

**НАДЕЖДА ЦВЕТКОВА**

**БОРИСЛАВ ЙОШИНОВ**

**ИВЕТ КОЛЕВА**

*Под редакцията на проф. д-р Ивет Колева, дмн*

# **РОБОТИЗИРАНА НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИЯ**

*Монография*

София, 2023

**Надежда Цветкова, Борислав Йошинов, Ивет Колева**

*Под редакцията на проф. д-р Ивет Колева, дмн*

# **РОБОТИЗИРАНА НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИЯ**

*Електронна монография*

София, 2023

Всички права запазени.

Не е разрешено копиране, възпроизвеждане и разпространение на монографията или на части от нея по какъвто и да е начин без писменото разрешение на издателя и авторите.

## **РОБОТИЗИРАНА НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИЯ**

*Монография*

### **АВТОРИ:**

**Надежда Красимилова Цветкова, Борислав Радославов  
Йошинов, Ивет Борисова Колева**

**Под редакцията на проф. д-р И. Колева, дмн**

### **РЕЦЕНЗЕНТИ:**

**Проф. д-р Тройчо Динев Троев, дмн**

**Доц. д-р Искра Димитрова Такева - Здравкова, дм.**

**София, 2023**

**РИК „СИМЕЛ ПРЕС“**

**ISBN 978-619-183-127-2**

<b>СЪДЪРЖАНИЕ</b>		<b>Стр.</b>
	<b>ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ</b>	<b>5</b>
	<b>АНОТАЦИЯ</b> - <i>Ивет Колева</i>	<b>7</b>
	<b>ВЪВЕДЕНИЕ</b> - <i>Надежда Цветкова</i>	<b>10</b>
<b>ЧАСТ 1</b>	<b>ФИЗИКАЛНА МЕДИЦИНА, РЕХАБИЛИТАЦИЯ, НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИЯ</b>	<b>12</b>
1.1	Неврорехабилитация - <i>Ивет Колева</i>	<b>13</b>
1.2	Структуриране на рехабилитационен план и рехабилитационна програма - <i>Ивет Колева</i>	<b>18</b>
1.3	Невро-рехабилитационни алгоритми - особености на медикацията и ФТР - <i>Ивет Колева</i>	<b>20</b>
1.4	ИКТ в неврорехабилитацията – <i>И.Колева, Борислав Йошинов</i>	<b>23</b>
1.5	Класически неврорехабилитационни методи	<b>24</b>
	1..5.1. Електродиагностика и електростимулации - <i>Ивет Колева, Борислав Йошинов</i>	24
	1.5.2. Кинезитерапия - ПНМУ - <i>Борислав Йошинов, Ивет Колева</i>	29
1.6	Ерготерапия	<b>41</b>
	1.6.1. Трудотерапия или ерготерапия – <i>Б.Йошинов, И.Колева</i>	41
	1.6.2. Съвременна концепция за ЕТ – <i>Б.Йошинов, И.Колева</i>	45
	1.6.3. Обучение в ходене – <i>И.Колева, Б.Йошинов</i>	61
	1.6.4. Тренировка на дейности – <i>И.Колева</i>	64
	1.6.5. Алгоритми за ДЕЖ - <i>Ивет Колева, Борислав Йошинов</i>	65
	1.6.6. Арт-терапия - <i>Ивет Колева</i>	73
1.7	Съвременни неврорехабилитационни методи /с клинични казуси/- <i>Ивет Колева, Борислав Йошинов</i>	<b>76</b>
	1.7.1. Телерехабилитация	77
	1.7.2. Екзоскелети	91
	1.7.3. Локомат	98
	1.7.4. Thyro-Therapy	101
<b>ЧАСТ 2.</b>	<b>НАЙ-ЧЕСТИ ЗАБОЛЯВАНИЯ НА ЦНС, ТРЕТИРАНИ С НЕВРОРОБОТИ И ВИРТУАЛНА РЕАЛНОСТ</b>	<b>108</b>
2.1	МОЗЪЧНО-СЪДОВА БОЛЕСТ /МСБ/ -	<b>109</b>
	2.1.1. Епидемиология на МСБ – <i>Н. Цветкова</i>	109
	2.1.2. Неврорехабилитационен алгоритъм при МСБ - <i>Ивет Колева, Борислав Йошинов</i>	111
2.2	ЧЕРЕПНО-МОЗЪЧНИ И ГРЪБНАЧНО-МОЗЪЧНИ ТРАВМИ	<b>137</b>
	2.2.1. Епидемиология на ГМТ - <i>Надежда Цветкова</i>	137
	2.2.2.НР-алгоритъм при травми на ЦНС: ЧМТ и ГМТ - <i>Ивет Колева, Борислав Йошинов</i>	139
<b>ЧАСТ 3.</b>	<b>АКТУАЛНИ НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИОННИ МЕТОДИ -</b>	<b>154</b>
	<i>Надежда Цветкова</i>	
3.1.	Методи на функционална оценка в неврорехабилитацията	<b>155</b>
3.2.	Особености на рехабилитацията при слединсултна хемипареза	<b>162</b>

3.3.	Рехабилитация при травма на гръбначния мозък	<b>168</b>
3.4.	Роботизирана рехабилитация	<b>172</b>
3.5.	Виртуална реалност	<b>185</b>
3.6.	Качество на живот	<b>187</b>
<b>ЧАСТ 4</b>	<b>ПОСТАНОВКА НА СОБСТВЕНИТЕ ПРОУЧВАНИЯ -</b>	<b>194</b>
	<i>Надежда Цветкова, И. Колева</i>	
	А. Научно-изследователска хипотеза	195
	Б. Цел на проучването	195
	В. Етапи на проучването	195
	Г. Задачи на проучването	196
	Д. Обект на проучването	196
	Е. Критерии за включване	196
	Ж. Критерии за изключване	196
	З. Дизайн и документация на проучването	197
	И. Материал на проучването	197
	Й. Методи на изследване	199
	К. Методи на лечение	200
	Л. Статистически методи	201
<b>ЧАСТ 5</b>	<b>СОБСТВЕНИ ПРОУЧВАНИЯ - РЕЗУЛТАТИ, АНАЛИЗ,</b>	<b>202</b>
	<b>ОБСЪЖДАНЕ, ОБОБЩЕНИЕ - Надежда Цветкова</b>	
5.1.	Характеристика на наблюдавания контингент пациенти	<b>203</b>
5.2.	Резултати от функционалната оценка	<b>205</b>
5.3.	Резултати от въпросника за качество на живот WHOQOL-Bref	<b>208</b>
5.4.	Обсъждане	<b>226</b>
5.5.	Обобщение	<b>232</b>
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>233</b>
	<b>ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА</b>	<b>234</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	<b>248</b>
	Приложение 1 – Фиш за оценка на пациенти със заболявания на ЦНС	249
	Приложение 2 – Фиш за оценка на пациенти със заболявания на ПНС	250
	Приложение 3 – Фиш за оценка на пациенти с неврологични заболявания и увреди /комбиниран/	251
	Приложение 4 – Тест на СЗО за качество на живот	252
	<b>АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ</b>	<b>256</b>
	<b>БИОГРАФИЧНИ ДАННИ ЗА АВТОРИТЕ</b>	<b>257</b>

## ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

<b>АФА</b>	Адаптирана физическа активност
<b>ДЕЖ</b>	Дейности от ежедневиия живот
<b>ЕС</b>	Електростимулации
<b>ЕТ</b>	Ерготерапия
<b>ИКТ</b>	Информационни и комуникационни технологии
<b>ИЛФК</b>	Индивидуална лечебна физкултура
<b>КЖ</b>	Качество на живот
<b>КТ</b>	Кинезитерапия
<b>ЛАС</b>	Латерална амиотрофична склероза
<b>МКФ</b>	Международна класификация на функционирането, уврежданията и здравето
<b>МСБ</b>	Мозъчно-съдова болест
<b>МСЗ</b>	Мозъчно-съдови заболявания
<b>НИМП</b>	Ниско-честотно импулсно магнитно поле
<b>НР</b>	Неврорехабилитация
<b>НСИ</b>	Национален статистически институт
<b>НСПВС</b>	Нестероидно противовъзпалително средство
<b>ОИНМК</b>	Остри исхемични нарушения на мозъчното кръвообращение
<b>ПИР</b>	Постизометрична релаксация
<b>ПНМУ</b>	Проприоцептивно нервно-мускулно улесняване
<b>ПНС</b>	Периферна нервна система
<b>ППУ</b>	Пасивно подпомогнати упражнения
<b>СЗО</b>	Световна здравна организация
<b>СМА</b>	Средна мозъчна артерия
<b>ТЕНС</b>	Транскутанна електро-невро стимулация
<b>ТИА</b>	Транзиторна исхемична атака
<b>УВО</b>	Ултравioletово облъчване
<b>УЗ</b>	Ултразвук
<b>ФРМ</b>	Физикална и рехабилитационна медицина
<b>ФФ</b>	Физикални фактори
<b>ФФ</b>	Фонофореза

<b>ЦНС</b>	Централна нервна система
<b>ЧМН</b>	Черепно-мозъчен нерв
<b>ЧМТ</b>	Черепно-мозъчна травма
<b>FES</b>	Functional electro-neuro-stimulation
<b>ICF</b>	International Classification of Functioning, Disability and Health
<b>TENS</b>	Transcutaneous electro-neuro-stimulation
<b>QLI</b>	Quality of life index
<b>QoL</b>	Quality of life
<b>WHO</b>	World Health Organisation
<b>WHOQOL</b>	World Health Organisation Quality of life Questionnaire

**ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ ПРИ СТАТИСТИЧЕСКАТА ОБРАБОТКА НА РЕЗУЛТАТИТЕ**

<b>Mean</b>	средна аритметична стойност
<b>Median</b>	медиана
<b>SD</b>	стандартно отклонение
<b>Min</b>	минимална стойност
<b>Max</b>	максимална стойност
<b>p</b>	ниво на статистическа значимост

## АНОТАЦИЯ

Основната цел в неврорехабилитацията е функционалното възстановяване на пациента.

Потенциалът на изкуствения интелект за подпомагане на човешката интелигентност е изключително важен. През последните десетилетия се наблюдава един непрекъснат тласък за интеграция на роботизирани устройства в неврорехабилитационната програма, с цел подобряване и възстановяване функцията на горен и долен крайник след редица неврологични заболявания като мозъчен инсулт и гръбначно-мозъчни травми. Този вид терапия осигурява промени в невропластичността и оценява сензо-моторната функция на болния, като разбира се максимално добри ефекти могат да се постигнат при комбинирането ѝ с конвенционалните рехабилитационни методики. Първите данни за употреба на роботи в неврорехабилитационната програма датират от 80-те години на миналия век, но техният доказан ефект и модернизация се обсъждат чак в началото на настоящия 21-и век.

Терминът робот е въведен и популяризиран в пиеса на Карел Чапек („Универсалните роботи на Росум“ или „Rossum’s Universal Robots“, „R.U.R.“, 1921) и произхожда от чешката дума робот, означаваща работа, тежка работа. Самият Карел Чапек в писмо към Оксфордския речник пише, че автор на думата е брат му Йозеф Чапек – художник и писател. Думата работа или работа съществува в редица славянски езици, вкл. словашки, български, сръбски, руски, полски. Счита се, че думата произхожда от старо-славянски означава работа, тежка работа, задължителна работа за царя или краля.

Американският Институт по Роботика дефинира работа като „програмиран мулти-функционален манипулативен уред, предназначен за преместване на материали, на части или на цели специализирани устройства, чрез променящи се движения за извършване на редица дейности“.

Стандартните задачи на работа са дефинирани с трите букви Д (*D: dull, dirty, and dangerous* – или *скучни, мръсни и опасни*); поради необходимостта от извършване на повтарящи се движения (важни за сензо-моторната тренировка), както и от поддържане на тежестта на тялото на пациентите в неврорехабилитационната клинична практика. Роботите подпомагат рехабилитационния екип в процесите на контрол и измерване на движенията на пациента.

Различни типове роботи се прилагат в неврорехабилитацията: за горни или за долни крайници; унилатерални (за трениране на захвата на увредената или на доминиращата ръка) и двустранни (за трениране на походката); екзоскелети и такива за контролиране на траекторията на движенията на пациента. Трябва да подчертаем разликата между роботите и електро-механичните устройства, например бягаща пътека с поддържане на тялото; като наличието на “интелигентни” сензори е ключовата разлика за диференцирането им.

Трябва да подчертаем, че все още няма широко приложение на роботите в неврорехабилитационната клинична практика; като изключително високата им цена не е единствената причина за това.

Невророботиката е интердисциплина между невронауките, роботиката и изкуствения интелект. Невророботите имат капацитета да се адаптират, поради наличието на сензори в тях. Бягащата пътека с поддръжка на тялото е електро-механично устройство, а не е робот. От друга страна, устройството за трениране на

походката *Lokomat* е невроробот, тъй като използва сензори за адаптиране на функцията на устройството към способностите на пациента.

### ЗАКОНИ НА РОБОТИКАТА И НА НЕВРОРОБОТИКАТА

Айзък Азимов описва трите закона на роботиката в един разказ (*Runaround*, 1942) и в романа си „Аз, Роботът“ (*I, Robot*, 1950). Законите са насочени към гарантиране безопасността и ползата си за човечеството:

- *Първи закон:* „Роботът не трябва да е опасен за човешките същества; той не бива чрез действие или чрез бездействие да причинява вреда на човешко същество.“
- *Втори закон:* „Роботът трябва да се подчинява на заповедите, получени от човешки същества, освен когато тези заповеди влизат в противоречие с Първия закон.“
- *Трети закон:* „Роботът трябва да защитава съществуването си, освен когато това влиза в противоречие с Първия и Втория закон.“

Макар и част от научно-фантастичен сюжет, тези закони са приложими и днес, тъй като очертават етичната рамка за роботизираните устройства, тяхната безопасност и ефективност.

М. Iosa и сътрудници адаптират тези закони към приложението им в рехабилитацията и неврорехабилитацията:

- ❖ *Първи закон:* „Роботът, използван в неврорехабилитацията, не трябва да нанася вреда на пациента или да му позволява сам да си нанесе вреда.“
- ❖ *Втори закон:* „Роботът трябва да се подчинява на заповедите на терапевтите, освен в случаите на противоречие на тези заповеди с Първия закон.“
- ❖ *Трети закон:* „Роботът трябва да адаптира поведението си към възможностите на пациента по прозрачен начин, стига това да не е в разрив с Първи и Втори закон.“

Тези три закона на невророботиката осигуряват безопасност и ефективност от приложението на невророботите в клиничната рехабилитационна практика.

Изискването на невророботиката за безопасност и необходимостта от висок коефициент Полза / Риск при медицинските апарати и роботите са част от изискванията на Международната организация за стандартизация. Етичните принципи на конструкторите и терапевтите трябва да бъдат изяснени.

Основните качества на невророботите за неврорехабилитация включват: Висок механичен комплайънс, широк обем на силата, добра адаптация към нуждите на пациента, способност за оценка на функционалния потенциал на пациента и за измерване на прогресията на функционалното ниво; Флексибилност (капацитет за индивидуализирано лечение); Достатъчна научна доказателственост и др.

Ефективността на невророботите в неврорехабилитацията е доказана в множество студии на различни теми, със специален акцент върху тренирането на захвата при различни неврологични заболявания и увреди; върху неврорехабилитацията при пациенти след травмена увреда на централната нервна система – главен и гръбначен мозък; както и при слединсултна хемипареза.

Описани са и някои ограничения на невророботите в неврорехабилитацията: монотонност, увеличение на спастицитета, икономически бариери и др.

## ВИРТУАЛНА РЕАЛНОСТ

Виртуалната реалност е съвременна технология, която създава възможност за интересно и забавно занимание на пациента по време на лечебния процес. Терминът „виртуална реалност“ или още „виртуална среда“ се определя като симулация на действителната околна среда, която се генерира от компютърен софтуер и се „усеща“ от пациента благодарение на специален интерфейс. Терапията често се свързва с играенето на видео игра. Може да се каже, че терапията чрез виртуална реалност е безопасна, автоматизирана и създава възможност за дистанционно провеждане на рехабилитацията от дома на пациента.

Обичайните компоненти на една система за виртуална реалност са: *Компютър; Монитор; Хардуерно устройство – интерфейс между пациента и устройството; Софтуер.*

Описани са редица положителни ефекти върху пациенти, лекувани с помощта на виртуална реалност: *Възможност за двигателно обучение; Наличие на обратна връзка; Възможност за индивидуална лечебна терапия според тежестта на заболяването; Стимулиране на мотивацията на пациента, влияние върху когнитивните способности, подобряване вниманието и пространственото познание; Намаляване на хроничната болка; Намаляване на тревожността чрез създадените положителни емоции от изпитаното забавление.*

Подобно на термина робот, изразът виртуална реалност също понякога се използва не съвсем коректно в неврорехабилитацията. В множество поручвания всяка компютър-базирана технология, произвеждаща зрителни стимули, се нарича виртуална реалност. Но, според общоприетата дефиниция, виртуална реалност е „високотехнологичен интерфейс потребител-компютър, включващ стимулиране и взаимодействие в реално време на вграден субект чрез множество сетивни канали (визуални и слухови, понякога тактилни, при възможност – мирис и вкус), базирани на синтетична среда, в която субектът усеща своето присъствие“. Подобно на принципа на трите букви Д в роботиката, виртуалната реалност е базирана на принципа на трите букви И (*three Is: immersion, interaction, and imagination*), а именно: потапяне, взаимодействие и въображение.

Според Cochrane обзор от 2011, обобщаващ резултатите от 19 проучвания при общо 565 пациенти след инсулт, както виртуалната реалност, така и видео-игрите са полезни при след-инсултна хемипареза. Следващ Cochrane обзор от 2017 подчертава ефектите от приложението на виртуалната реалност също при пациенти със слединсултна хемипареза.

Невророботите и виртуалната реалност са ефективни и при неврорехабилитацията на пациенти с невро-КОВИД.

## ОБОБЩЕНИЕ

Роботизираната неврорехабилитация е сложен процес, който изисква съвместна и координирана работа на различни видове специалисти - както от областта на неврологията, неврохирургията, физикалната и рехабилитационна медицина; така и от областта на математиката, информатиката и роботиката.

Бъдещето ще покаже още преимущества на невророботиката и виртуалната реалност за ускоряване на функционалното възстановяване и автономността в ежедневието на пациентите със заболявания и увреди на нервната система.

## ВЪВЕДЕНИЕ

В последните години се наблюдава тенденция към нарастване на честотата на заболяванията на нервната система, с последица сериозен двигателен дефицит и нарушение на самостоятелността на пациентите в ежедневиия живот. Това представлява проблем с огромна социална значимост в световен мащаб поради увеличаване процента на инвалидизация, влошаване на качеството на живот на населението и необходимостта от скъпа медицинска помощ.

