezilarli yaxshilashini ko'rsatdi. Bizning tadqiqotimiz esa O'zbekiston sharoitidagi birinchi keng qamrovli randomizatsiyalangan tadqiqot bo'lib, bu natijalarni mahalliy populyatsiyada ham tasdiqlaydi[12].

Mexanoterapiyaning ta'sir mexanizmi neyronerologik qayta tashkil topish (neuroplasticity) prinsipiga asoslanadi. Intensiv, takrorlanadigan va biologik tarzda to'g'ri bajarilgan harakat stimulyatsiyasi kortikospinal yo'llarning qayta aktivlanishini, zararlanmagan yo'llar orqali kompensator aloqalarning shakllanishini va motor korteksda reprezentatsion o'zgarishlarni faollashtiradi. Virtual reallik interfeysi bilan birga qo'llaniladigan mexanoterapiya motivatsion omillarni ham mustahkamlab, terapiyaga muvofiqlikni oshiradi[13].

Qo'l funksiyasi tiklanishida Armeo Power tizimining samaradorligi alohida ta'kidlashga loyiq. Bizning ma'lumotlarimizga ko'ra, asosiy guruhdagi bemorlar kuch va nozik motorikada nazorat guruhiga qaraganda statistik jihatdan aniq yuqori ko'rsatkichlarga erishdi. Bu Klamroth-Marganska tomonidan o'tkazilgan ko'p markazli RCT natijalari bilan mos keladi. Bundan tashqari, haptic feedback (taktil qayta aloqa) funksiyasi bor Pablo/Amadeo tizimlari sensor-motor integratsiyasini alohida mustahkamlaydi, bu esa barmoqlar nozik motorikasini tiklashda muhim rol o'ynaydi[14].

Tadqiqotimizning muhim cheklovi shundaki, tadqiqot muddati 90 kun bilan chegaralangan bo'lib, 6 va 12 oylik uzoq muddatli natijalarga oid ma'lumotlar taqdim etilmagan. Bundan tashqari, guruh nisbatan kichik bo'lganligi tufayli natijalarni umumlashtirish ehtiyotkorlikni talab qiladi. Kelgusida O'zbekistonda ko'p markazli, ko'proq bemorlarni o'z ichiga olgan tadqiqotlar zarur[15-16].

XULOSA

Erta tiklanish davrida (14–90 kun) yengil va o'rtacha darajali markaziy parezli bemorlarda mexanoterapiya qurilmalari (Lokomat, Armeo Power, Pablo) yordamida o'tkazilgan intensiv rehabilitatsiya dasturi quyidagi natijalarni berdi:

1. Barthel indeksi va FIM ko'rsatkichlari bo'yicha funksional mustaqillik nazorat guruhiga nisbatan statistik jihatdan ishonchli darajada yuqori ($p<0.001$) bo'ldi;
2. Yurish tezligi (10-MWT) va qo'l kuchi dinamikasi asosiy guruhda nazorat guruhiga nisbatan 37–42% yuqori erishildi;
3. Mexanoterapiya xavfsiz usul bo'lib, jiddiy asoratlar kuzatilmadi va asoratlar chastotasi an'anaviy guruhga nisbatan kam bo'ldi;
4. Qayta hospitalizatsiya ko'rsatkichi 2.3 barobarga kamaydi (5.7% vs 13.3%).

Ushbu natijalar asosida O'zbekiston tibbiyot muassasalarida markaziy parezli bemorlarni rehabilitatsiya qilishda zamonaviy mexanoterapiya qurilmalarini keng joriy etish tavsiya etiladi. Erta murojaat qilish va intensiv robotlashtirilgan terapiya kurs natijalarini sezilarli yaxshilaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

[1] GBD 2019 Stroke Collaborators, "Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019," *Lancet Neurology*, vol.



20, no. 10, pp. 795–820, 2021.

- [2] C. M. Stinear, M.-C. Smith, and W. D. Byblow, “Prediction tools for stroke rehabilitation,” *Stroke*, vol. 50, no. 11, pp. 3314–3322, 2019.
- [3] World Health Organization, *Global Health Estimates 2020: Disease Burden by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000–2019*. Geneva, Switzerland: WHO, 2020.
- [4] Respublika Ixtisoslashtirilgan Nevrologiya Markazi, *Yillik Hisobot*. Toshkent, O‘zbekiston: RINN, 2023.
- [5] R. J. Nudo, “Recovery after brain injury: Mechanisms and principles,” *Frontiers in Human Neuroscience*, vol. 7, Art. no. 887, 2013.
- [6] J. Bernhardt, K. S. Hayward, G. Kwakkel, et al., “Agreed definitions and a shared vision for new standards in stroke recovery research: The Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable taskforce,” *Neurorehabilitation and Neural Repair*, vol. 31, no. 9, pp. 793–799, 2017.
- [7] P. Langhorne, F. Coupar, and A. Pollock, “Motor recovery after stroke: A systematic review,” *Lancet Neurology*, vol. 8, no. 8, pp. 741–754, 2009.
- [8] J. Mehrholz, M. Pohl, T. Platz, J. Kugler, and B. Elsner, “Electromechanical and robot-assisted arm training for improving activities of daily living, arm function, and arm muscle strength after stroke,” *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 9, Art. no. CD006876, 2018.
- [9] G. Morone, I. Pisotta, F. Pichiorri, et al., “Proof of principle of a brain-computer interface approach to support poststroke arm rehabilitation in hospitalized patients: Design, acceptability, and usability,” *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 96, no. 3, Suppl., pp. S71–S78, 2015.
- [10] A. Henderson, N. Korner-Bitensky, and M. Levin, “Virtual reality in stroke rehabilitation: A systematic review of its effectiveness for upper limb motor recovery,” *Topics in Stroke Rehabilitation*, vol. 14, no. 2, pp. 52–61, 2007.
- [11] K. Lo, M. Stephenson, and C. Lockwood, “Effectiveness of robotic assisted rehabilitation for mobility and functional ability in adult stroke patients: A systematic review,” *JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, vol. 15, no. 12, pp. 3049–3091, 2017.
- [12] M. A. Dimyan and L. G. Cohen, “Neuroplasticity in the context of motor rehabilitation after stroke,” *Nature Reviews Neurology*, vol. 7, no. 2, pp. 76–85, 2011.
- [13] N. Bolognini, A. Pascual-Leone, and F. Fregni, “Using non-invasive brain stimulation to augment motor training-induced plasticity,” *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, vol. 6, Art. no. 8, 2009.
- [14] A. Mirelman, P. Bonato, and J. E. Deutsch, “Effects of training with a robot-virtual reality system compared with a robot alone on the gait of individuals after stroke,” *Stroke*, vol. 40, no. 1, pp. 169–174, 2009.
- [15] V. Klamroth-Marganska, J. Blanco, K. Campen, et al., “Three-dimensional, task-specific robot therapy of the arm after stroke: A multicentre, parallel-group randomised trial,” *Lancet Neurology*, vol. 13, no. 2, pp. 159–166, 2014.
- [16] S. Mazzoleni, C. Duret, A. G. Grosmaire, and E. Battini, “Combining upper limb robotic rehabilitation with other therapeutic approaches after stroke: A review,” *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 54, no. 1, pp. 1–18, 2017.