

Робот-асистирана рехабилитация при Церебралната Парализа - нови перспективи

**доц. д-р И. Чавдаров, дм, маг. икон. здрав. менидж.,
управител**

*Специализирана Болница за Долекуване, Продължително
Лечение и Рехабилитация на Деца с Церебрална Парализа
"Св. София"*

Заболяванията в детска възраст, свързани с неврологичното развитие, представляват едно голямо предизвикателство за лекарите и другите специалисти, включени в рехабилитационната медицина. Известно е, че 60 % от децата с двигателни увреждания се включват в термина "церебрална парализа", която остава най-тежкото превалиращо неврологично увреждане в детската възраст след психичните заболявания. С разпространението си от около 2 на 1000 живи новородени, ЦП не е рядко заболяване и е установено, че в Европа има около 650 000 семейства, които имат деца с ЦП или се грижат за възрастен с ЦП (Cans C., et al., 2008).

Рехабилитационните технологии при пациенти с неврологични увреждания бележат драматично развитие през последните 20 години, свързано с бързия прогрес в сферата на компютърните технологии, електрониката и роботизацията. Концепцията за робот-асистираната рехабилитация (РАР) или "Роботизираната рехабилитация", се среща в литературата от 20-тина години. Рехабилитационните роботи са "механични моторизирани интерактивни - устройства", предназначени за горни или долни крайници, които са предназначени основно да подобряват сензомоторното и функционално възстановяване на пациента, без последното да е напълно доказано. Базисните принципи на употреба варират от външен екзоскелетон (прилагане на моторизирана ортеза за крак или ръка) до "крайно" задвижване (end-point actuator). Повечето от тези роботи предлагат както една пасивна мобилизация на крайника, така и асистирана целево-насочена тренировка, както и такава със съпротивление. Повечето роботи са базирани на комбинация от моторна рехабилитация и виртуално-игрови методи, особено за горни крайници (Laffont I., 2012).

Последните открития относно мозъчната пластичност, свър-

зана с обучението и адаптационните процеси, компенсирани неврологичните лезии, дава основание на специалистите да развиват разнообразни и по-подходящи методи за лечение на пациентите с неврологични увреждания. Засилването на мускулите и терапията с упражнения са известни при моторното възстановяване вследствие на мозъчно увреждане, но възвръщането на една функция е силно зависимо от невропластичността, която представлява капацитета на моторния кортекс да модифицира функционалната си организация, като резултат от придобивания опит. Промените в кортикалните карти се отбелязват чрез специфичните аспекти на предлаганите стимули за реакция (мотивация, придобиване на сръчности) и не са само резултат от повторения или силови тренировки. Дозата (броят на движенията) и интензивността (движения за единица време) на тренировката са важни и критични фактори за активацията на кортикалната пластичност (Rempel MS., et al., 2001).

Днес екзо-скелетоните са достъпни не само за възрастни, доколкото устройствата за PAP при (ре)хабилитация на моторни умения за горни и долни крайници и за ходене могат да се ползват и от деца (Castelli E., 2011).

Локомоторната терапия (обучението в ходене), ползвана за възвръщане на капацитета на ходене, е базирана на принципа за увеличаващата се невропластичност при целево насочени (task-specific training) тренировки, като тази терапия е много добре утвърдена в (ре)хабилитационния процес на пациенти с централни увреждания на походката (Dobkin BH., 2005; Hesse S., 2001; Dietz V., Harkema SJ., 2004; Edgerton VR, et al., 1997).

Стандартната наземна тренировка за ходене (Conventional Over-ground Gait Training - COGT) се интензифицира чрез трениране на "бягаща пътека с поддържане на тялото" (Body Weight-Supported Treadmill Training - BWSTT), като по този начин се спечелват функционални ползи от подобряване на симетричността на ходенето и покачване на скоростта му (Barbeau H., Visintin M., 2003; McNevin NH., et al, 2000).

При децата с ЦП се демонстрира, че общата функционално-силна тренировка подобрява функционалните умения (Blundell SW, et al., 2003; Dodd KJ., et al., 2003; Damiano DL, Abel MF., 1998). Има обещаващи доказателства, че интензивната тренировка на "бягаща пътека с поддържане на тялото" може да подобри капацитета на ходене при децата с ЦП (Schindl MR. et al, 2000;

Song WH Sl., et al., 2003; Day JA., et al., 2004).

При възстановяване на уменията за ходене, повторенията и интензивността на тренировката вероятно са решаващи при моторното (пре)обучение (Johansson BB., 2000). От тази гледна точка през последното десетилетие се конструираха различни устройства за "автоматизирана тренировка на ходенето", за да се подобри тренировката (обучението) в ходене (Colombo G., et al., 2000; Hesse S., et al., 2003).

Приложимостта и ефективността на "управляемите ортези за ходене" (Driven Gait Orthosis - DGO) при възстановяване на ходенето са проучвани при рехабилитация на походката при възрастни с наранявания на гръбначния стълб (Colombo G., et al., 2000; Wirz M., et al., 2005). Тези устройства (DGO) позволяват едно интензифициране на локомоторната тренировка (обучението в ходене) чрез покачване на сумата от стъпвания за единица и намаляване на ръчното асистирание от терапевта, означаващо и намаляване на разходите (Winchester P., Querry R., 2006).