Мозъчно-съдовата болест и травмите на гръбначния мозък са сред основните предизвикателства пред здравната система. Липсата на профилактика, превенция и контрол на рисковите фактори може да доведе до трайни последици, касаещи функционалната независимост на пациента. Превес в нарушенията на мозъчното кръвообращение заемат исхемичните мозъчно-съдови инциденти. Те предизвикват комплекс от увреди, засягащи двигателната, говорната и когнитивната функции. С нарастването на пътно-транспортните произшествия и трудовите злополуки нараства и броят на травмите на гръбначния мозък. Основен проблем при този вид заболявания е значително влошеното качество на живот, тъй като се загубва двигателната независимост на пациента. Това води след себе си редица други усложнения, включващи липса на мотивация за възстановяване, невъзможност за адекватна оценка на новосъздалата се ситуация, трудности при извършване на ежедневни дейности, физическа и психическа слабост. Именно за това е необходимо навременното изграждане на правилен терапевтичен подход, целящ бързата реинтеграция на пациента в обществото и семейната му среда.

Важен момент във възстановяването на пациенти с неврологични заболявания е мултидисциплинарният подход. Включването на специалисти от различни области на медицината е задължително условие за успех в лечението. Още от острия етап на заболяването, пациентът и неговите близки започват една доживотна борба за достигане на максималното възможно ниво на пълноценен живот. Особена роля във възстановяването на пациентите играе рехабилитационният екип, ръководен от лекаря – специалист по физикална и рехабилитационна медицина. След преминаването на застрашаващите живота на пациента фактори, основен обект на възстановяване е двигателната функция. Слединсултната хемипареза и парепарезата (с най-честа причина травма на гръбначния мозък) са проблеми, касаещи не само пациента, а и медицинския екип, участващ в лечебния процес. С помощта на физикалните фактори се подпомага възстановяването на болния както по отношение на основното заболяване и произхождащото от него двигателно нарушение, така и по отношение на редица възникнали усложнения и придружаващи патологии.

Конвенционалните методики за справяне с функционалния дефицит включват в себе си средства от кинезитерапията – позиционно лечение, индивидуална лечебна гимнастика, дихателни упражнения и пасивно подпомогнати упражнения, както и

ерготерапия (ЕТ) и някои преформирани фактори – особено електростимулации на паретичните крайници. С навлизането на новите технологии в нашето ежедневие се наблюдава и революция в развитието на медицинската апаратура, намираща приложение не само в диагностиката, но и в лечението и рехабилитацията на пациентите. Част от съвременните методики за възстановяване на пациенти с двигателен дефицит включват в себе си приложение на роботи / невророботи. Тези съоръжения, проектирани от човека в помощ на човека, представляват новите тенденции в лечебния план. Повечето от тях са базирани на интелигентен софтуер, системи за поддържане, а особено полезен се оказва и елементът на виртуална реалност, който значително подобрява концентрацията и стимулира мотивацията на пациента за по-адекватно представяне по време на терапия. Доказано е, че този вид терапия значително подобрява самочувствието на болния и в голяма степен елиминира страха му от „провал“, което прави процедурата по-приятна и търсена от него.

Целта на настоящата разработка е да се разгледат конвенционалните и съвременните рехабилитационни методики и да се оцени ефектът от приложението им, заедно и поотделно, върху функционалното възстановяване и качеството на живот на пациенти с хемипареза и парапареза. Необходимо е да се разширят проучванията, касаещи роботизирана неврорехабилитация, за да имаме още по-убедителни данни за положителните ефекти върху функционалните дефицити. Със сигурност можем да кажем, че основен приоритет на специалистите по физикална и рехабилитационна медицина е изготвянето на една комплексна рехабилитационна програма, приложена с индивидуален подход към пациента и насочена към подобряване на качеството му на живот с цел по-бърза социална, професионална и семейна реадaptация.

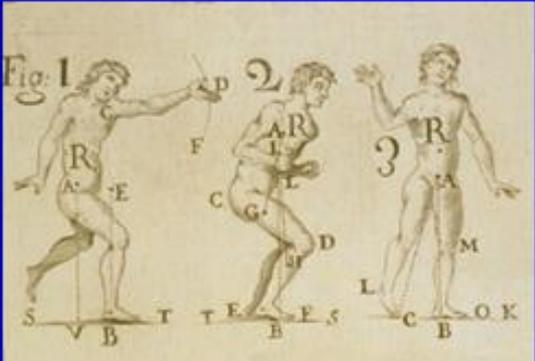
# ЧАСТ 1.

## ФИЗИКАЛНА МЕДИЦИНА, РЕХАБИЛИТАЦИЯ, НЕВРОРЕХА- БИЛИТАЦИЯ

### 1.1.НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИЯ

**INTRODUCTION:**

**Рехабилитацията е функционална терапия, базирана на коректен функционален анализ.**



Prof. Yvelin Koleva, DM, PhD, DMSc, FEBRSOM  
Plovdiv, 2023

**INTRODUCTION:**

**НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИЯТА Е ИНТЕРДИСЦИПЛИНА** - между Неврология, Неврохирургия и ФРМ.



Prof. Yvelin Koleva, DM, PhD, DMSc, FEBRSOM  
Plovdiv, 2023

6



9

**ЗАДЪЛЖИТЕЛНО УСЛОВИЕ** !!!

**КОМПЕТЕНЦИИ В ДВЕТЕ ТЕМАТИЧНИ ПОЛЕТА:**  
ФРМ и Неврология / Неврохирургия

Проф. Татяна Костева, ДМГ, РГБД, ДМНС, ФЕВРОНИМ, Ровани, 2023



10

**ПРОБЛЕМЪТ :** !!!

**Качеството на обгрижване на пациентите**

Проф. Татяна Костева, ДМГ, РГБД, ДМНС, ФЕВРОНИМ, Ровани, 2023



11

**Трагедията** !!!

**Качеството на живот на пациентите**



Проф. Татяна Костева, ДМГ, РГБД, ДМНС, ФЕВРОНИМ, Ровани, 2023



## The Rehabilitation's opinion

12

Целта ни трябва да бъде:

**ПОДОБРЯВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО НА ЖИВОТ НА ПАЦИЕНТИТЕ С НЕВРОЛОГИЧНИ И НЕВРОХИРУРГИЧНИ СТРАДАНИЯ, КАКТО И СЛЕД НЕВРОХИРУРГИЧНА ИНТЕРВЕНЦИЯ.**

*From the point of view of rehabilitation, the objective must be to assure the quality of life and the dignity of these patients.*

Prof. Yekta Koleva, DM, PhD, DMSO, FEBRPM, FRCR, 2023





## НР - АЛГОРИТЪМ

14

В НР клинична практика прилагаме холистичен и пациент-центриран подход [1].

НР-алгоритъм включва детайлно **функционално изследване** (базирано на Международната класификация на функционирането [2] и **синергична комбинация от физикални фактори** (движение, дейности, минерални води, електрически токове и т.н.) + РОБОТИ.





## 1.2. СТРУКТУРИРАНЕ НА РЕХАБИЛИТАЦИОНЕН ПЛАН И РЕХАБИЛИТАЦИОННА ПРОГРАМА (с патофизиологична обосновка)

### Обобщен клиничен рехабилитационен план:

След подробен преглед на пациента се уточняват конкретните научно-приложни методики, като при комбинирането им се цели постигане на синергизъм и се избягва антагонизма между ФФ. Спазва се следната последователност: Прави се прецизна кинезиологична диагностика и се определя рехабилитационният потенциал на пациента. При **съставяне на ФТР-плана** се прилагат принципите на *системност* и *комплексност*; но при индивидуален подход – цели се *конкретизирано поетапно определяне на целите и задачите на рехабилитацията* – ясно, точно и поетапно формулиране на *алгоритъм на ФТР*: при кои клинични патерни – какви физикални фактори да се изпишат, по каква методика да се приложат, в какво съчетание и последователност (при използване синергизма и избягване антагонизма между физикалните фактори). В този смисъл бихме могли да говорим за прилагане *принципите на доказателствената медицина в областта на физикалната и рехабилитационната медицина* или за **доказателствена ФРМ**

*Подборът на средствата и методиките се извършва индивидуално и поетапно, в съответствие с резултатите от кинезиологичния анализ, мануалното мускулно тестване, функционалното мускулно тестване, оценката на самостоятелността в дейностите на ежедневиия живот (ДЕЖ), апаратното изследване (КЕД, ЕМГ) и т.н.*

При всички пациенти с хронично страдание е благоприятно **периодично провеждане на курсове ФТР**, осигурени от **мултидисциплинарен екип** - амбулаторно (в условията на ДКЦ) или стационарно (в специализирани ФТР болници, курортни центрове, хосписи).

При определянето на индивидуалната програма за всеки пациент в конкретния момент от заболяването му се препоръчва (10, 32, 33) **търсене на синергичен ефект от комбинация от една (максимум две) електролечебни и една хидро / балнео / пелоидо-терапевтична процедури, с две (до три) кинезитерапевтични методики (табл.1-1):**

**Табл. 1-1: Раздели (части) от комплексната ФТР програма**

Кинези-терапия	Преформирани ФФ	Термо / Балнео / Пелоидо-терапия	Диета	Само-контрол
(лечебна гимнастика, ЕТ, масаж, мануална терапия)	(ел.ток, НИМГ, светлина, лазер, УЗ, ФФ)	(мин.вода, кал, парафин, лед)	(хиполипидна или хипоглицидна)	(медикация, хранене, фонова двигателна активност)

**РЕХАБИЛИТАЦИОННАТА ПРОГРАМА** се структурира на базата на наличните моторни или сензорни дефицити и функционални нарушения. Всяка процедура трябва да бъде насочена към повлияване (с опит за коригиране) на наличен функционален проблем на пациента.

В съвременната рехабилитация (дори вече и у нас) се преодолява залитането (наследство от руската / съветската школа) към преформираните фактори

(електросветлолечението) при подценяване и дори negliжиране на ролята на активното и пасивно движение за функционалното възстановяване. *Днес в рехабилитацията се акцентуира предимно върху кинезитерапията, като усилията се насочват към реедукация на пациентите (особено при наличие на остатъчна инвалидност), респективно към професионално преориентиране и ресоциализация.* Предимство на българската школа е доброто познаване на спомагателните (от гледна точка на съвременната рехабилитация) ФФ и съответни методики, при приложението на които се внимава за синергично комбиниране помежду им и с прилаганите медикаменти (абсолютно задължителни при голяма част от пациентите, подлежащи на рехабилитационни мероприятия). На всички болни със сетивни и двигателни дефицити се препоръчва не само обучение в ДЕЖ за възстановяване на независимостта и трудотерапия (ерготерапия); но и професионално преориентиране за инвалидизираните пациенти; при нужда разговорна психотерапия с психолог или психотерапевт; занимателна терапия с цел вграждане на инвалида в обществото.

Съществена е ролята на *пасивната и активната кинезитерапия*, както и на *трудова активност* за тренировка на увредената функция (телесна или психологична), за психо-емоционално тонизиране на пациента, за подготовката му за възвръщане към професионална трудова ангажираност, за вграждането му в обществото (при новите условия). Акцентуира се върху функционалната реедукация с ерготерапия, вкл. дейности от ежедневието (ДЕЖ) на инвалидизирани лица и самообучение на пациентите (при осигуряване на оборудване - успоредки, огледала, уреди за механотерапия, инвалидни колички, патерици, бастуни, протези и ортези). С оглед постигане *самостоятелност на пациентите в ежедневието* се налага и въвеждане на принципно нови за клиничната практика понятия (*ограничена или липсваща трудоспособност, инвалидност*) и подходи (*помощни средства за придвижване, адаптиране на домашната и социалната среда към пациента, премахване на налични архитектурни бариери*) (23).

Прилагат се разнообразни **КТ методики**: активни, пасивни и комбинирани; аналитични и комплексни; специализирани и високо-специализирани (позиционно лечение, проприоцептивно нервномускулно улесняване; лечебна гимнастика, вкл. аналитична гимнастика; пост-изометрична релаксация, пост-реципрочна релаксация; мекотъканни техники, вкл. масажни прийоми; мануална терапия; екстензионна терапия; обучение в ДЕЖ; трудотерапия). Целта е подобрене на функцията чрез упражнение (тренировка), базирано на *закона на Jean Baptiste Lamarque - за развитието и структурното усъвършенстване на функционално натоварените органи (функцията се възстановява с функция)*.

От **преформираниите ФФ** с успех се прилагат: ниско-честотни токове (НЧТ) – за физикална аналгезия и за електростимулации; средно-честотни токове (СЧТ - руска аналгезия и руска стимулация) – с оглед стимулиране на метаболизма и репаративните процеси в тъканите (вкл. периферните нерви), както и при търсене на симпатиколитиза; високо-честотни токове (ВЧТ) – в случай на нужда от ендогенна топлина при възпалителни процеси на нервните коренчета и периферните нерви; ниско-честотно импулсно магнитно поле (НИМП) – за локално подобряване на трофиката и обезболяване; ултразвук и фонофореза (УЗ и ФФ) - с оглед използване тиратронния ефект на механичните звукови вълни върху дегенериращия интервертебрален диск (пролапс, протрузия, херниране без или с екстериоризация на дисковата херния); при

вегетотрофични промени в дисталните части на крайниците – акупунктура, лазертерапия и лазерпунктура.

От *естествените физикални фактори* се препоръчват някои балнео- и пелоидо-терапевтични: сероводородни и сулфатни минерални води; кални апликации, компреси с морска луга; както и термотерапия с различни крио- и термоносители (вкл. парафинови грейки).

В рехабилитацията се препоръчва не само обучение в ДЕЖ за възстановяване на независимостта и трудотерапия (ерготерапия); но и професионално преориентиране за инвалидизираните пациенти; при нужда разговорна психотерапия с психолог или психотерапевт; занимателна терапия с цел вграждане на инвалида в обществото.

### 1.3. РЕХАБИЛИТАЦИОННИ АЛГОРИТМИ - ОСОБЕНОСТИ НА МЕДИКАЦИЯТА И ФТР

ГЕНЕРАЛНИТЕ СТРАТЕГИИ за повлияване на най-честите социално-значими заболявания включват системно *медикаментозно лечение*, периодични курсове *ФТР*, а така също и задължителни *хигиенно-диетични мерки за оптимизиране на начина на живот*: стриктен контрол на някои кръвни показатели (липиден профил, глюкоза, реологични параметри), балансирана диета и контрол на телесното тегло, активен двигателен режим (кинезитерапия), намаляване до минимум на вредните навици.

#### НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИОНЕН АЛГОРИТЪМ ПРИ ЗАБОЛЯВАНИЯ И УВРЕДИ НА ЦЕНТРАЛНАТА НЕРВНА СИСТЕМА /В НЕВРОЛОГИЯТА И НЕВРОХИРУРГИЯТА/:

- *медикация* (ноотропни; церебрални вазодилататори; реологично активни /антиагреганти, антикоагуланти/; тонизиращи съдовата стена; антипаркинсонови медикаменти /ДОРА, допаминови агонисти/; имуномодулатори, Nivalin);
- *Кинезитерапия и ерготерапия* за възстановяване на двигателната функция:

След оценка по скалите на Brunnstrom (при хемипарези), Kurtzke (при МС), URSP (при Паркинсон) и др. се прилагат: дихателна гимнастика, активни движения за незасегнатите крайници и възможния обем в засегнатите, пасивни упражнения за паретичните крайници; шиниране на паретичните крайници и поставяне на крайника в съответна позиция (лечение с положение) и дозировка, вертикализация, упражнения с уреди и на уреди; обучение в ходене (със и без помощни средства); трениране дейностите от ежедневието (ДЕЖ); прилагат се комплексните двигателни програми на К.А. Bobath (1966), В. Bobath (1990), S. Brunnstrom (1962, 1964), Н. Kabath (1952, 1958), М. Knott & D. Voss (1956), М. Rood (1970), рефлекс-локомоцията по V. Vojta (1954); механотерапията; тренира се походката след изследване големината на опорната и махова фаза със или без помощни средства; тренира се манипулативната дейност. При изразен спастицитет преди кинезитерапевтичния комплекс се извършва криотерапия или се назначава миорелаксант. При засягане на екстрапирамидната система (наличен Паркинсонов синдром) се акцентира върху тренирането на равновесието и координацията - упражнения за равновесие, за стабилизиране позата и походката; прийоми за изправяне от леглото, от стола, от пода; обучението в ДЕЖ; без да се подценяват упражненията за гъвкавост на гръбначния стълб; дихателната гимнастика;

упражнения за поддържане силата и обема на движения в горни и долни крайници; тренирането на мимическата мускулатура, дикцията, почерка и т.н.

- *Електростимулации* за въздействие върху моторния дефицит или върху спастицитета;
- *Термотерапия* и / или *криотерапия* за въздействие върху спастицитета;
- *Други преформирани фактори (НЧТ, СЧТ, НИМП)* против болката и трофичните нарушения;
- *Социално-педагогическа и трудово-професионална рехабилитация ...*

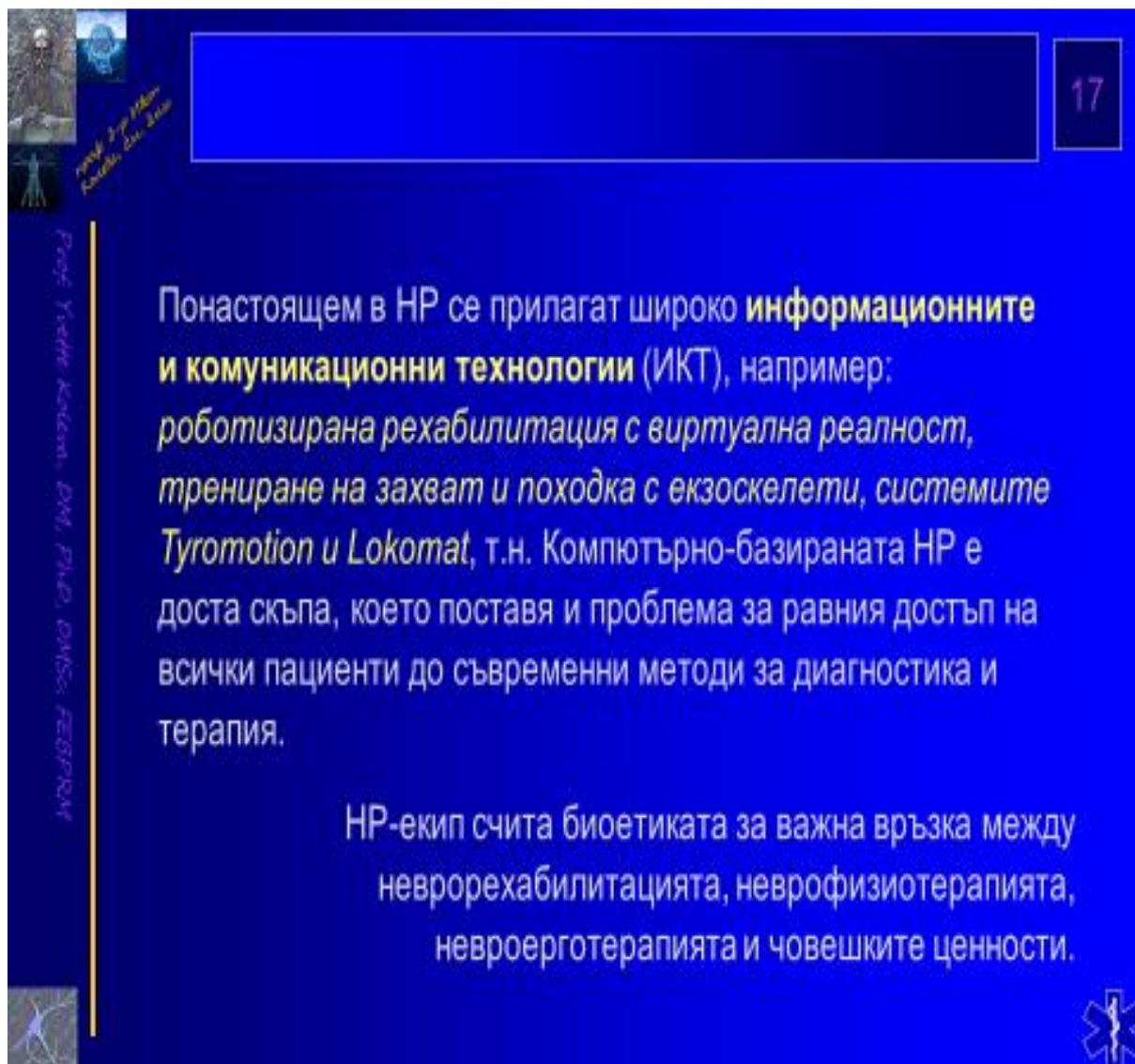
В края на всеки ФТР-курс се прави клинична, параклинична и инструментална **ОЦЕНКА НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ПРОВЕДЕНАТА ФТР ПРОГРАМА** и насочване за периодичен контрол и периодични курсове ФТР.

