

УДК 615.825.6

Антімонова Г.Р.¹, Журбенко Л.М.¹, Черепок О.О.²

¹студентка, Запорізький державний медичний університет

²канд. мед. наук, асистент, Запорізький державний медичний університет

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ РОБОТИЗОВАНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ МЕХАНОТЕРАПІЇ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ З УРАЖЕННЯМ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

Механотерапія — одна з базових форм фізичної терапії з великим досвідом використання. З точки зору традиційних класифікацій, змістом механотерапії є дозовані, ритмічно повторювані фізичні вправи на спеціальних апаратах і приладах, що сприяють відновленню рухливості і амплітуди руху в суглобах, полегшенню рухів і збільшення сили м'язів, підвищення спеціальної та загальної фізичної працездатності, збільшення вентиляції легенів, поліпшенню основних фізичних якостей [4, 5].

Терапевтичний тренажер МОТО-мед RECK Medizintechnik (далі «МОТОмед») відповідає всім принципам класичних тренажерів і є комбінованим тренажером, допомагає дозувати механічне навантаження при виконанні рухів і моделювати локомоторні акти руху нижніх і верхніх кінцівок.

Тренажер «МОТОмед» належить до класу роботизованих механотренажерів. Механотерапію і заняття на тренажері «МОТОмед» здійснюють шляхом виконання верхніми і нижніми кінцівками циклічних обертальних рухів, різних за характером м'язового скорочення (що управляється швидкістю обертання і ступенем активного зусилля), темпу виконання і тривалості. При цьому оперативний контроль якості і дозування вправ здійснюється з використанням параметрів біоуправління: кута обертання, швидкості обертання, наявності опору обертанню, напрямку обертання [3].

Методики занять на тренажері «МОТОмед» можуть бути використані в ортопедії і травматології, неврології та інших областях медицини для вирішення наступних лікувальних завдань:

- поліпшення або оптимізація біомеханічного рухового патерну;
- зменшення або нормалізація патологічного м'язового тонусу, спрямована регуляція м'язового тонусу;

- збільшення м'язової сили;
- усунення або зменшення наслідків постуральних дисфункцій;
- зменшення або ліквідація больового синдрому за рахунок підвищення порога больової чутливості;
- оптимізація вегетативної реактивності;
- поліпшення пропріоцептивної чутливості;
- поліпшення або нормалізація координації рухів;
- оптимізація реакцій термінової адаптації до фізичного навантаження;
- поліпшення психоемоційного стану.

Протипоказання до проведення механотерапії у хворих абсолютні:

- декомпенсовані захворювання внутрішніх органів;
- свіжі травматичні ураження черепа, хребта, кінцівок, стан після операцій на них;
- гострі і підгострі запальні захворювання головного і спинного мозку і його оболонок (мієліт, менінгіт і т. п.);
- гострі травми головного і спинного мозку і стан після операцій на них;
- тромбоз і оклюзія хребетної артерії;
- виражений алгічний синдром будь-якого походження (загальне зниження больового порогу, онкологічні захворювання, алгічний поліміозит і ін.);
- гіпертермія;
- еквіноварусна деформація стопи при неможливості виведення її в серед нефізіологічне положення допоміжними засобами (тейпуванням, ортопедичним взуттям);
- психічні захворювання в стадії загострення;
- груба сенсорна афазія і когнітивні (пізнавальні) розлади, що перешкоджають активному залученню хворих в реабілітаційні заходи;
- відставання в психічному і / або мовному розвитку дитини з неможливістю адекватного виконання поставленого пацієнту завдання;
- гіпертонус 3-4 ступеня за модифікованою шкалою Ашфорт;
- стан після артродеза тазостегнового суглоба;
- ішемічні зміни на ЕКГ;
- серцева недостатність (3 клас і вище по NYHA);
- значний стеноз аорти;
- гостре системне захворювання;
- неконтрольована аритмія шлуночків або передсердь, неконтрольована синусова тахікардія вище 120 уд. в хв.;

- атріовентрикулярна блокада 3 ступеня без пейсмейкера;
- емболія;
- гострий тромбофлебіт;
- некомпенсований цукровий діабет.

відносні:

- негативне ставлення пацієнта до методики лікування;
- прогресуюче наростання симптомів випадання функції спинномозкових корінців спондилогенні природи;
- грижа міжхребцевого диска в області шийного відділу хребта.

Факторами ризику при використанні терапевтичного тренажера «МОТОмед» є:

- розвиток гіпертонічної або гіпотонічної реакції на відновлювальні заходи, що може привести до зниження ефективності мозкового або міокардіального кровотоку;

- поява задишки;
- посилення психомоторного збудження;
- пригнічення активності;

- посилення больових відчуттів в області хребта і суглобів у літніх пацієнтів внаслідок вікових змін опорно-рухового апарату.

Окремі особливості конструкції дозволяють зробити експлуатацію терапевтичного тренажера «МОТОмед» найбільш зручною. Безпечні бічні тримачі гомілки з стрічкою-«липучкою» дозволяють надійніше закріпити паретичну ногу пацієнта при тренуванні. Зчленування з педаллю є рухомим вузлом, що дозволяє уникнути нефізіологічних положень. Довжину тримача можна змінювати в залежності від довжини ніг.

Ложе для фіксації зап'ястя з м'якими манжетами на липучці дозволяють добре зафіксувати верхні кінцівки (особливо у дітей) при використанні модифікації тренажера з секцією тренажера для рук/верхньої частини тіла. Ложе для рук рухоме, щоб пристосуватися до природного руху передпліччя.