Публикувани са редица проучвания, тестващи приложимостта и ефективността на робот-асистираното ходене по бягаща пътека (Robot-assisted treadmill training-RATT) при деца с централно увреждане на походката, в частност при деца и възрастни, страдащи от ЦП (Borggraefe et al., 2010a; Borggraefe et al., 2010b; Borggraefe et al., 2008; Borggraefe et al., 2010c; Brutsch et al., 2011; Brutsch et al., 2010; Druzbecki et al., 2010; Meyer-Heim et al., 2009; Meyer-Heim et al., 2007; Patrixiti et al., 2009; Patrixiti et al., 2010; Schuler et al., 2011). Във всички проучвания RATT е безопасна и успешно се интегрира в рехабилитационната програма, като е последвана от функционални подобрения, без да се наблюдават нежелани странични ефекти (Borggraefe et al., 2010). В резултат на проведената RATT се подобряват значително скоростта на ходене, баланса, издръжливостта на ходене, функционалните категории на ходене (Functional Ambulation Categories - FAC), тъй както и направления стоеене (E) и вървене (D) от Измерване на Груби Моторни Функции (Gross Motor Function Measurement - GMFM) (Borggraefe et al., 2010a; Borggraefe et al., 2010c; Druzbecki et al., 2010; Meyer-Heim et al., 2009; Meyer-Heim et al., 2007). Функционалните подобрения корелираха с продължителността и разстоянието на вървене (Borggraefe et al., 2010c), което се задържаше за времето от няколко месеца (Borggraefe et al., 2010a), като те освен това са свързани със значими промени в

биомеханиката на походката, позволяващо едно по-бързо и ефективно развитие (Patriitti et al., 2009). Съобщава се и за леко намаляване на спастичитета, като отговор на RATT (Borggraeffe et al., 2008).

Тъй като е доказано, че мотивацията е един важен фактор в рехабилитацията при ДЦП и изходът от прилаганото лечение (Tatla SK., et al.2013), ефектът от "Обратна Връзка на Усилено Поведение" (Augmented Performance Feedback - APFB), покачваща детската мотивация и успешното участие в тренировъчната процедура, е бил тестван с обещаващи резултати (Meयर-Heim A., 2007). Комбинирането на RATT и APFB подобрява активното участие на детето, като високото му ниво на участие може да бъде задържано продължително време в терапевтични условия (Brutsch et al., 2011; Brutsch et al., 2010; Schuler et al., 2011).

По предложение на ръководството на СБДПЛРДЦП "Св. София", с част от събраните финансови средства от инициативата на Президента на Република България - "Българската Коледа 2012" бяха закупени устройства за "Робот-асистираното ходене по бягаща пътека" (Robot-assisted treadmill training - RATT) модел LokoHelp, WOODWAY. Устройствата бяха дарени на специализирани болници (или отделения/структури) за рехабилитация на деца с церебрална парализа, като едно от тях беше доставено и в Специализираната болница за долекуване, продължително лечение и рехабилитация на деца с церебрална парализа в град София (www.cpcentresof-bg.com). Закупените устройства не разполагат с възможности за "Обратна Връзка на Усилено Поведение" (Augmented Performance Feedback - APFB), въпреки подадената от СБДПЛРДЦП информация, че APFB покачва мотивацията на детето и успешното му участие в тренировъчната процедура (Brutsch et al., 2011; Brutsch et al., 2010; Schuler et al., 2011), но пък решението на финансовия екип позволи да бъдат закупени 5 устройства.

Локомоторната тренировка с ново-конструираната "LokoHelp"-система е приложима при тежко увредени пациенти след мозъчни травми, мозъчни кръвоизливи и гръбначно-мозъчни травми (Freivogel S., et al., 2008), като получените резултати показват, че описаният алтернативен метод за обучение в ходене може да намали усилията на терапевтите, прилагани при тренировките.

Ръководството на СБДПЛРДЦП, съвместно с Асоциацията по

физикална медицина и рехабилитация (АФМР), договориха с Националната здравноосигурителна каса включването на Робот-асистираната рехабилитация в Клиничната пътека за Физиотерапия и рехабилитация на деца с церебрална парализа (КП № 242) по НРД 2014 г., което позволи безплатното прилагане на новият роботизиран тип на обучение в ходене. В началото на 2014 г. започна използването на роботизираната LokoHelp-система за обучение в ходене, като част от рехабилитационната програма на пациентите от СБДПЛРДЦП "Св. София".

"Робот-асистираното ходене по бягаща пътека" (RATT) е нова, голяма и перспективна възможност във физикалната и рехабилитационна медицина. Тя дава различна, по-голяма и по-качествена възможност на децата и юношите с ЦП за правилно изграждане и усвояване на локомоторната координация при ходене и овладяване на центъра на тежестта. Прилагането на видео-игри по време на и като част от роботизираната терапия, покачва мотивацията на децата, което изглежда активира допълнително пластичността на нервната система. Участието на субективният фактор при обучението в ходене – терапевтът, е сведено до минимум, чрез автоматизирано и високо репродуктивно моторно обучение, компютъризиране и обективно контролиране на терапевтичната сесия, адаптирана към прогреса на детето. Пациентът е фиксиран в устройството-робот, което го учи да движи краката си многократно по нормалния физиологичен модел. Различните и изморителни мануални техники за прохождение ограничават честотата и особено продължителността на обучението в ходене, докато прилагането на RATT дава възможност за много по-продължително и често стимулиране на ходенето по един стандартен и постоянен модел, като по този начин се избягва субективният фактор, свързан с персоналната отговорност, физическата и психологична издръжливост и познания на терапевта в сферата на прохождането и вървенето.

Може би тази визия е твърде оптимистична, но времето ще покаже дали и колко тези технологии ще придвижат напред границите на функционалното възстановяване, особено в детската възраст (Castelli, E., 2011).

Книгописът е на разположение при автора!