При правилно съчетаване на различните типове процедури и съблюдаване на синергизма и антагонизма между тях, както и между физикална и медикаментозна терапия, сме наблюдавали и обективизирали многократно статистически достоверни благоприятни резултати [обработени чрез съвременни статистически пакети като SPSS].

*Навлизането на физикалните фактори в ранните етапи на лечение на заболяванията* (вкл. в острия стадий след мозъчно-съдови инциденти или пристъпи / респ. влошаване на хронично-прогресиращо невро-дегенеративно заболяване) наложи необходимостта от тясна колаборация между специалистите по ФРМ с различни други специалисти (медицински и немедицински). От друга страна, ускорените темпове на натрупване на научна медицинска информация (в условията на съвременността и на Internet феноменът „Леонардо“ е невъзможен) изискват задълбочаване на познанията в определена клинична област т.е. профилиране на специалистите по ФРМ в посока дадена **интердисциплина** (кардиологична, ревматологична, ортопедична, неврологична рехабилитация). Провеждали сме (и продължаваме в тази посока) системни интердисциплинарни клинични проучвания (съвместно с колеги - специалисти по неврология, кардиология, ортопедия и травматология, ревматология...).

Доказали сме ефектите на ФФ (при комплексен подход, заедно или след медикаментозно лечение и след оперативна интервенция) върху различни белези и симптоми от клиничната картина на множество заболявания на нервната система и опорно-двигателния апарат. Правилно структурираната и проведена ФТР-програма въздейства различни клинични белези, симптоми и синдроми – тя редуцира болката (физикална аналгезия), увеличава обема на движение на гръбначния стълб и на крайниците, тонизира пациентите, подпомага самостоятелността на инвалидизираните в дейностите на ежедневния живот, подобрява качеството на живот на болни и здрави. Обективизирали сме благоприятни резултати при доста нозологии: слединсултни хемипарези, множествена склероза, паркинсонизъм; цервикогенно главоболие, радикулерни синдроми; диабетна полиневропатия; спондилогенни болки в гърба по типа back pain или с ангажиране на коренчета, вертеброгенни радикулопатии (цервикални и лумбални) и други..

## 1.4. ИКТ В НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИЯТА



17

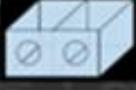
Понастоящем в НР се прилагат широко **информационните и комуникационни технологии (ИКТ)**, например: *роботизирана рехабилитация с виртуална реалност, трениране на захват и походка с екзоскелети, системите Turomotion и Lokomat*, т.н. Компютърно-базираната НР е доста скъпа, което поставя и проблема за равния достъп на всички пациенти до съвременни методи за диагностика и терапия.

НР-екип счита биоетиката за важна връзка между неврорехабилитацията, неврофизיותרапията, невроерготерапията и човешките ценности.

18

## MODERN GRASP AND GAIT REHABILITATION METHODS

> MIRROR BOX THERAPY



> HUBERT SYSTEM



> EXOSKELETONS



- STIMULATION OF NEUROPLASTICITY
- RECOVERY OF MOBILITY
- SUBTLE & SPECIAL COORDINATION
- COGNITIVE STIMULATION
- INTENSITY AND FREQUENCY PARAMETERS

> ROBOTIC REHABILITATION



> VIBRAMOOV SYSTEM



> VIRTUAL REALITY



Prof. Tzvetkova, PhD, PhD, DMSc, FRCGS, FRCR

EXO-SKELETON 101



MODERN EXOSKELETONS

The future is here



Vibramoov

ROBOTICS: FINGER ROBOTIC REHAB (STROKE)



VIBRA MOOV



## 1.5. КЛАСИЧЕСКИ НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИОННИ МЕТОДИ

### 1.5.1. ЕЛЕКТРОДИАГНОСТИКА И ЕЛЕКТРОСТИМУЛАЦИИ

Всички приложения на ниско- и средно-честотните токове (НЧТ и СЧТ) изискват точна диагностика или електродиагностика, електроневрография, кинезиологична електромиография.

Прилагат се различни видове **електродиагностика (ЕД)**: ексцитомоторна, електроневрография, кинезиологична електромиография.

Локализацията на тригерните точки (*trigger points*) и на моторните точки (*motor points*) се извършва с *повърхностни електроди*, поставени върху мястото на най-силна болка или в областта на коремчето на мускула - точките, чиято стимулация предизвиква “отключване” на сетивното дразнене (болка) или моторното дразнене (мускулна контракция). Тригерните точки се използват в електролечението като фокални точки за терапевтично повлияване на болка, генерирана от мускулен спазъм или от заболяване на съединителната тъкан.

**При дразнене с галваничен или фарадичен ток** се наблюдават определени **нормални и патологични електрофизиологични реакции**. Съкращение на мускула може да се получи директно – при стимулация върху моторната точка на мускула; или индиректно – чрез дразнене на моторната точка на нерва. Съществуват утвърдени в практиката топографски карти на моторните точки на глава, шия, труп, горен и долен крайник.

**При дразнене с галваничен ток** се наблюдават следните **нормални електрофизиологични реакции**:

➤ За да се предизвика ответна реакция е необходима минимална сила на дразнещия агент (тока), наречена *реобаза* (reobase);

➤ *Закон на Dubois – Raymond*: Дразнещото действие на тока не зависи от абсолютните стойности на силата и големината на тока, а от скоростта на промяна на големината на тока за единица време:  $dI/dt$

➤ *Закон на Pflugger*: При включване на токовата верига се получава съкращение на мускулите, които се намират под катода (К - включване - съкращение); а при изключване – на тези под анода (А - изключване - съкращение);

➤ *Закон на Pflugger – Erb – Bruner*: Силата на тока, необходима за съкращение при включване на катода и анода, нормално се увеличава (нараства) в следната последователност: катод – включване – съкращение (КВС) < анод – включване – съкращение (АВС) < анод – изключване – съкращение (АИС) < катод – изключване – съкращение (КИС) т.е.  $KBC < ABC < AIC < KIC$ ;

➤ Нормален *галвано-тоничен индекс* (galvano-tonic index) = 3,5 - 6,5.

**При дразнене с фарадичен ток** са описани няколко **нормални електрофизиологични реакции**:

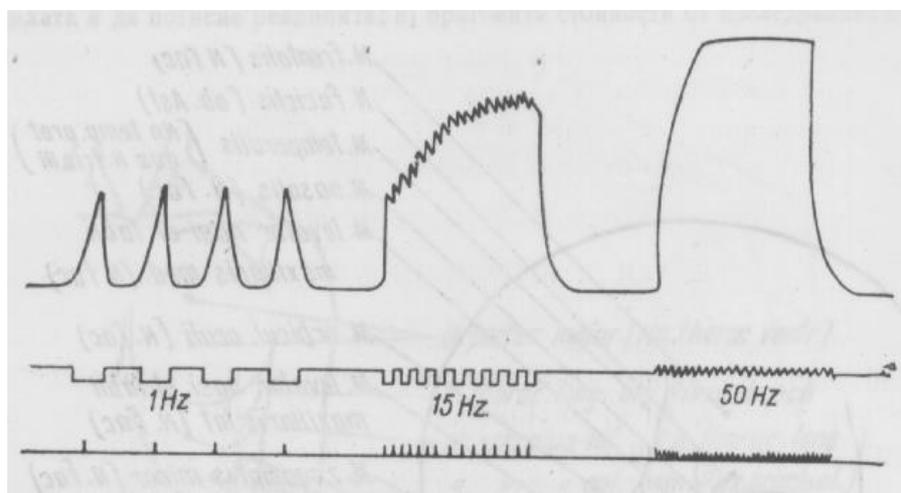
❖ Helmholtz установява, че при дразнене на нервно-мускулния апарат с електрически ток с честота 1-5 Hz се наблюдават *изолирани клонични съкращения* (съкращение с последващо отпускане на мускула т.е. електрогимнастика);

❖ По-късно Bowditch отбелязва, че при продължаващо нарастване на честотата на дразнещите импулси (след фазата на изолирани клонични контракции), интервалите на отпускане стават все по-кратки, а съкращенията започват да се

„преливат“ едно в друго (без да се стига до отпускане), като при честота на дразнещия импулс около 15-20 Hz се оформя *зъбчат тетанус*, а при честота на дразнителя около 50 Hz – *пълнен тетанус* (пълно тетанично съкращение). Този феномен /фиг.106/ е основа за съвременната електродиагностика и е наречен **стълбица на Bowditch** (клонично съкращение -> зъбчат тетанус -> пълен тетанус) .

❖ Честотата, при която се отчита максимално тетанично съкращение (50 - 150 Hz), се нарича *оптимална*. По-нататъшното нарастване на честота (над 150 Hz) води до изчерпване (т.е. липса) на мускулната контракция и се описва като *песимална честота*.

Съкращение на мускула може да се получи *директно* (при стимулация върху моторната точка на мускула) или *индиректно* (чрез дразнене моторната точка на нерва). Съществуват утвърдени в практиката топографски карти на моторните точки на глава, шия, труп, горен и долен крайник, а също и нормативни таблици за прагови стойности на галванична възбудимост.



Фиг.1-15. Стълбица на Боудич

При **електродиагностика** (ЕД) се наблюдават количествени и качествени промени на галванична и на фарадичната възбудимост.

*Сред количествените промени на фарадична възбудимост са:* нарастване (до 20%) или намаляване (1-2-5 пъти реобазата); а на *галванична възбудимост:* увеличена или намалена (критерий за сравнение – симетричната здрава страна или нормите за прагови стойности на галванична възбудимост – според таблицата на Stintzing). Обикновено промените са спрегнати. При тетания и спазмофилия се наблюдава изолирано нарастване на галваничната възбудимост (реакция на **Erb**) за n.facialis & n.ulnaris - КИС при 5 mA [не при 10 mA].

*Сред качествените промени на фарадична възбудимост са:* *миастенна реакция на Jolly* (липса на тетанична контракция при 30-70 Hz); *псевдо-миастенна реакция* (слаб тетанус при 30-70 Hz); *миотонична реакция* (при myotonia congenita Thomson – тетанус на 10-20 Hz). Качествените промени на *галванична възбудимост* включват: *вяла (червеобразна) реакция* до глобално забавяне; *обръщане на формулата на Pfluger – Erb – Bruner* - от норма  $KVC < ABC < AIC < KIC$  до  $KVC > ABC$  или  $KVC = ABC$ ; *промени*

в галвано-тоничния индекс – до 1; лонгитудинална реакция (изместване в дистална посока на моторните точки); псевдо-миастенна реакция (липса на съкращение).

Описват се следните **електродиагностични синдроми**: *частична реакция на дегенерация (ЧРД) със степени 1, 2, 3; пълна реакция на дегенерация (ПРД) със степени 1 и 2; трупна (смъртна) реакция на дегенерация.*

**Екситомоторната електродиагностика** (класическа ЕД - КЕД) разполага с богат набор от методи: *хронаксиметрия* – измерване на реобаза и хронаксия, диагностика на патологични хронаксиметрични синдроми (при денервация – частична и пълна); *построяване на хроно-амперажни криви* с цел отдиференциране здрав мускул; *частично дегенерирал мускул*; или *значително дегенерирал мускул* с количествено намалена възбудимост; *акомодометрия* – строеж на акомодационни криви за различни импулси (триъгълни, правоъгълни) с цел диагностициране на различните степени на увреда на периферния нерв (частична, пълна); *електродерматометрия* - измерване на кожното електро-съпротивление (в норма и при превалиране например на симпатикотонуса); *електроневрография*; *кинезиологична електромиография (ЕМГ)*. Чрез тях се диференцират и се оценяват количествено най-честите увреди на периферните нерви: *сегментна демиелинизация и аксонална дегенерация.*

\* \* \*

При **електростимулации (ЕС) с НЧТ и СЧТ** е важен правилният подбор на параметрите, в зависимост от някои неврофизиологични закономерности: При дегенерация нервът губи способността си да акомодира, т.е. паретичният мускул се съкращава под действието на експоненциални импулси, триъгълни импулси с по-голяма продължителност (500-1000 msec) и синусоидални импулси (за разлика от здравия мускул). Токове с експоненциална и триъгълна форма с по-голяма продължителност и с продължителен фронт на покачване предизвикват избирателно дразнене само върху дегенерирани мускули (а щадят здравите). Този факт се използва при ЕС на периферни парези. Гладкият мускул реагира като дегенерирал напречно-набразден мускул.

Използват се различни методики: пасивна, активна и срещу съпротивление; с фиксирани електроди и с един подвижен електрод.

Върху здрави мускули (неденервирани) се правят **ЕС ЗА УВЕЛИЧАВАНЕ НА МУСКУЛНАТА СИЛА, ПРИ ИНАКТИВИТЕТНИ МУСКУЛНИ ХИПОТРОФИИ, ЗА ПРЕВЕНЦИЯ НА МУСКУЛНАТА АТРОФИЯ**. Протоколите за увеличаване на мускулната сила използват предимно *средно-честотни алтерниращи токове* - например *руска стимулация*. носеща честота 2500 Hz (токове на Kots, 1977) в изправен режим, модулирана в залпове 50-75 в секунда; продължителност на импулса 50 - 250 микросекунди (средно 200 microsec); рампа 2 sec., с пауза (период за почивка на мускула) минимум 3 пъти (най-добре 5 пъти) по-дълга от стимулиращия период (цикъл време 10/30 – 10/50). Тези методики се прилагат при *нормални здрави инервирани мускули*, например при постоперативни имобилизации или при пациенти с противопоказания за динамични упражнения; като са ефективна добавка към активните упражнения (аналитична гимнастика) в случаите, когато болка, оток, умора или загуба на двигателния контрол пречат за осъществяването на достатъчно продължителни или силови мускулни съкращения.

При **ПЕРИФЕРНО-НЕРВНИ УВРЕДИ (ДЕГЕНЕРИРАЛИ НЕРВИ И ДЕНЕРВИРАНИ МУСКУЛИ)** чрез ЕС се прави опит за съхраняване жизнеността на мускулите, както и с цел намаляване на мускулната слабост, лимитиране на отока,

отлагане във времето на мускулното фиброзиране докато нервът регенерира. Използва се ниско-честотен монофазен импулсен ток с експоненциална форма или синусоидални импулси; при специфични параметри.

- продължителност на импулса – 30-100 msec или 500-1000 msec;
- сила на импулсия ток 15-35 mA;
- Периоди на включване и изключване (on-off time): предният фронт на токовия импулс трябва да е около 3 пъти по-продължителен от задния фронт; задължителна почивка между мускулните контракции минимум 5 sec.; препоръчва се периодът с изключен ток (off time) да е 4 до 5 пъти по-дълъг от периода на стимулация (on time).

**- ЕС ЗА СТИМУЛИРАНЕ НА КАЛУСООБРАЗУВАНЕТО (след фрактури) - чрез СМТ и ИМП**

**- ЕС ЗА ПОДОБРЯВАНЕ КРЪВООРОСЯВАНЕТО И РЕДУЦИРАНЕ НА ЕДЕМИТЕ:**

АНОДът се поставя върху мястото за ЕС. Бива:

- СЕНЗОРНА ЕС (Sensory level ES) – за контрол на острия едем;
- МОТОРНА ЕС (Motor level ES) – за контрол на подострия едем;
- МОТОРНА ЕС (Motor level ES) – за предизвикване вазодилатация при лечение на болестта на Raynaud и на диабетната полиневропатия.

**- ЕС ЗА СТИМУЛИРАНЕ НА ЗАЗДРАВЯВАНЕТО НА РАНИ И ЗА УВЕЛИЧАВАНЕ ЗДРАВИНАТА И ПЛЪТНОСТТА НА ЦИКАТРИКСИТЕ:**

Поставяне на АНОДА върху раната;

Методика MENS (Microcurrent electrical neuro-muscular stimulation) микротокова невро-мускулна електростимулация; използва монофазен пулсиращ ток с продължителност на фазата 1 msec., пауза 19 msec., 10-20 цикъла за min., продължителност на процедурата до 60 min.

Може да се приложи и 4-полюсна интерференция с варираща честота 1-10 Hz, 80-150 Hz или 1-150 Hz; при по-тежките случаи – постоянна честота 100 Hz; а така също и СМТ (база токове на Котс) с рампа 2 sec., стойности на параметъра цикъл време: 5/5, 10/10, 10/20, 4/12, 10/30, 10/50 или постоянна стимулация.

При **АБНОРМЕН МУСКУЛЕН ТОНУС** флексорен спастичитет или екстензорен спастичитет се правят ЕС върху мускулите – агонисти (със спастично повишен мускулен тонус) или върху мускулите – антагонисти на спастичните.