При тренуванні на тренажері режим навантажень вибирається в діапазоні гарантованого аеробного характеру енергозабезпечення будь-якої активності пацієнта, що дозволяє виключити перенапруження систем організму хворого, дозволяє розвивати витривалість організму хворого, в першу чергу кардіореспіраторної системи.

Всі заняття обов'язково проводяться під контролем рівня артеріального тиску і частоти серцевих скорочень, а також пульсоксиметрії.

При значному руховому дефіциті пацієнт повинен бути підготовлений до використання терапевтичного тренажера

«МОТОмед». Він повинен активно і з достатньою стійкістю займати положення сидячи, колінно-ліктьове положення. В іншому випадку повинні використовуватися різні додаткові пристосування і методичні прийоми для фіксації грудної клітини, плечового і тазового поясів при виконанні педалюючих рухів, щоб уникнути розвитку гіпермобільності хребтних сегментів і таза, а також додаткова фіксація кисті до ручки апарату і вирівнювання положення стопи за допомогою різних підкладок.

Положення тіла при педалюванні має відповідати біомеханічних вимогам виконання циклічного обертального руху верхніми і нижніми кінцівками і збереження максимальної стійкості корпусу тіла: становище сидячи повністю на сидінні крісла з дотриманням всіх фізіологічних вигинів.

Застосування терапевтичного тренажера «МОТОмед» у пацієнтів з церебральним інсультом в гострий період перебігу захворювання в системі реабілітаційних заходів здійснюється після досягнення пацієнтом певного рівня рухової активності, що дозволяє максимально використовувати технічні можливості апарату, мінімізувати ризик застосування технології у такої важкої категорії пацієнтів і досягти найбільшої ефективності її використання [1].

Використання тренажера «МОТОмед» є одним з етапів в цілісній системі заходів, спрямованих на відновлення можливості активно підтримувати вертикальне положення і переміщатися в вертикальному положенні. Після досягнення хворим з церебральним інсультом двох функціональних умов: адекватної реакції на тест з напівортостазом (активний перехід з положення лежачи в положенні сидячи) і можливості активно симетрично утримуватися в колінно-ліктьовому положенні, пацієнт приступає до тренувань на тренажері «МОТО-мед», починаючи з пасивного режиму і мінімальних показників, що визначають інтенсивність роботи (мінімальна швидкість обертання педалей, мінімальний опір), домагаючись симетричності обертання ураженої і інтактної кінцівками, поступово збільшується інтенсивність роботи і включається режим сервотреніровки. Виконання тренування в подібному режимі дозволяє ефективно і за мінімальні терміни домогтися сталого положення стоячи, збільшити толерантність до фізичних навантажень, підготувати до ходьбі і можливості використовувати більш складний робототехнічний апарат для тренування в ходьбі з розвантаженням ваги тіла [3].

У разі, якщо у хворого церебральним інсультом спостерігаються виражені соматичні ускладнення, високий рівень АТ, що важко піддається корекції, зниження серцевого викиду нижче нормальних

значень для даної статі і віку в популяції, терапевтичний тренажер «МОТОмед» використовується в якості тренажера для виконання циклічної низькоінтенсивної роботи в аеробному режимі (кардіотреніровка) з метою підвищення толерантності до фізичних навантажень і розширення функціональних можливостей, що дозволяє більш ефективно проводити заходи і по відновленню рухового дефіциту. В результаті використання режиму кардіотреніровки у хворого знижується рівень середнього АТ, АТ під час навантаження, ЧСС в спокої і при навантаженні, наростає серцевий викид, розширюються функціональні можливості і мотивація до реабілітаційних заходів [2, 5].

Таким чином, застосування в найгостріший і гострий період церебрального інсульту тренажерів «МОТОмед» безпечно, ефективно і може бути здійснено в рамках надання високотехнологічної спеціалізованої медичної допомоги. Застосування тренажерів цього класу доцільно з метою підвищення толерантності до навантажень, підготовки до використання більш навантажувальних для хворого апаратів в початковому положенні з меншою площею опори, при переході з горизонтального положення в напіввертикальне і з напіввертикального в вертикальне, а також для стимуляції локомоторного патерну (циклічне обертання), особливо у пацієнтів з порушенням глибокої чутливості.

Список використаних джерел

1. Chang W. H., Kim Y.-H. Robot-assisted therapy in stroke rehabilitation. *Journal of Stroke*. 2013. Vol. 15. N. 3, P. 174–181.
2. Resquín F., Cuesta Gómez A., Gonzalez-Vargas J. et al., Hybrid robotic systems for upper limb rehabilitation after stroke: a review. *Medical Engineering and Physics*. 2016. Vol. 38. No. 11. P. 1279–1288.
3. Sale P., Franceschini M., Mazzoleni S., Palma E., Agosti M., Posteraro F. Effects of upper limb robot-assisted therapy on motor recovery in subacute stroke patients. *J. NeuroEngineering Rehabil.* 2014. 11. P 104–110.
4. Yakub F., Khudzari A. Z. Md., Mori Y. Recent trends for practical rehabilitation robotics, current challenges and the future. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2014. Vol. 37. N. 1. P. 9–21.
5. Zhang C., Li-Tsang C. W., Au, R. K. Robotic approaches for the rehabilitation of upper limb recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2017. Vol. 40, N. 1. P. 19–28.