**ФУНКЦИОНАЛНА  
ЕЛЕКТРО-  
СТИМУЛАЦИЯ**

*Сотрех*

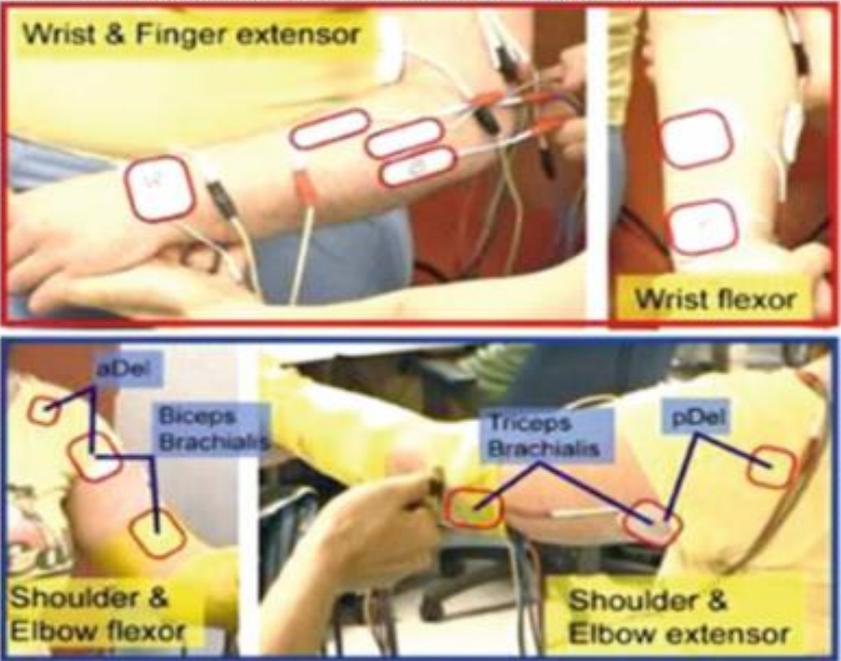


“Медицина и спорт” - 2013, САНДАНСКИ

проф. д-р Ивко Колева, д-р

3

*Дирижиран захват (grasping)*



Wrist & Finger extensor

Wrist flexor

aDel

Biceps Brachialis

Shoulder & Elbow flexor

Triceps Brachialis

pDel

Shoulder & Elbow extensor

4

### 1.5.2.КИНЕЗИТЕРАПИЯ - ПНМУ

#### **ПРОПРИОЦЕПТИВНО НЕВРО-МУСКУЛНО УЛЕСНЯВАНЕ (ПНМУ)** (*proprioceptive neuro-muscular facilitation - PNF*)

ПНМУ представлява КТ метод, който използва физиологични феномени, способни да улеснят отговора на даден мускул при отслабени волеви импулси. Това е метод за засилване на мускулната реакция по отношение на волевите импулси, което се постига чрез стимулиране на проприоцептивните нервни окончания. Ирадиацията на възбуждението от проприорецепторите в мускулите, ставите, лигаментите, лабиринта на вътрешното ухо може (при определени условия) да доведе до сумация на подпрагови дразнения, респективно да доведе до сумация на подпрагови дразнеиня, респективно до повишаване нивото на възбуда на патологично ангажираните неврони и до достигане прага на възбуждение, следователно до улесняване на отслабналите волеви контракции.

При парализираните или паретичните мускулни групи системното повтаряне на улесняването на волевата контракция довежда до постепенно намаляване на синаптичното съпротивление, до утъпкване на волевите проводникови пътища към тези мускулни групи. В перспектива, това води до възстановяването (в различна степен) на директната волева контракция на мускулите, без допълнителни стимули за улесняване.

Приложение - за стимулиране на мускулната функция при централни и периферни ПАРАЛИЗИ И ПАРЕЗИ (вкл.при културизъм); някои прийоми се използват и като РЕЛАКСАЦИОННИ ТЕХНИКИ при контрактури при заболявания на ОДА.

#### **НЕВРОФИЗИОЛОГИЧНИ ОСНОВИ** (по Павлов и Sherrington)

**Път на импулса:** Cortex cerebri (мозъчна кора) -> tractus cortico-spinalis -> (interneurons) -> alpha-moto-neuron (cornu anterius medullae spinalis) -> периферен нерв -> ефекторен орган (мускул).

За възстановяване на активните движения и тренирането на отслабналите мускули е необходимо активирането на максимален брой моторни единици в тези мускули. Необходими са прийоми и техники, които да засилят нервните стимули за волева контракция на увредените мускули като мобилизират и ангажират в упражненията максимално количество моторни единици (респективно мускулни влакна).

При болни с парализи и парези праговете на възбуждение на двигателните неврони от предните рога на гръбначния мозък по отношение на волевите импулси са много повишени. Това е резултат както от неврологичния дефицит, така и от липсата на упражняване (тренировка). Проприоцептивното улесняване търси физиологични феномени, които да улеснят отговора на даден мускул при отслабнали волеви импулси. При това се счита, че главните определящи моменти за мускулното съкращение при волеви движения са предимно в централните механизми, в генерирането на нервната възбуда и нейното провеждане (повече отколкото в самия мускул). Използват се различни физиологични закономерности, задвижвани чрез проприоцептивни дразнения, с цел засилване на централното възбуждение и по този начин, увеличаване силата на мускулните контракции на паралитични или паретични мускули.

**Механизми** за засилване на централното възбуждение:

- *Сумация на дразненето* (времева и пространствена) - събиране на подпрагови дразнения – последователни или от различни посоки;
- *ирадиация на възбуждението* – от синергични мускулни групи;

- *последователна индукция* съкращението на агонистите понижава прага на дразнене за последващо съкращение (рефлекс или волево) на антагонистите;
- *реципрочна инервация* – всяка контракция (рефлекторна или волева) на мускул агонист предизвиква релаксация на антагониста;
- *разтягането на мускула* (на принципа гама-алфа-коактивация) предизвиква дразнене на проприорецепторите, респективно възбуда в ЦНС, водеща до ирадиация, сумация и т.н.;
- *модели на движение* (“*привични двигателни комбинации*”) – един елемент вътре в модела може да създаде благоприятни условия за поява на друг, т.е. едно движение улеснява друго.

### ПРАКТИЧЕСКИ ПРИЙОМИ НА ПНМУ

а/ Напрежението в мускулите, лигаментите и ставата при мускулна контракция срещу **МАКСИМАЛНО СЪПРОТИВЛЕНИЕ** предизвиква дразнене на проприорецепторите в тези структури, респективно до повишаване на възбудението в моторната зона на cortex cerebri (кората на главния мозък). Ако това се комбинира с волеви импулси към отслабналите мускули, може да се стигне до сумиране на възбудата от проприоцептивните и волевите импулси и в резултат да се активират и моторните единици с повишен праг на дразнене. За постигането на такова улесняване е необходимо да се приложи значително съпротивление. При това то може да заангажира не само увредените мускули, но и други части на тялото, за да се получи възможно по-голяма сумация на дразненията от няколко източника. Теорията е ЕМГ-верифицирана. Голямата част от моторните единици реагират само след прилагане на съпротивление (антигравитационни упражнения без или с допълнителни тежести или мануално)..

б/ За улесняване на волевите движения могат да СЕ ИЗПОЛЗВАТ редица **РЕФЛЕКСИ**, вкл.патологични.

❖ **РЕФЛЕКС НА РАЗТЯГАНЕ (STRECH-REFLEX)**: Опъването на един мускул (по пътя на дразнене на проприорецепторите) улеснява последващата му контракция. Например при вяла (периферна) пареза - мускулната контракция е слаба или невъзможна, докато мускулът е в скъсено състояние. Ако обаче такъв мускул бъде предварително опънат, той се контрахира значително по-добре.

❖ **РЕФЛЕКСИ ЗА РАВНОВЕСИЕ**: от изходна позиция – изправен стоеж. Ако при слабост на плантарните флексори на стъпалата бутнем пациента леко напред (така че да нарушим равновесието му) то контракцията на отслабналите му мускули може да бъде по-ефективна, отколкото само волево предизвиканата. Проприоцептивните дразнения от равновесния орган в лабиринта на вътрешното ухо ще засилят ефекторните импулси към плантарните флексори и последните ще бъдат улеснени във волевата си контракция.

❖ **ПАТОЛОГИЧНИ РЕФЛЕКСИ**: при лезия на централен двигателен неврон. При долна спастична парапареза (парализа) се използват рефлексите на гръбначно-мозъчен автоматизъм – тройно сгъване (тройна флексия): при убождане, ощипване стъпалото или при рязка пасивна флексия на пръстите на крака раздражданият крайник се сгъва в глезенната, колянната и тазо-бедрената става, а противоположният крак (ако е предварително сгънат) ще се разгъне. Когато стимулацията на този рефлекс се комбинира с волева флексия на дразнения крайник срещу съпротивление, паретичното волево движение ще бъде усилено от рефлекторната реакция.

❖ **ПОДТИСКАНЕ (ЗАДЪРЖАНЕ) НА ДВИЖЕНИЯ ЧРЕЗ РЕФЛЕКСИ:** Не бива да се извършва внезапно опъване на спастични мускули при волево движение на техните антагонисти, тъй като рефлексът на разтягане ще попречи на движението както механично, така и чрез задържане на волевото движение.

в/ **УЛЕСНЯВАНЕ НА ЕДНО ДВИЖЕНИЕ ЧРЕЗ ДРУГО**

За целта се използват няколко физиологични закономерности, като ирадиация на възбуждението, взаимно улесняване дейността на мускулните групи при някои основни движения – т.нар. модели на движение, последователна индукция и т.н. Ако едно волево движение на напълно интактни мускулни групи се извърши срещу съпротивление, то възбуждението в моторния кортекс може да ирадира и да улесни волевото движение на паретични мускули.

Според Ханс Кабат съществуват редица двигателни комбинации, в които едни мускулни групи улесняват други, точно определени мускули. Това са т.нар. **МОДЕЛИ НА ДВИЖЕНИЕ** – първични, дълбоко закодирани в мозъчната кора движения, които се извършват като че ли най-леко, по един утъпкат път, с минимална загуба на нервна енергия. Той изучава и уточнява тези модели на движение – типични за горни крайници, за долни крайници, съчетани модели с движения на главата, тялото, едновременно за горни и долни крайници и др.

**КОМПЛЕКСНИ МЕТОДИКИ НА ПНМУ:**

- Hans Kabat, 1965 – комплексни движения и проприоцептивни рефлексии, методиката е внедрена от M.Knott & D.Voss, 1969; при хемипарези;
- Семейство K.Vobath & B.Vobath – методика за ДЦП;
- Проф.д-р Й.Гачева – стимулиране на безусловните двигателни рефлексии;
- Вацлав Войта – при ДЦП.

**9.3.4.** Ще се спрем по-подробно на постулатите на Кабат.

**Модели на движение** представляват първични, примитивни движения (комбинирани форми на мускулна дейност). В процеса на фило и онтогенезата някои биологично по-важни и често повтаряни движения са се “фиксирали” по-дълбоко в ЦНС. Тяхното цялостно извършване е ставало постепенно по-лесно (намаляване на синаптичното съпротивление). Отделните елементи, части от тези цялостни движения са тясно функционално свързани един с друг. Физиологичен израз на тази връзка е *улесняване на една част от движението чрез друга, улесняване на едно движение чрез друго – чрез проприоцепцията*

**ФИЗИОЛОГИЧЕН ПОСТУЛАТ:** “*Нервните центрове не знаят нищо за индивидуалната мускулна дейност, те познават само движенията и функцията*”. Т.е. за ЦНС е по-трудно отделното, изолирано трениране и възстановяване на индивидуалната функция на отделния мускул. Това става по-лесно вътре в едно цялостно, привично движение, добре познато на нервните центрове. От практическа гледна точка за пациента е важен не отделният мускул, а цялостното движение, извършване в ежедневието (ДЕЖ)

**ДИАГОНАЛНИ СПИРАЛНИ модели на движение (фиг.107):** комбинация от движения, която включва едновременно няколко стави и три компонента: флексия или екстензия, абдукция или аддукция, вътрешна или външна ротация. За всяка главна част на тялото (глава и шия, труп, горни и долни крайници) има два кръстосващи се диагонала на движение. Всеки диагонал включва по два модела на движение,

противоположни – движението може да се извърши по единия или по другия диагонал, в едната или в другата посока, нагоре или надолу.



Фиг.1-19. Диагонален модел на движение за крайниците

В отделните модели на движение има един главен компонент на флексия или на екстензия, По такъв начин за всяка от главните части на тялото се получават два флексионни и два екстензионни модела на движение. Главните компоненти на движение в модела се комбинират винаги с останалите два компонента (аб-/аддукция и съответна ротация) – табл. 4.

Табл.1-2. Движения в ставите на крайниците – според моделите

ТАЗО-БЕДРЕНА СТАВА	КОЛЯННА СТАВА	ГЛЕЗЕННА СТАВА	ПРЪСТИ
Флексия Аддукция Външна ротация	Изправена или флексия или екстензия	Дорзална флексия супинация	Екстензия
Екстензия Абдукция Вътрешна ротация	Изправена или екстензия или флексия	Плантарна флексия пронация	Флексия
Флексия Абдукция Вътрешна ротация	Изправена или флексия или екстензия	Дорзална флексия пронация	Екстензия
Екстензия Аддукция Външна ротация	Изправена или екстензия или флексия	Плантарна флексия супинация	Флексия

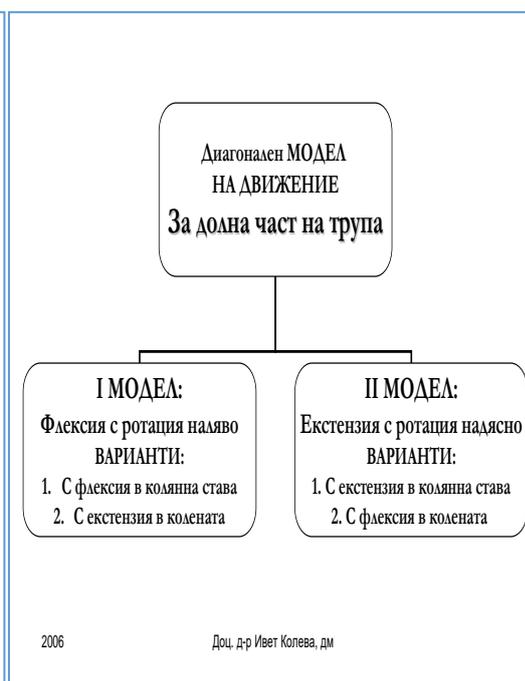
Основен *приём* е *смяната на антагонистите* (*alternating pattern agonist-antagonist*): Препоръчва се упражнението срещу съпротивление за силния антагонист да се повтори няколко пъти и едва след това да се извърши движението срещу съпротивление за по-слабия агонист.

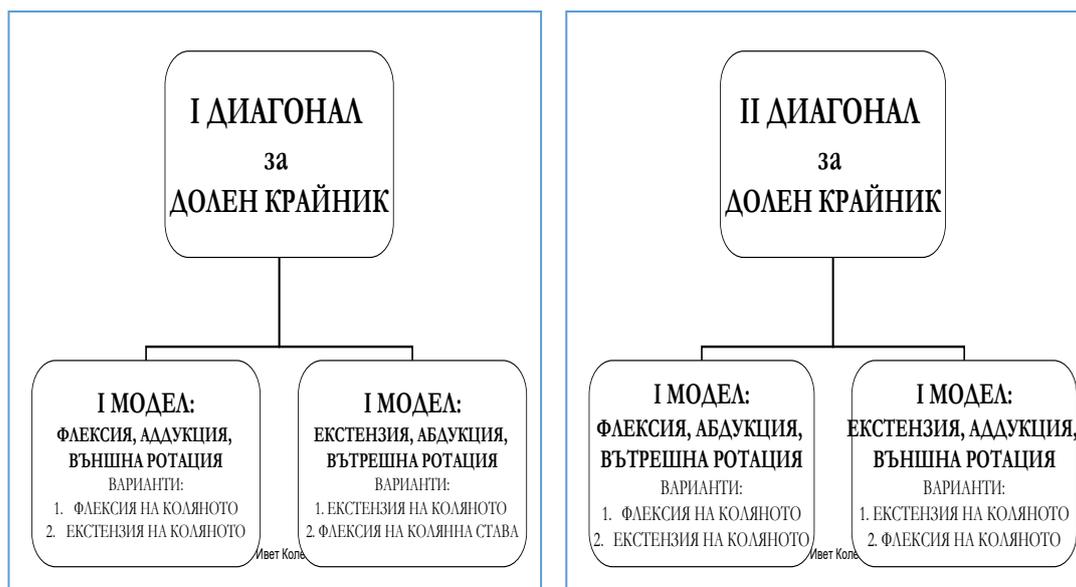
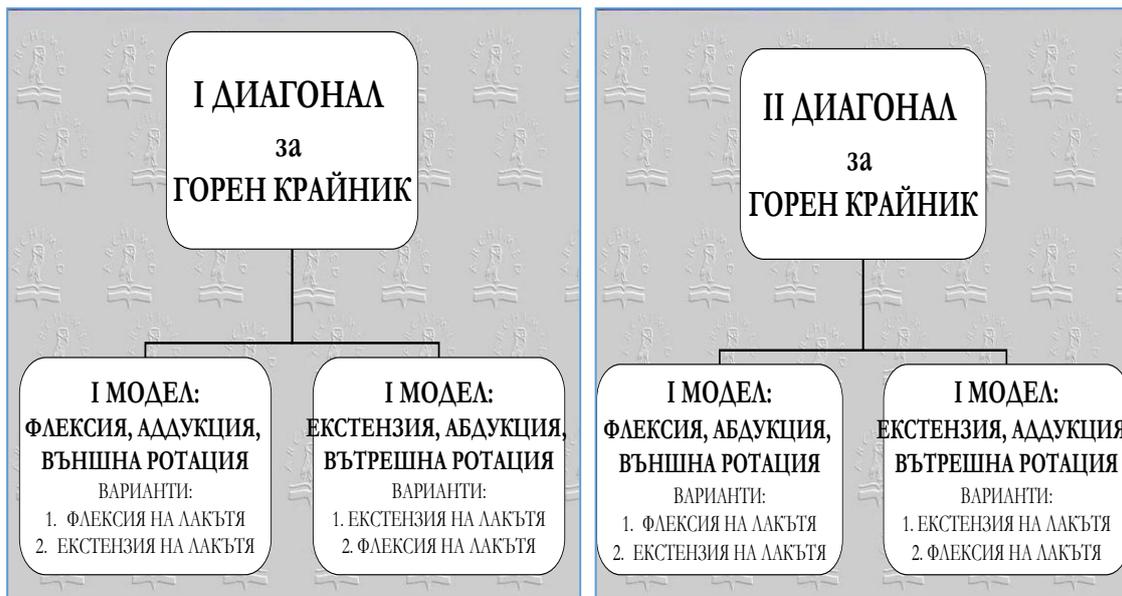
**ТЕХНИКИ:**

Основните прилагани техники (с подробно описание) са дадени на **табл.1-3**:

<b>Бавно обръщане</b>	<i>Slow reversal</i>	Концентрична контракция на антагонистите срещу съпротивление; последвана от контракция на агонистите. Движенията се извършват бавно, срещу максимално, но адекватно за мускула съпротивление. I – силните антагонисти, II – агонисти
<b>Бавно обръщане – задържане</b>	<i>Slow reversal - hold</i>	Концентрична контракция на антагонистите срещу съпротивление; последвана от контракция на агонистите. Болният трябва да задържи (изометрична контракция) в края на всяка посока на движение. Задържането се извършва като непосредствено продължение на усилието при движението като се усилва съпротивлението на терапевта до степен да се изравни със силата на болния.
<b>Ритмична стабилизация</b>	<i>Hold only</i>	Активна концентрична контракция срещу съпротивление за по-силните мускули антагонисти – накрая се задържа (изометрична контракция); съпротивлението на терапевта се изравнява с мускулната сила на болния. Веднага след това – болният извършва изометрична контракция на по-слабите агонисти срещу подходящо максимално съпротивление. Следва ритмично редуване на изометрични контракции срещу максимално съпротивление на антагонисти и агонисти.
<b>Бавно обръщане – задържане – отпускане</b>	<i>Slow reversal – hold – relax</i>	Концентрична контракция на спастичните мускули , следва изометрична контракция на същите мускули срещу максимално съпротивление, след това – къс период на волева релаксация, последвана от концентрична контракция на антагонистите. По-голямото приложено съпротивление към изометричната контракция на спастичните мускули води до по-ефективна последваща релаксация.
<b>Задържане - отпускане</b>	<i>Hold – relax</i>	Изометрична контракция срещу максимално съпротивление за мускула с повишен тонус, следва волева релаксация за същия мускул, после – концентрична контракция на антагонистите – т.е. разтегляне на спастичните мускули. Изометричната контракция на мускулите с повишен тонус се прави от възможно най-разтегнато състояние.

В няколко последователни илюстрации (**фиг.1-20 до 1-26**) са представени основните схеми за различните диагонали: за глава и шия (фиг.1-20), за горна и долна част на трупа (фиг. 1-21 – 1-22); както и за горен и долен крайници – I и II диагонали с по два варианта (фиг.1-23 до 1-26).





### МЕТОД на К. и Б.БОБАТ

Съпрузите *Bobath* създават и прилагат методиката за пациенти с детска церебрална парализа и с хемиплегия; при които има нарушение на моториката, на координацията и на сетивността.

#### ПРИНЦИПИ:

✚ Подтискане на патологичните модели на мускулна дейност – ТРЕНИРАНЕ НА ПОЗАТА, ПОСТУРАЛНИ АДАПТАЦИИ, Рефлексно-инхибиращи позиции – поза на ембиона на Бобат; Закон за превключването на Magnus, 1924: блокиране на патологичния канал за двигателни импулси и се “утъпкват” нови проводящи пътища за друга, по-нормална активност;

✚ Трениране на постуралните рефлекси, равновесието и походката – *контрол на тонуса срещу гравитацията*;

✚ Развиване на нормални автоматични и по-нататък волеви движения на базата на рефлексно-инхибиращите пози; ДВИГАТЕЛНО ПРЕОБУЧЕНИЕ чрез свързване на движенията с нормални сетивни възприятия. Тактилна стимулация.

### РАЗВОЙНАТА КИНЕЗИОЛОГИЯ на В.Войта

При болни или застрашени кърмачета праговете на възбуждение на двигателните неврони от предните рога на гръбначния мозък по отношение на волевите импулси са много повишени. Пътят на импулсите съвпада с разгледания вече при всяко ПНМУ.

Vaclav Vojta (1954) предлага изучаване на **постуралната автоматична реактивност** (Study of the postural automatic reactivity), извършване **кинезиологичен анализ на спонтанната двигателна функция** (Cinesiologic analysis of the spontaneous motor function) и на **”централно координационно нарушение”** (severity of the "central coordination disorder" - CCD) – с цел прилагане принципите на **рефлексологията за създаване комплексни модели на РЕФЛЕКСНА ЛОКОМОЦИЯ**

**МОДЕЛЪТ НА РЕФЛЕКСНОТО ПЪЛЗЕНЕ и РЕФЛЕКСНОТО ОБРЪЩАНЕ** се прилага от 1959 при двигателно увредени деца, а от 1960 – и при двигателно застрашени кърмачета.

**Войта** разработва следните наблюдения (В.Войта, А.Петерс, 2003):

При извършване на движения срещу съпротивление в областта на аксис-органа (трупа и главата) или на ключовите стави (раменни и тазобедрени) – се включват редовно и закономерно т.нар. **ДВИГАТЕЛНИ КООРДИНАЦИОННИ КОМПЛЕКСИ**, които обхващат и други части на тялото. Така разширяващата се моторика има глобален и реципрочен характер.- Анализът на двигателните вектори при възникващите мускулни движения позволява установяването на тенденция на придвижването със съответен реципрочен модел.- Тези постоянно репродуциращи се двигателни дейности се проявяват закономерно при определено дразнене на т.нар. пускови точки и са предизвиквани при определено положение на тялото – по корем, по гръб или странично. (например при легнало по корем кърмаче се натиска петата или върху лакътя или върху колянната става) Войта обръща особено внимание на аналогията между моделите на рефлексното придвижване и спонтанната моторика на здравия човек (вкл. бипедалното ходене).

**КОМПЛЕКСИ НА ПРИДВИЖВАНЕ: в коремно положение - РЕФЛЕКСНО ПЪЛЗЕНЕ и в гръбно или странично положение – РЕФЛЕКСНО ОБРЪЩАНЕ.**

Тези комплекси са изкуствено построени (предизвикват се рефлексно, не се проявяват при спонтанно движение); но като функционални зачатъци са вродени и съществуват като програмирани в ЦНС на всеки човек, независимо от възрастта му. Могат да се наблюдават като частични модели, с увеличаващо се многообразие, при спонтанното двигателно поведение по време на онтогенезата на изправянето.

Здраво кърмаче на възраст от около 4-6 седмици вече притежава иманентно всички елементи, които има и всеки достигнал своето висше съвършенство начин на придвижване при човека: разпределение тежестта на тялото, изправяне, пазене равновесие и координиране промяната в положението на тялото.

Придвижването при рефлексното пълзене се осъществява при кръстат ход.

Завъртащото движение при рефлексното обръщане съдържа (както и процесът на обръщане при двигателното развитие) завъргане на изпънатия труп с принадлежащите му опорни функции от страна на раменния и на тазовия пояс при определена ротация на главата и изпъване на врата.

Посредством РЕФЛЕКСНАТА ЛОКОМОЦИЯ стават възможни за управление (още от момента на раждането) центъра на тежестта и равновесието. Ако центърът на тежестта на трупа при рефлексно пълзене се премести (латерално, краниално или дорзално) срещу силата на привличането на *punctum fixum* – това са лакътят и коляното, то посоката на движение на определени мускули и мускулни групи също трябва да бъде насочена към *punctum fixum*. По време на терапията се появява една нова поддържаща функция на мускулатурата в организирането на ново цялостно положение на тялото. Например *m.biceps brachii*, който в обикновени условия е способен само на фазово сгъване на лакътя, в спонтанната моторика на новороденото и при патологичната моторика на церебралната парализа – при модела на рефлексното пълзене на лицевата ръка той получава нова поддържаща и придвижваща функция за трупа – посоката му на движение отива към новосъздадения фиксиран пункт на лакътя, при което той става синергист на изправящата торакална мускулатура.

Чрез рефлексната локомоция ранните детски (по-късно ставащи патологични) рефлексни могат да бъдат променени в посока нормализиране. Поасредством рефлексната локомоция е възможно

“събуждане” на дейности при кърмачето, преди да се появят заместителни модели. Например: *В модела на рефлексното пълзене при лицевата ръка се появява юмручев захват в радиална посока (при нормално кърмаче това движение се появява към края на второто тримесечие); Когато се появи разгъващата реакция на крака по модела на рефлексното пълзене, това движение съдържа движението на мускулите от фазата на стоежа и на оттласкването при крачките в процеса на свободното ходене.*

### ЛОКОМОЦИОННИЯТ ПРИНЦИП

*За всички начини на придвижване, които се проявяват при човешкото двигателно развитие (обръщане, пълзене, лазене и свободно ходене) важат определени закономерности:-* уравновесена, автоматично управлявана стойка на тялото (постурална активност);- преместване центъра на тежестта на трупа и неговото изправяне срещу силата на тежестта; фазова мускулна дейност с определено ъглово движение между сегментите на крайниците и на аксис-органа (глава и гръбначен стълб); обемът на ъгловото движение е точно определен при всеки вид придвижване.

По време на координираното придвижване крайниците поемат върху себе си опората, чрез която се постига разпределението на тежестта на тялото. Опорна точка при придвижването става *punctum fixum*. Тогава аксис-органият става *corpus mobile*, който се придвижва към вече наличния или предстоящия *punctum fixum*. Важна свързваща роля в този процес получават разположените между гръбначния стълб и крайниците раменен и тазов пояс. При придвижването раменният и тазовият пояс са тези, чрез които тялото се изправя, чрез които се носи, тегли и тласка от мускулите и тяхната дейност или чрез които се придвижва напред. Когато тялото стане *punctum mobile* и когато се придвижва към разположения на крайниците *punctum fixum*, намиращата се при натоварените ключови стави мускулатура извършва работата по придвижването на трупа към опорната точка. Това винаги съдържа посока на движение на мускулите към дистала, така че трупът да се придвижва към своите дистално разположени мускулни залавни места. Това “далече от тялото” дистално насочено движение на мускулите става нов критерий за мускулните функции с голямо терапевтично значение.

Чрез рефлексната локомоция на пациента се предоставят три неделими части на моториката като средства за придвижване: Стойката на тялото; Фазовото движение и Изправянето срещу силата на тежестта, която преминава върху опорните крайници с дистално ориентираната посока на движение.

**РЕФЛЕКСНОТО ПЪЛЗЕНЕ** е глобалният модел от коремен лег. Проявява се чрез придвижване на трупа, повдигането му леко над земята, като крайниците се движат в кръстосана координация. Опората е откъм лицевата страна – на лакътната и колянната става. Става възможно протичане на движенията между отделните сегменти на тялото, което да се движи така, както при апедалните влечуги (например змията) - придвижването се осъществява чрез опора към *punctum fixum* и оттласкване от *punctum fixum*. Посредством дразнене върху зоната на трупа се предизвиква активиране на аксис-органа чрез автохтонната мускулатура.

**РЕФЛЕКСНОТО ОБРЪЩАНЕ** е глобалният модел от тилен лег. Двигателен комплекс, който води до лазене, преминавайки от положение по гръб, през странично, върху коремно положение.

#### ПРИНЦИПИ НА РЕФЛЕКСНОТО ПРИДВИЖВАНЕ

Центърът на тежестта на тялото се поема от опорната точка на единия крайник. При това посоката на движението на мускула трябва да е през ключовите стави (раменна и тазобедрена) дистално към опорната точка. Аксис-органият се намира проксимално и се движи чрез ключовите стави.

При поддържащата функция, осъществявана при изправяне по модела на рефлексното пълзене и обръщане, се задвижва ямката на ключовата става над главата на костта. Това означава: по време на поддържането *fossa glenoidea* се плъзва над главата на хумеруса респективно над ацетабулума над главата на фемура. Така трупът се плъзва през главата на проксималната част на лоста, в каквото са се превърнали крайниците по време на поддържащата фаза.

Движението на трупа има първичен характер спрямо движението на крайниците. Разположеният върху крайниците *punctum fixum* трябва да има сигурна основа, така че придвижването на трупа да стане възможно.

### РЕЦИПРОЧНИТЕ МОДЕЛИ

В реципрочен модел се превръща последната фаза на процеса в изходната позиция на същия глобален модел в противоположна посока. Това се отнася както за рефлексното пълзене, така и за първа и втора фаза на рефлексното обръщане.

Ако изходното положение се превърне чрез употребата на зоново дразнене в лабилно положение (атитуд) и то се задържи в изометрично напрежение, този атитуд се проявява като крайна позиция.

#### РЕФЛЕКСНО ПЪЛЗЕНЕ по В.Войта

РЕФЛЕКСНОТО ПЪЛЗЕНЕ съдържа изправянето и придвижването на трупа по посока на опорните крайници. Предпоставка за изправяне на трупа е запазената екстензия на гръбначния стълб във всичките му сектори. В противен случай ротацията на аксис-органа става невъзможна. Трупът се повдига от основата, тенденцията му за придвижване е насочена към опорния лакът. Мишницата е флектирана в раменната става на 120-135 градуса и абдуцирана на 30 градуса. При това положение опорният лакът се намира краниално и латерално към трупа. Лицевите проксимални сегменти на крайниците (мишница и бедро) и петата на тилния крак се превръщат в опорни точки, променяйки се последователно. При изправянето (опорната фаза при ходене) ставната повърхност се плъзва, завъртайки се над главата на хумеруса, респективно на фемура. При фазовото движение (маховата фаза при ходене) главата на хумеруса, респективно на фемура, се плъзва, завъртайки се в ставната повърхност.

#### ПУСКОВИ ЗОНИ:

- ПО КРАЙНИЦИТЕ – ПЕРИОСТАЛНИ ТОЧКИ – тилен крак – външен ръб на петата, върху калканеуса; лицев крак - epicondylus medialis femoris, тилна ръка – около 1 см проксимално на processus styloideus radii върху медио-вентралната страна на радиуса, лицева ръка - epicondylus medialis humeri;
- РАМЕНЕН И ТАЗОВ ПОЯС – ОПЪВАНЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИ МУСКУЛИ (ГРУПИ) - лицева страна на раменен пояс - медиален ръб на скапулата – на границата между средна и долна трета; лицева страна на тазов пояс - вентрален край на spina iliaca anterior superior; тилна страна на раменен пояс – вентрален край на акромиона; тилна страна на тазов пояс – средна част на апоневрозата на m.glutaeus medius.
- ЗОНА НА ТРУПА – АВТОХТОННА МУСКУЛАТУРА – на ръба на m.erector trunci – дразни се чрез периоста на 7. и 8.о ребро, ротаторите на автохтонната мускулатура, пряко дразнене на mm.intercostales externi.

Развойната кинезиология на В.Войта, заедно с Монтесори-терапията и хипербарната оксигенация, са основата на съвременната рехабилитация при деца с церебрална парализа (И.Чавдаров, 1985, 1997, 2002; И.Чавдаров, Калева, 1997; Децата с церебрална парализа, ред.И.Чавдаров, 1999).

## СТРЕЧИНГ

В съвременността принципът на ПНМУ намира широко приложение в стречинга. Ulrik Larsen (2005) предлага по-подходящи за тази цел прийоми: *разтягащо поглаждане* (stretch timing), *последователно опъване* (stretch sequence), *ставна позиция* (joint position), *точково разтягане* - 'specific point stretching' (self-massage).

ВИДОВЕ СТРЕЧИНГ (stretching types):

- СТАТИЧЕН (STATIC) - пасивно опъване от гравитацията, теглото на крайника, мануално;
- ДИНАМИЧЕН (DYNAMIC) – динамично “подреждане” на движението (Dynamic Range of Motion), балистично (Ballistic – при т.нар. балистични спортове), осцилаторно (малки осцилации в края на опъването на мускула).

Към НЕВРО-ФИЗИОЛОГИЧНИ ОСНОВИ НА ПНМУ – тип СТРЕЧИНГ, бихме добавили описание на някои механизми, влияещи върху мускулния тонус:

- Т.нар. *stretch reflex* се включва от дълъг тънък рецептор в мускулите, наречен 'muscle spindle' (мускулно вретено). Ролята му е да информира feedback-системите за дължината и степента на разтягане на мускула. Когато мускулът бъде силно и бързо опънат (пасивно, във физиологични граници, без болка), мускулното вретено тригерира рефлекторно мускулно съкращение. Болният трябва да започне волевата контракция в момента, в който терапевтът е завършил пълното опъване (при задържане на опъването – адаптация).

- Мускулното вретено е отговорно и за феномена *reciprocal inhibition* (*реципрочна инхибиция*). Всяка контракция на мускул – агонист предизвиква релаксация на противоположния мускул – антагонист (релаксацията нараства при приложено съпротивление). Например контракция на muscle quadriceps.

- Голджиевият сухожилен орган (Golgi Tendon Organ - GTO) е важен рецептор за действащ феномена автогенна инхибиция ('autogenic inhibition'). Сухожилният орган на Голджи осигурява информация за нарастването на напрежението на мускула, предизвикано от съкращение или разпъване. GTO се свързва с малък гръбначно-мозъчен неврон, който инхибира или релаксира мускула. GTO се включва при продължително опъване на мускула (за повече от 6 секунди) или при силово съкращение на мускула.

## 1.6. ЕРГОТЕРАПИЯ

**1.6.1. ТРУДОТЕРАПИЯТА (ТТ) или ЕРГОТЕРАПИЯТА (ЕТ)** представлява активен двигателен метод, който *използва специално подбрана (според заболяването и предпочитанията на пациента) целенасочена умствена и трудова дейност*. Базира се на факта, че *движението е стандартен биологичен стимулатор*, а трудовите движения са познати, привични, естествени, автоматизирани. Целта е вниманието на пациента се фиксира върху резултата от работата, а не върху проблема му. ТТ има благоприятно въздействие върху: физическото възстановяване на болния, увеличава обема на движение в ставите, подобрява нервно-мускулната координация, укрепва психиката, подпомага ресоциализацията на пациента. *Основни принципи* при прилагане на ТТ са: предварително провеждане на детайлна функционална оценка, максимално ранно започване, с по-леки дейности; като определянето на трудотерапевтичната методика зависи предимно от медицинските показания, но без да забравяме, че ефектът от ТТ е по-голям при съвпадение с предпочитанията на болния. *Показания* за провеждане на ТТ са наличие на: двигателен дефицит (парализи, парези; централни, периферни); мускулна хипотрофия или атрофия; състояния след травми на ОДА, особено при мускулен спазъм, мускулни и ставни контрактури; нараняване на меките тъкани; метаболитни дисфункции; сърдечно-съдови и дихателни заболявания. *Противопоказания* за прилагане на ТТ са: заболявания в остър стадий, фебрилитет, опасност от хеморагия, инфилтрати и едеми на меките тъкани.



Съществуват няколко *разновидности на ТТ*:

- ❖ *Обучение в самообслужване и в дейности на ежедневиия живот (ДЕЖ)*: обличане, събличане, хранене, тоалет (ресане, миене, бръснене); в съвременната ТТ се използват различни приспособления (за баня, за хранене, за лекарства, за повдигане и за ставане от леглото и от стола, за придвижване – проходилки, инвалидни колички, тютори, патерици, канадки); започва още в ранен стадий на заболяването, при леглото на болния;

- ❖ *Функционална или възстановителна ТТ* – насочена към повлияване на заболялата част (крайвик, орган, система), включва плетене, шиене, кошничарство, работа с кожа – в кабинет по ТТ

- ❖ *Професионална или професионално-ориентираща ТТ* – възстановяване на трудовите сръчности отпреди заболяването или (ако е невъзможно) подготовка за нова трудова дейност (професионално преориентиране)

- ❖ *Занимателна, отвличаща или забавна ТТ* – с оглед психо-емоционално тонизиране на пациента; включва бродирание, шиене, рисуване, моделиране, изработване на художествени предмети, играчки...



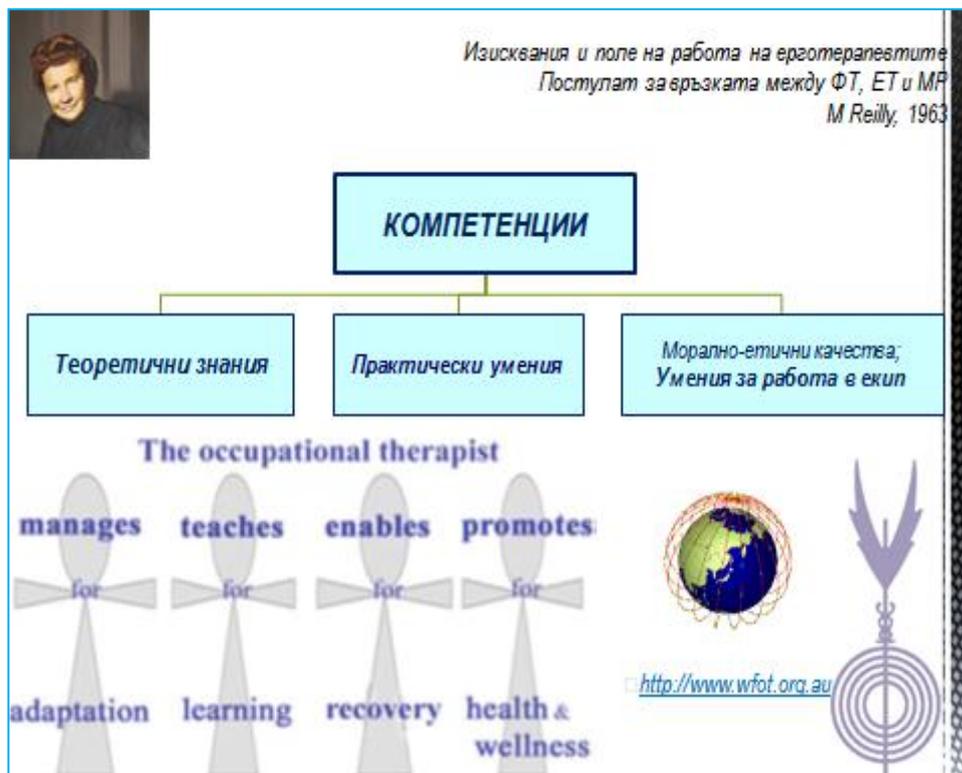
**“Човекът, чрез използването на собствените си ръце, енергизирани от неговия мозък и воля, може да повлияе върху състоянието на собственото си здраве”**

**Мери Райли, 1963**

*Man through the use of his hands as energized by mind and will can influence the state of his own health” (Reilly, 1963).*

В класическия си вид трудотерапията е насочена преди всичко към трениране на нарушената функция с помощта на различни видове дейности:

- ❖ **ДЕЙНОСТИ ЗА ГОРЕН КРАЙНИК:** манипулативни дейности и тренировка на захвата (*с хартия, пластелин, глина, прежда; писане, рисуване, пъзели, мозайки, печати, лепене на пликове, шев, бродерия*)
- ❖ **ДЕЙНОСТИ ЗА ДОЛЕН КРАЙНИК:** (*крачна шевна машина, вело*)
- ❖ **ТРЕНИРАНЕ НА РАВНОВЕСИЕТО И ПОХОДКАТА**
- ❖ **ОБУЧЕНИЕ В САМООБСЛУЖВАНЕ**
- ❖ **ДРУГИ ДЕЙНОСТИ НА ЕЖЕДНЕВНИЯ ЖИВОТ.**



Тази предимно *функционална* ТТ е най-често е насочена пряко към повлияване на двигателния дефицит в дадена става, крайник или система посредством най-разнообразни дейности при работа с различни материали:

- **Работа с хартия:** включва изработване на пликове за писма, торбички от цветна хартия за подаръци, картонени кутии за подаръци, сгъване на хартия /оригами/, техника “папие-маше”, изрязване и апликиране, преплитане на цветна хартия, изработване на картички.
- **Работа с текстилен материал** - прежди, конци, канап, плат; използва се при плетене на макраме, плетене на една или две игли на различни изделия, бродирание на гергеф, работа с прежда – разплитане на стари плетива, навиване прежда на кълбо, намотаване на мотовилка, пресукване с вретено, изработване на

традиционните български мартеници, работа по техниката “ажур”, шиене на шевна машина, тъкане на хоризонтален или вертикален стан или тъкачна рамка.

- *Работа с кожа*: включва изработване на изделия от кожа – калъф за очила, портмоне, книгоразделител, подвързия на книги и папки, бижута.
- *Работа с дърво*: изработване на рамки за картини, изрязване с лъкче на фигурки, пирографиране на заготвени сувенири, плетене на кошници от дървени пръчки, работа с фурнир.
- За работа с *пластичен материал* най-достъпно е замесване на тестото от обикновено брашно за разточване на баница или питка, но може да се използва солено тесто за изработване на бижута или сладко тесто за изработване на фигурки за украса на сладкарски изделия. Достъпни и удобни за работа материали, особено при деца, са: пластелин, парафин, силикон. При подходящи условия се работи и с глина – с цел изработване на керамични изделия.

### ЕТ и необходимостта от дейности

- *De facto* ерготерапията задоволява една човешка жизнена нужда (като императивна част от природата на човека): необходимостта му да работи и бъде винаги ангажиран с някаква дейност [*Sigmund Freud*].
- Съществува тясна взаимовръзка и взаимна зависимост между ефективното приложение на невро-мускулните и интелектуални способности (от една страна) и индивидуалната продуктивност и креативност (от друга), определяща удовлетворението от извършения труд.

\* \* \*

Според съвременните схващания, ТТ (наричана ЕТ) се разглежда от позицията на т.нар. *ЛОДИ – модел* (акроним от *Личност, Околна среда, Дейности, Изпълнение*), който представя взаимодействието между *личността* (вътрешния фактор) и *околната среда* (външния фактор) (И.Топузов, 2007). Ерготерапевтичната програма включва няколко съществени елемента, улесняващи ресоциализацията на индивида: целенасочено овладяване на *умения*; включване на уменията в *дейности*; дейностите определят *ролите* на индивида; обучение в *самообслужване*, вкл. ДЕЖ; обучение в извършване на *трудова дейност, занаяти, нова професия* (професионално ориентиране); обучение в дейности, запълващи *свободното време*; прилагане на *изкуства* с оглед усъвършенстване на уменията и дейностите и насочване към творчество; *транспортване* (функционално, с обществен транспорт, с личен автомобил); *околна среда* – дейностите се извършват в пригодена за индивидуалните нужди и възможности, максимално използвана околна среда, предварително адаптирана към инвалида.

### 1.6.2. СЪВРЕМЕННА КОНЦЕПЦИЯ ЗА ЕРГОТЕРАПИЯ

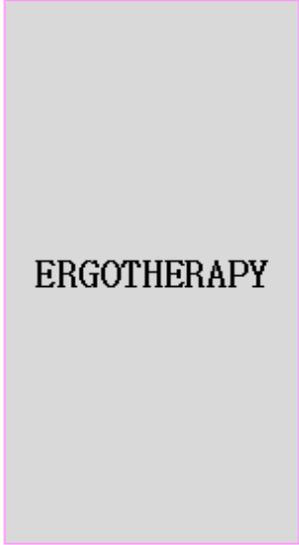
Днес ЕТ се счита за дял от медицинската рехабилитация; физикално средство, което се обособява като самостоятелен метод поради своята специфика (*Ц.Пантева, 2007*). Занимава се с прилагането на целенасочена дейност при хора с ограничени функционални възможности – поради наранявания или заболявания, с психо-социални нарушения и зависимости, забавено развитие, старост – с цел постигане на независимост в ежедневието, профилактика на предотвратимата инвалидност и превенция на здравето. ЕТ е активен процес, при който пациентът се занимава с целенасочена дейност, емоционално удовлетворяваща го (*Ц.Пантева, 2007*). По този начин вниманието на пациента се насочва предимно към самата задача, отколкото към вътрешните процеси, необходими за извършването ѝ.

Заниманията се провеждат индивидуално или групово; в различни условия – болница, амбулаторно, в рехабилитационни центрове, в дома на пациента, в училищата със задръжка в умственото развитие, в домовете за възрастни хора, в домове за психично болни. Пациентите са от различни възрастови групи, при съблюдаване на спецификата за всяка от тях. Всяка възраст има свой мозел на ежедневни дейности, характерен за дадения жизнен период. При децата дейностите се представят под формата на игри, при учениците – на учебен процес, при средната възраст – на работа, при старите хора – като самообслужване...

При специфичното *ЕТ-обслужване* се *акцентуира върху*: обучението в ежедневни дейности и самостоятелност, развитие на рецепторно-двигателни умения и сензорно-интеграционно функциониране; развитие на игрови умения; използване на специално изработени уреди за улесняване на действия и занаяти; адаптиране на домашната и социална среда и обучение на пациента в ползването ѝ.

58

- ergotherapy [ur'gōther'əpē]
- Etymology: Gk, *ergon*, work, *therapeia*, treatment
  
- **the use of physical activity and exercise in the treatment of disease.**
- By extension the therapy includes any procedure that increases the blood supply to a diseased or injured part, such as massage or various types of hot baths. **ergotherapeutic**, *adj.*
- Mosby's Medical Dictionary, 8th edition. © 2009, Elsevier.



ERGOTHERAPY

pr Ivst Koleva, MD, PhD, DMSc
2008-2015

- ❑ 80 % от останалите здравни професионалисти познават ерготерапията
- ❑ 40 % от населението е запознато със същността на ерготерапията, като 42 % от тях не са в състояние да диференцират физикална терапия и ерготерапия
  - *National Gallup survey, 1989*



OCCUPATIONAL  
THERAPY

pr Ivst Koleva, MD, PhD, DMSc  
2008-2015
60

Алгоритъмът на ЕТ-процес включва: Наблюдение; Изпращане; Преценка; Програмно планиране; Намеса; Преоценка; Приключване и документация.



### ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ И ПОСТУЛАТИ НА МРиЕТ

От академичната 2004 / 2005 година в Медицинските университети в София и Плевен (от есента на 2004 в София, от февруари 2005 – в Плевен), а от учебната 2007 / 2008 година – и в Софийския Университет „Св.Климент Охридски“ започва обучение по бакалавърска програма „Медицинска рехабилитация и Ерготерапия (МРиЕТ)“. От есента на 2009 / 2010 учебна година в Медицински факултет при Медицински Университет – София и от есента на 2010 / 2011 академична година и в Медицински Университет – Плевен стартираха и магистърски програми (специфични за всеки ВУЗ) по МРиЕТ.

Еволюцията на медицината и на рехабилитацията винаги са били (и продължават да бъдат) смесица от наука, философия, социология и интуиция. Някои от най-добрите практики са били слаби учени, но със завидна интуиция (Lewis and Bottomley, 1994 – цитат по Alison J. Laver Fawcett, 2007); както и обратно. Именно поради особеностите на тази фина микстура е особено трудно оценяването (и качествено, и количествено) на функционалните дефицити, на лечебните техники и подходи.

*Физиотерапевтите и ерготерапевтите се фокусират върху рехабилитацията и ресоциализацията на пациента / клиента, като превръщат **физикално-терапевтичната и ерготерапевтичната практика в комбинация от изкуство и наука**. Както физикалната, така и ерго-терапията са **холистични терапии**, при които терапевтът въздейства върху цялостния организъм. Човекът е единна система, а не*

просто сбор от функционирането на ССС, ОДА, НС и т.н. Това предопределя както *сложността на функционалната оценка* (от микро- до макро-ниво), *различните степени на функционални нарушения* (от патофизиологията до социалната изолация) и *комплексността на терапевтичните прийоми*. На анализ подлежат също и околната среда, семейната подкрепа, ролите и ценностите; както и (на ниво организъм) – обем на движение, мускулна сила / слабост, мускулен тонус. Разбира се, терапевтичният подход е центриран към пациента / клиента.

Сред най-честите грешки при възприемането на МРиЕТ са своеобразните **седем мита на МРиЕТ**:

- *МРиЕТ не е само рехабилитация;*
- *МРиЕТ не е само ерготерапия;*
- *МРиЕТ не е само борба за независимост;*
- *МРиЕТ не е само трениране на мускулите или походката; тя не е само функционална тренировка;*
- *МРиЕТ не е само начин за ангажиране на хората с цел отвлитане на вниманието;*
- *МРиЕТ не е само средство за правене на красиви вещи;*
- *МРиЕТ не е само работа или дейност на горните крайници.*

### **Връзка между занимание, дейност и задача**

Като пример, една личност може да има *задължението или заниманието* да осигури храненето на едно семейство. Този ангажимент ще бъде осъществен чрез съвкупност от *дейности*, като планиране седмичното меню, закупуване на продукти, подготовка и готвене на храната, сервиране. Тези дейности са формирани от списък *задачи*, като белене на зеленчуци, варенето или печенето им, подправяне на устията, подготовка и печене на месото, нарязване и сервиране, сервиране на порциите в чинии, почистване на масата.

\*\*\*

Според Колежа на Ерготерапевтите (*College of Occupational Therapists - COT, 2003*) ”**принципите на клиент – центрираната практика**” включват:

- ❖ *’уважение към индивидуалността на клиента;*
- ❖ *съблюдаване правата на клиента;*
- ❖ *изясняване очакванията на клиента при терапевтичните срещи;*
- ❖ *изграждане на ефективна връзка терапевт – клиент;*
- ❖ *фокусиране върху нуждите, проблемите и приоритетите на клиента;*
- ❖ *уточняване проблемите и целите на клиента (със самия него или с настойника му);*
- ❖ *включване на перспективите за клиента през всички етапи на интервенцията;*
- ❖ *подпомагане на клиента при самооценката му и при вземането на решения;*
- ❖ *стимулиране на автономността на клиента и способността му за избор чрез предоставяне на информация;*
- ❖ *осигуряване целесъобразността на интервенциите с жизнения свят и контекста на клиента”.*



\* \* \*

Определение на Световната Федерация по Ерготерапия (WFOT) – 2004:

Ерготерапията е професия, занимаваща се с подобряване на здравето и благополучието на хората чрез дейности. Основна цел на Ерготерапията е да позволи на хората да участват в ежедневните дейности.

Ерготерапевтите постигат този резултат като помагат на хората да извършват дейности, които развиват тяхната способност да участват или като модифицират средата така, че да подкрепя по-добре тяхното участие в дейности

**ЕРГОТЕРАПИЯ**  
(лечение чрез дейности)

- Обучение на човека с увреждане да се справя сам в средата
- Адаптиране на средата към нуждите на хората с увреждания
- Помощни средства

доф. В-р Ивот Колева, дмн

### КОНТИНГЕНТИ НА ЕРГОТЕРАПИЯТА

Индивиди от всички възрасти, които не могат да участват пълноценно в ежедневиия живот поради: *увреждане; ограничение в дейностите; бариери в жизнената среда.*

Групи / промяна в отношението

Институции / училища, които създават условия за пълноценно включване на всички

Правителства / Общински съвети

Определение на ENOTHE (Европейска мрежа по ерготерапия във висшето образование):

Ерготерапията използва подход, фокусиран върху клиента, посредством значими за него дейности, подпомагащи трудовото участие и увеличаващи благополучието в жизнената среда с цел подобряване качеството на живот. (ENOTHE, 2000)

*Подходът е:*

- ◆ Фокусиран върху клиента
- ◆ Позволяващ качество на живот чрез
- ◆ Значими дейности
- ◆ Участие в жизнената среда

## Философия на ЕТ

- ❖ *Морално лечение* – предшественик на ЕТ;
- ❖ *Терапевтични ефекти на дейността;*
- ❖ *Холистичен подход* при оценка на пациента / клиента;
- ❖ *Значение на дейността* като оздравителна сила – *м.с. Susan Tracy;*
- ❖ *Значимост на целенасочената активност;*
- ❖ *Активно участие на пациента;*
- ❖ *Развитие на компетенциите;*
- ❖ *Значение на човешките взаимоотношения;*
- ❖ *Елементи на ЕТ;*
- ❖ *Здравословно равновесие между дейностите* – *dr Adolph Meyer (психиатър).*
- ❖ *Merry Reilly*



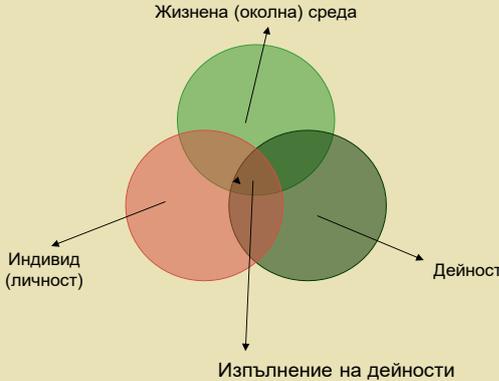
*гр. Ivet Koleva, MD, PhD, DMSc*

2006-2015

66



Взаимодействие  
Индивид – Жизнена среда – Дейност  
*ЛОДИ - модел*



София – 2008-9

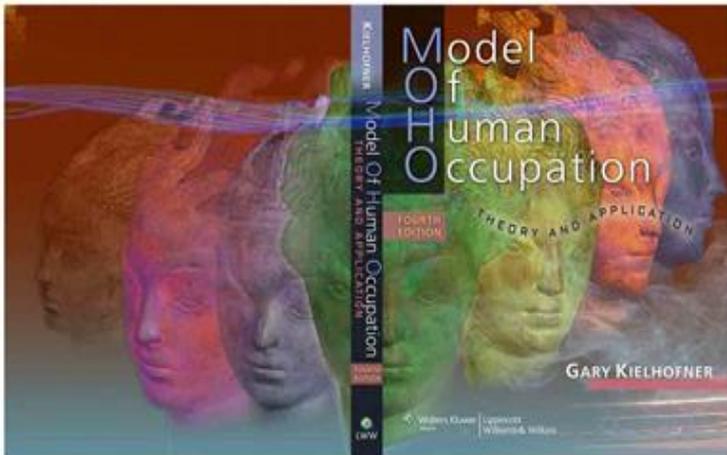
Assoc.prof. Yvette KOLEVA, M.D., Ph.D.

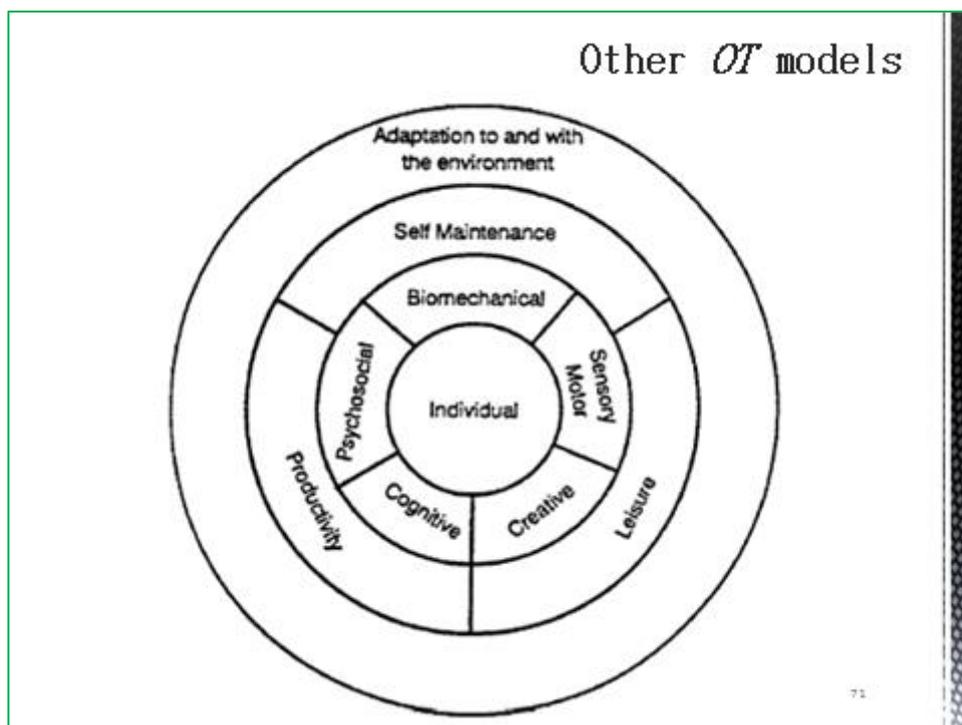
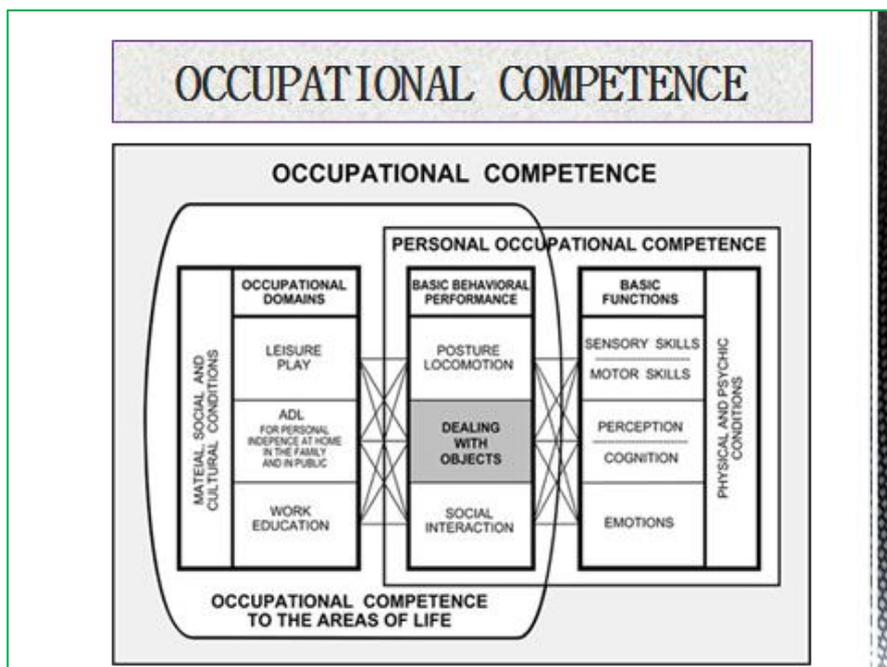
Slide 7



Model of human development & occupation (MOHO)

Gary Kielhofner, 1985





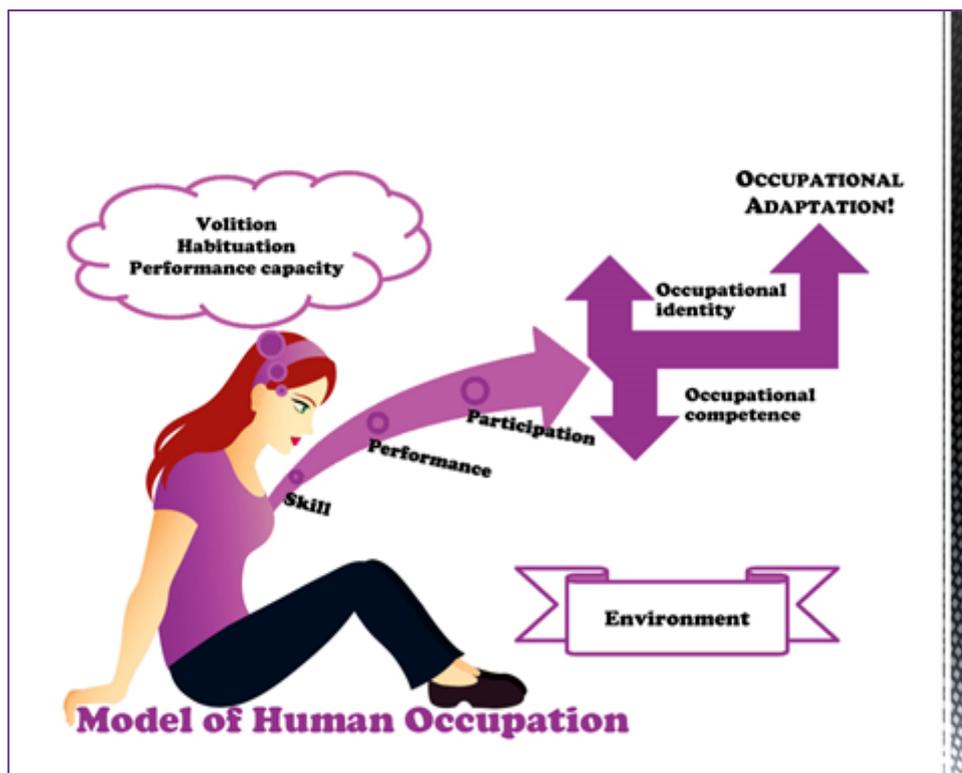
## Craft model

- **Wholistic Models**
- Occupational Therapists and Registered Functional Therapists RFTs are experts at *task analysis*. This is the art of discovering the components of an activity and applying solutions from a fully informed expertise on the subject. It is with this expert task analysis that Jan Olson investigated the skill of handwriting. Her work culminated in the specialty that is [Handwriting Without Tears](#)®

CRAFT Model: Context Related Abilities Functional Therapy Model  
© 2009 Creative Commons 2009 - E. Kane - League of Functional Therapists - www.FunctionalTherapy.org

## Reed & Sanderson

2006-2013 73



Области на осъществяване на дейностите са:

- *Продуктивност (вкл. образование);*
- *Развлечения ;*
- *Грижа за себе си .*

Грижата за себе си включва:

- *Лична грижа :* Обличане , Къпане, Хранене
- *Подвижност:* Изкачване на стълби , Прехвърляне в леглото, Шофиране на кола
- *Справяне в общността:* Използване на обществен транспорт , Справяне с финансови въпроси , Използване на обществени услуги

## ЕРГОТЕРАПЕВТИЧНИ ОБЛАСТИ:

- ЕТ области представляват категории от обичайни задачи и под-задачи, извършвани от хората с цел обучение в поемане на съответните ЕТ роли.
- Тези категории включват: **самообслужване, продуктивност / учебни занятия, дейности, свързани с отдиха / игрови занимания и почивка.**

▪ *The classification of occupations into these categories is an idiosyncratic process.*

77

## ЕРГОТЕРАПЕВТИЧНИ ОБЛАСТИ:

- **Дейности, свързани с отдиха:** липса на активност: сън (Meyer, 1922) и дейности за отпускане (релакс).
- **Дейности, свързани със самообслужването и грижата за себе си:** рутинни задачи и под-задачи, насочени към съхраняване на здравето и благополучието на личността и околната ѝ среда (Reed, 1986, p.499). Включва навици (обличане, хранене) и изпълнение на необичайни задачи (вземане на лекарства), които се налагат от обстоятелствата.
- **Продуктивност / Учебни занимания:** дейности, свързани с произвеждане на блага и осигуряване на услуги - за самата личност, за семейството или за обществото (Reed, 1986, p.499).
- **Дейности, свързани с отдих и почивка / Игри:** дейности по забавления, празнуване, вкл. например занимания в градината, шиене, игри.

78

## КОМПОНЕНТИ НА ЕТ-СПОСОБНОСТИ

- **БИОМЕХАНИЧНА КОМПОНЕНТА:** операции и взаимодействия между различните физически структури на тялото при изпълнението на задачата. Включва: обем на движения, мускулна сила, сърдечно-съдов капацитет, елиминиране на отпадните продукти на обмяната.  
*for example, size, weight, dimension and location of objects.*
- **СЕНЗО-МОТОРНА КОМПОНЕНТА:** операции и взаимодействия между сенсорния вход и моторния отговор на тялото при изпълнение на задачите. Включва: промени на мускулния тонус по време на дейността, генериране на адекватни двигателни отговори, регистриране на сетивните стимули и координация.  
*for example, colour, texture, temperature, movement, sound, smell and taste.*
- **КОГНИТИВНА КОМПОНЕНТА:** операции и взаимодействия на или между умствените процеси, по време на извършване на дейността. Включва: мислене, наблюдение, познание, припомняне, учене, решаване на проблеми.  
Отнася се към когнитивните дименсии на задачата и зависи пряко от нейната сложност.
- **ИНТРАПЕРСОНАЛНА КОМПОНЕНТА:** операции и взаимодействия на и между вътрешните психологически процеси, необходими за реализиране на задачата. Включва: емоции, себеуважение, настроение, афект, рационалност и защитни механизми. Отнася се към вътреличностивите особености, които могат да бъдат стимулирани от дейността; необходима е за ефективно изпълнение на задачата, самооценка, задоволство и мотивация.
- **ИНТЕРПЕРСОНАЛНА КОМПОНЕНТА:** отнася се към постоянни или променящи се взаимодействия между личността и околните (семейство, колеги, приятели, социум) при изпълнение на задачата. Допринася за развитието на индивида като част от обществото.
- Включва: взаимодействия между индивида и околните при установяване на различни видове формални и неформални връзки (*сватба, семейство, общности, организации*). Примери: *взаимопомощ, емпатия, вербална и невербална комуникация*. Отнася се към вида и степента на междуличностивите взаимодействия, необходими за ефективно осъществяване на задачата.

79

## OCCUPATIONAL THERAPY & QUALITY OF LIFE



## OCCUPATIONAL PERFORMANCE COMPONENTS

### A. SENSORIMOTOR

#### 1. SENSORY

##### a. sensory awareness

##### b. sensory processing

- (1) tactile
- (2) proprioceptive
- (3) vestibular
- (4) visual
- (5) auditory
- (6) gustatory
- (7) olfactory

##### c. perceptual processing

- (1) stereognosis
- (2) kinaesthesia
- (3) pain response
- (4) body scheme
- (5) right-left discrimination
- (6) form constancy
- (7) position in space
- (8) visual-closure
- (9) figure ground
- (10) depth perception
- (11) spatial relations
- (12) topographical orientation

#### 2. NEUROMUSCULOSKELETAL

##### a. reflex

##### b. range of motion (ROM)

##### c. muscle tone

##### d. strength

##### e. endurance

##### f. postural control

##### g. postural alignment

##### h. soft tissue integrity

#### 3. MOTOR

##### a. gross coordination

##### b. crossing midline

##### c. laterality

##### d. bilateral integration

##### e. motor control

##### f. praxis

##### g. fine coordination/dexterity

##### h. visual-motor integration

##### i. oral-motor control

##### (1) tactile

##### (2) proprioceptive

##### (3) vestibular

##### (4) visual

##### (5) auditory

##### (6) gustatory

##### (7) olfactory

##### c. perceptual processing

##### (1) stereognosis

##### (2) kinaesthesia

##### (3) pain response

##### (4) body scheme

##### (5) right-left discrimination

##### (6) form constancy

##### (7) position in space

##### (8) visual-closure

##### (9) figure ground

##### (10) depth perception

##### (11) spatial relations

##### (12) topographical orientation

20

### ТРЕНИРАНЕ НА МАНИПУЛАТИВНИТЕ УМЕНИЯ



*COMPONENTS*

**B. COGNITIVE INTEGRATION**

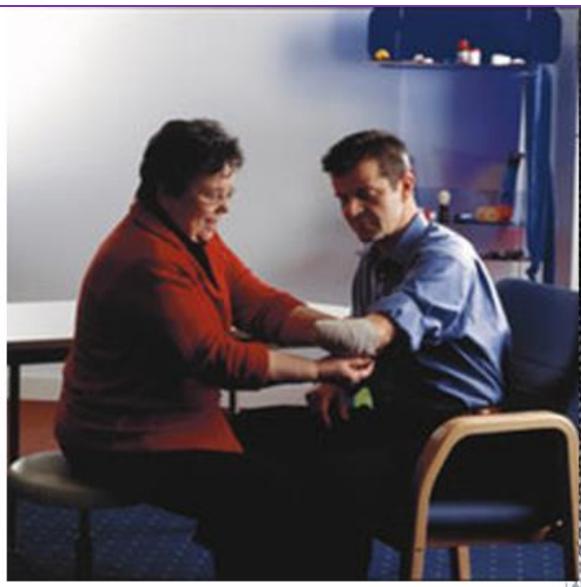
1. arousal level
2. orientation
3. recognition
4. attention span
5. activity initiation
6. activity termination
7. memory
8. sequencing
9. categorisation
10. concept formation
11. problem solving
12. learning
13. generalisation

**C. PSYCHOSOCIAL SKILLS AND PSYCHOLOGICAL**

1. psychological
  - a. values
  - b. interests
  - c. self-concept
2. social
  - a. role performance
  - b. social conduct
  - c. interpersonal skills
  - d. self-expression
3. self management
  - a. coping skills
  - b. time management
  - c. self-control

61

CARE



## ПОМОЩНИ СРЕДСТВА

- МЕХАНОТЕРАПИЯ
- ОБОРУДВАНЕ НА ДОМА ЗА ДЕЖ
- ПОМОЩНИ СРЕДСТВА:  
*ШИНИ, УСТРОЙСТВА ЗА ПОДПОМАГАНЕ НА ЗАХВАТА И ПОХОДКАТА; УСТРОЙСТВА ЗА ПОДПОМАГАНЕ НА ДЕЖ*

проф. д-р Ивett Колева, д-м

**1.6.3.ОБУЧЕНИЕТО В ХОДЕНЕ** преминава през няколко етапа: ходене в успоредка (във водна и сухоземна среда), ходене с патерици - по равно, ходене с канадки – по равно; усложнено ходене (с крайното помощно средство) – неравен терен, изкачване, слизане, прекрачване (изкачване и слизане по стълби; препятствия).

Обучението в ходене *в походка* започва при по-голяма височина на прътовете (под мишници) и постепенно се намалява (опиране на свити лакти - под ъгъл 30 градуса, накрая – на обтегнати ръце).

Към ПОМОЩНИТЕ СРЕДСТВА за ходене се предявяват определени изисквания: да са леки, стабилни, удобни, нехлъзгави; да имат тапицирани подмишнични части и ръкохватки; да съответстват на антропометричните данни на пациента (подмишничните патерици да имат дължина равна на разстоянието от аксилата до подметката на обувките). Препоръчват се патерици, канадки и бастуни с регулируема височина, а също и с възможност за регулиране на ръкохватката. Последната трябва да е на такава височина, че след хващане лакътната става да е леко флектирана (на 30 градуса). Ръкохватката на бастуна трябва да бъде хоризонтална (не извита); височината му да е такава, че при хващането му ръката да е флектирана в лакътната става на 30-40 градуса.

#### ВИДОВЕ ПОХОДКИ С ПОМОЩНО СРЕДСТВО:

- с едно помощно средство – при функционален дефицит на един от долните крайници; при неврологични заболявания помощното средство се поставя откъм страната на здравия крак и се изнася напред заедно с паралитичния крак; бастунът може да се постави откъм страната на болния крак само в случай, че неговата опороспособност е напълно загубена, т.е. налага се бастунът да замести болния крак (само ако пациентът има достатъчна сила в раменния пояс);
- с две патерици:

**Варианти на стоеж с помощно средство:** с 4 опорни точки (два крака и две патерици) или с 3 опорни точки (две патерици и един крак);

**Варианти на походка с помощно средство** (по Г.Каранешев, В.Желев, И.Топузов и сътр., 1999):

- *ходене с опорна фаза на три опорни точки* (един крак и две патерици) и последователно изнасяне на една опорна точка (останалите поемат тежестта на тялото) : лява патерица – дясна патерица – ляв крак – десен крак; бавна, но стабилна походка, без опасност от инциденти;
- *ходене с едностранна последователност*, последователно изнасяне на двете опорни точки отляво и после отдясно: ляв крак – лява патерица – десен крак – дясна патерица;
- *махово ходене (люлееща походка)* – последователно изнасяне на двете патерици с последващо изнасяне на двата долни крайника едновременно;
- *ходене с опорна фаза на две опорни точки* – крак с разноименна патерица, последвани от другия крак със съответната разноименна патерица (като при четирикраките бозайници), едновременно пренасяне на диагоналните опорни точки; изисква силно развита раменна мускулатура и опороспособност на долните крайници;

- *ходене с две патерици и един крак* – опорна фаза са двете патерици, следва летеж на здравия крак и обратно; изисква добра равновесна функция; бърза походка;
- *ходене с изнасяне две патерици и засегнатия крак, две патерици – другия крак (с три опорни точки, всеки крак се подпомага в опорната фаза от двете патерици)* – удобна при липса на достатъчна опороспособност;
- *ходене с изнасяне на патериците, опора с тях и извършване две крачки (по една крачка с всеки крак).*

### ПРИДВИЖВАНЕ В ИНВАЛИДНА КОЛИЧКА

#### НЕОБХОДИМИ ЗАДЪЛЖИТЕЛНИ УСЛОВИЯ ЗА ВЛАДЕЕНЕ НА КОЛИЧКАТА:

*а/ за контрол на количката:* предварително придобита добра тренираност за сила и издръжливост на раменния пояс и ръцете; за координация и сръчност;

*б/ за стабилност на количката (за да не се допуска преобръщане):* добре развита паравертебрална мускулатура, коремна преса, мускули около тазо-бедрената става; равновесни умения.

#### ЗАДАЧИ ПРИ ОБУЧЕНИЕТО В ПОЛЗВАНЕ НА ИНВАЛИДНА КОЛИЧКА:

- пациентът трябва да се научи да се премества (с помощта на силно развита раменна мускулатура) от леглото върху количката и обратно;
- усвояване уменията за задвижване на количката с ръце и за маневриране (напред, назад, обръщане, завиване) по равна повърхност;
- преминаване с инвалидната количка по тесни пътеки, пресечена местност, изкачване и слизане по рампа и по стълби.

#### ИЗБОР НА ИНВАЛИДНА КОЛИЧКА – ИЗИСКВАНИЯ:

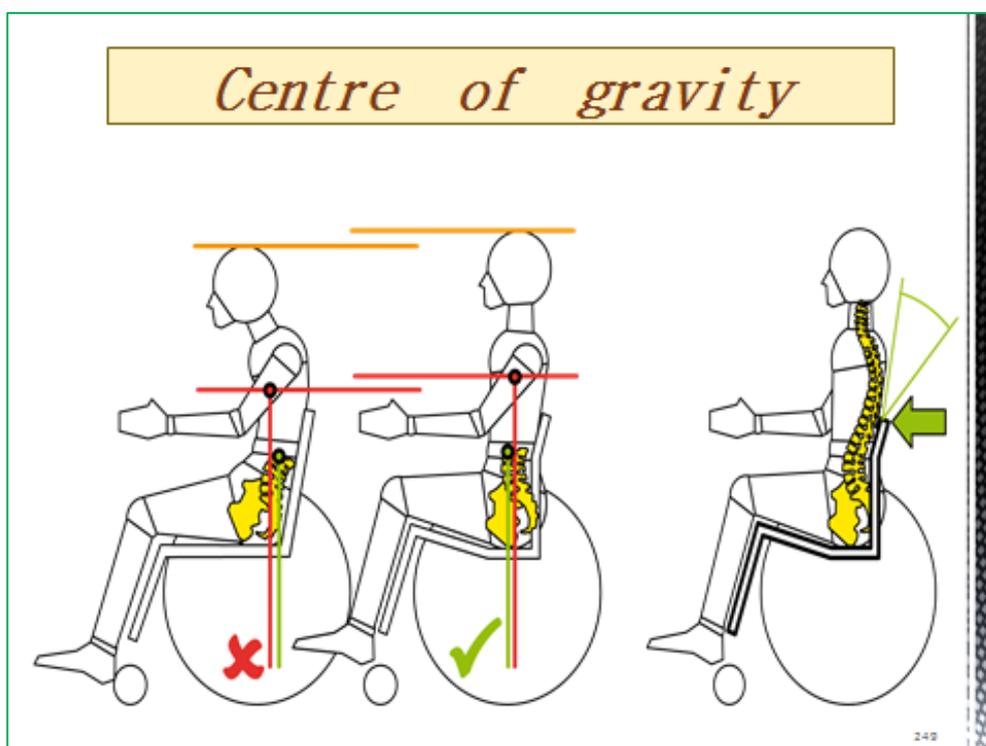
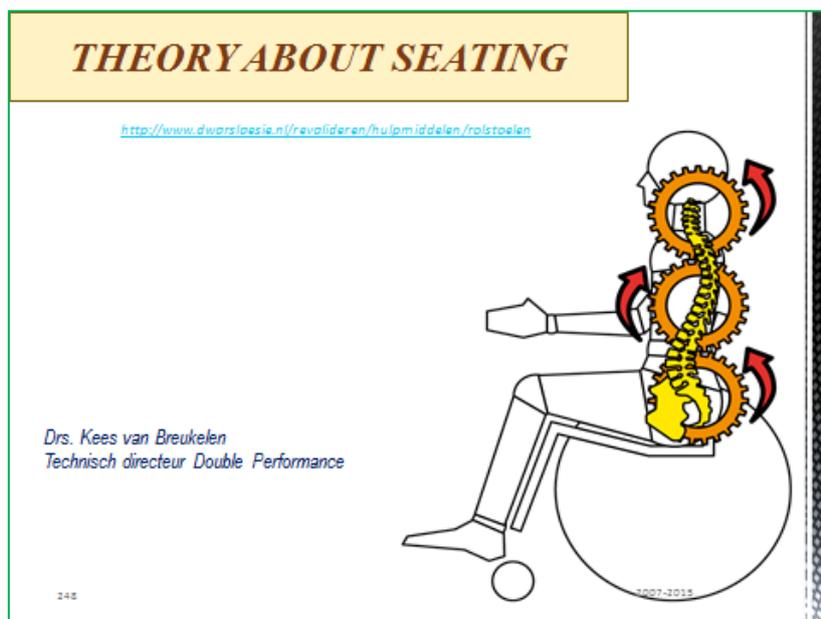
*а/ Трябва да е по мярка* – според антропометричните данни на инвалида се подбират: ширина на седалката (да остават по 1-2 см между тялото и страничната част); обща ширина (да позволява преминаването през вратите); височина на облегалката (да не е по-висока от лактите, освен в случаите на висока тетраплегия); височина на седалката (да отговаря на височината на подбедриците, степенките да са минимум на 4-5 см разстояние от терена); дълбочина на седалката (пациентът трябва да седи минимум на  $\frac{3}{4}$  от дължината на бедрата, без да се стига до притискане на задколянните ямки);

*б/ Да е удобна и да осигурява комфорт* – сменяеми степенки с регулируема височина, облегалките на ръцете да могат да се свалят и сгъват (да може да се доближи до маса, мивка), меки и удобни подложки за сядане;

*б/ Да е сигурна, стабилна, лесна за задвижване* – различен начин на задвижване (възможност за привеждане в движение с една или две ръце); съобразяване размера на предните колела (по-малките по диаметър водят до по-малка дължина на количката и по-лесно маневриране, но има опасност от преобръщане; по-големите правят количката по-стабилна, но маневрирането е по-трудно).

На пациентите със заболявания на ЦНС се препоръчват и: *обучение в дейности на ежедневието за възстановяване на независимостта; трудотерапия и професионално преориентиране* за инвалидизирани пациенти; при нужда *разговорна психотерапия* с психолог или психотерапевт; *занимателна терапия* с цел вграждане на пациента в обществото (Echeverry DM, AL Sherman, 2001).

Трябва да подчертаем, че *активното участие на пациента* в рехабилитационния процес е необходимо и задължително условие за осигуряване на положителен ефект от рехабилитацията [И.Колева, 2003-б]. Това налага както подробно запознаване на пациента с целите, задачите и методите на ФТР-програмата, така и обучението му – с цел усвояване на кинезитерапевтичния комплекс и продължаване на упражняването му след дехоспитализация - в домашни условия (по възможност под контрол от близък човек или самоконтрол пред огледало).



## 1.6.4. Тренировка на дейности

## ТРЕНИРОВКА НА РАЗЛИЧНИ ДЕЙНОСТИ

- **ДЕЙНОСТИ ЗА ГОРЕН КРАЙНИК:**  
манипулативни дейности и тренировка на захвата (*с хартия, пластилин, глина, прежда; писане, рисуване, пъзел, мозайки, печат, лепене на плъкове, шев, бродерия*)
- **ДЕЙНОСТИ ЗА ДОЛЕН КРАЙНИК:**  
(*крачна шевна машина, вело*)

- **ТРЕНИРАНЕ НА РАВНОВЕСИЕТО И ПОХОДКАТА**
- **ОБУЧЕНИЕ В САМООБСЛУЖВАНЕ**
- **ДРУГИ ДЕЙНОСТИ НА ЕЖЕДНЕВНИЯ ЖИВОТ**

проф. д-р Ивет Колева, д-м

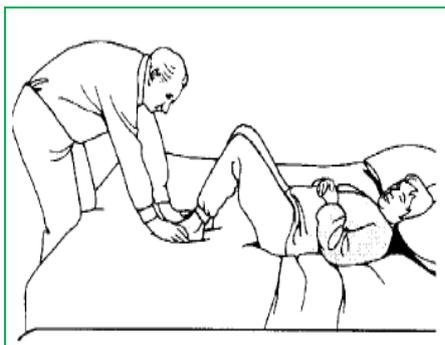
2004-2015

**1.6.5.** С цел възстановяване автономността на пациентите в ДЕЖ са структурирани **АЛГОРИТМИ ЗА ИЗВЪРШВАНЕ НА НЯКОИ ДЕЙНОСТИ.**

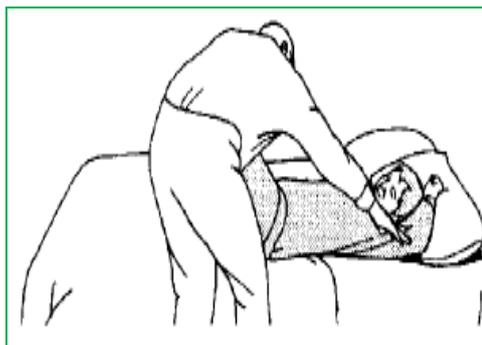
**АЛГОРИТЪМ ЗА ИЗВЪРШВАНЕ НА БАЗОВИ ДВИЖЕНИЯ В ЛЕГЛОТО** фиг. 1-56 -1-60.  
**ИЗПРАВЯНЕ ОТ ЛЕГНАЛО ПОЛОЖЕНИЕ** (в началото на обучението се налага асистиране)

*Алгоритъмът е подходящ при пациенти с пирамидни лезии*

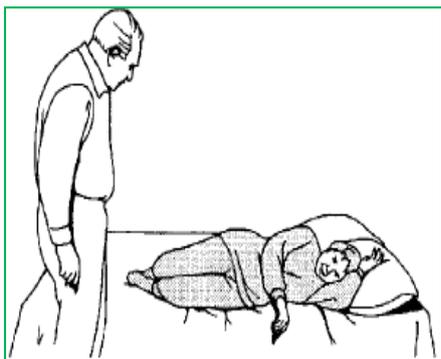
Стъпка 1. Свиване на колене, краката са плътно един до друг



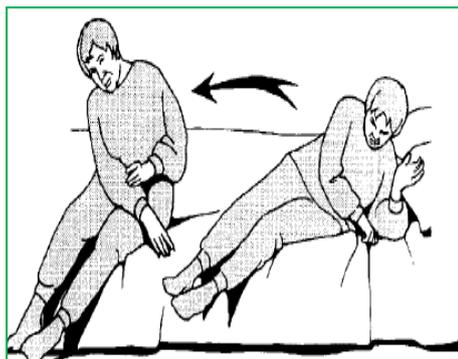
Стъпка 2. Повдигане ръката от външната страна на леглото - до главата.



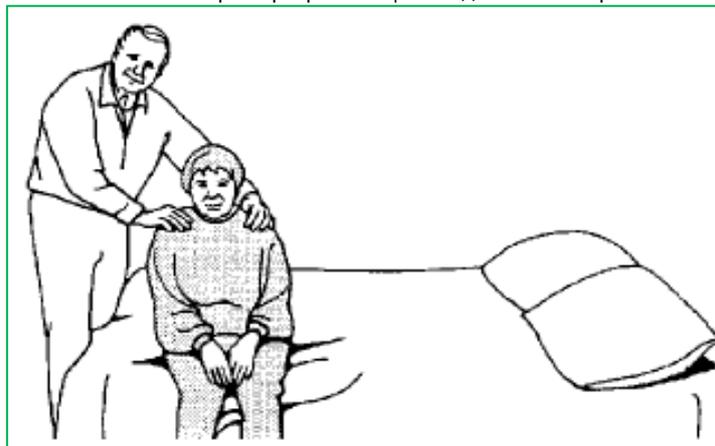
Стъпка 3: Преместване в лег в страни. Движението се подпомага чрез стягане на седалището и коремните мускули.



Стъпка 4. Пациентът натиска с лакът и спуска краката от леглото докато ходилата опрат пода. Стягат се седалището и корема.



Стъпка 5. Изправяне до седнало положение.  
Отпускане седалището върху опората и балансиране.  
Рехабилитаторът прикрепя пациента до стабилизиране.



### АЛГОРИТЪМ ЗА ПРЕМЕСТВАНЕ ОТ ИНВАЛИДНА КОЛИЧКА В ЛЕГЛОТО С ПОМОЩТА НА ПОДВИЖНА ПЛОСКОСТ /фиг.1-61 до 1-64/

- Преди преместването е необходимо пациентът да придвижи инвалидната количка възможно най-близо до леглото, да свали подпорите за ръцете на количката, които са от страната на леглото и да заключи колелетата.
- Болният трябва да изпълни следните действия в указаната последователност: :

Стъпка 1. Плоскостта се поставя под седалището под ъгъл, а другият край е върху леглото



Стъпка 2. Пациентът се опира на ръкохватката на количката или на гърба и се избутва към леглото



Стъпка 3. Пациентът повдига с ръце последователно краката си върху леглото



Стъпка 4. Пациентът накланя тялото си към леглото, за да премести плоскостта от седалището си и да я постави на безопасно място.



- ФАЗИТЕ СЕ ПРИЛАГАТ ОТЗАД НАПРЕД ЗА ПРЕМЕСТВАНЕ ОТ ЛЕГЛОТО В ИНВАЛИДНАТА КОЛИЧКА.

**АЛГОРИТЪМ ЗА ПРЕМЕСТВАНЕ ОТ ИНВАЛИДНА КОЛИЧКА В ЛЕГЛО  
БЕЗ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ (асистира се при необходимост)**

/фиг.1-65 до 1-70/

Стъпка 1. Пациентът премества краката си от подпорите, премества подпорите настрани, за да не пречат и заключва спиращките. Краката са плътно положени на земята и незасегнатият или по-силният крак е малко пред другия.



Стъпка 2. Пациентът накланя трупа напред и натиска ръкохватките на количката, за да се изправи (рехабилитаторът асистира в началото на обучението)



Стъпка 3. Пациентът балансира в право положение няколко секунди.



Стъпка 4. Пациентът завърта краката докато петите им застанат срещу леглото.



## РОБОТИЗИРАНА НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИЯ

Стъпка 5. Пациентът бавно спуска тялото си върху леглото като свива коленете и използва ръцете си при спускането.



Стъпка 6. Пациентът поставя един по един краката си върху леглото, като (ако е необходимо) използва и ръцете си.



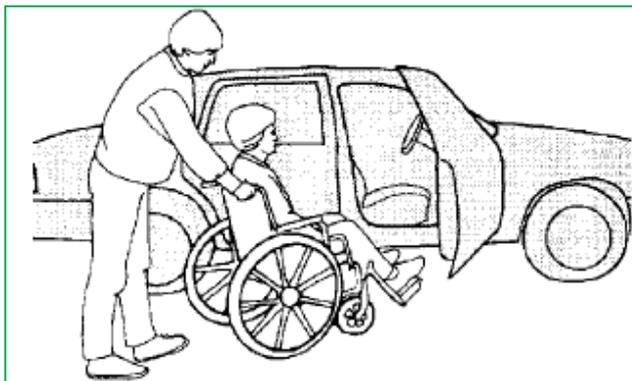
### АЛГОРИТЪМ ЗА ПРЕМЕСТВАНЕ ОТ ИНВАЛИДНА КОЛИЧКА В КОЛА (НЕАСИСТИРАНО)

*/фиг.1-71 до 1-76/*

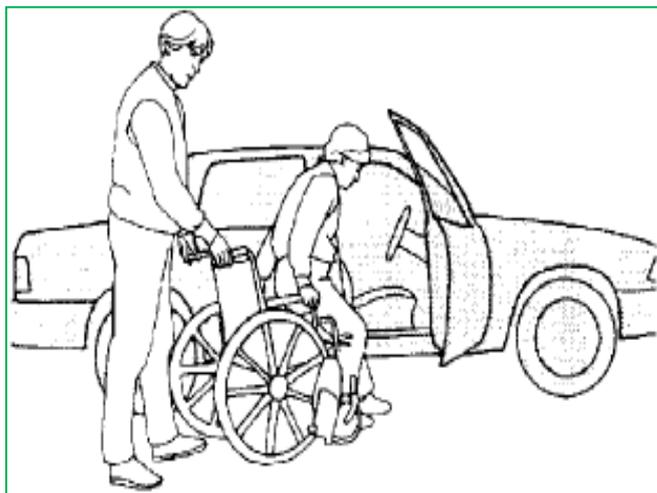
Основни съвети:

В началото трябва да се отвори вратата на колата; да се спре количката под ъгъл възможно най-близо; да се отместят краката от подложките; да се заключат спирачките; да се поставят краката плътно на земята; като се поставя слабият крак зад незасегнатия, на който да се завърти; ако и двата крака са слаби, трябва да се постави по-силният малко пред другия.

Стъпка 1. Стартова позиция.



Стъпка 2. Пациентът се накланя напред и натиска ръкохватките надолу, за да се изправи. Балансира прав за няколко секунди.

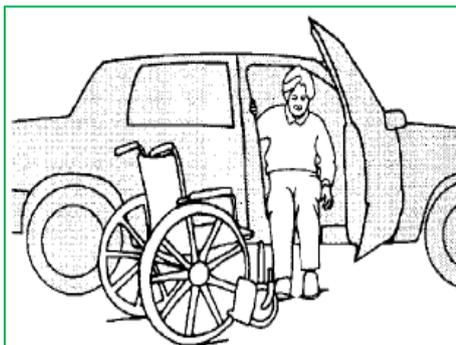


## РОБОТИЗИРАНА НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИЯ

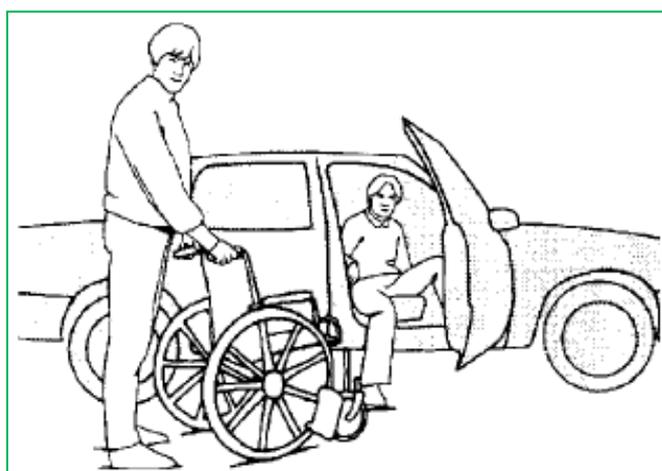
Стъпка 3. Пациентът се завърта докато задната част на краката му застане срещу седалката.



Стъпка 4. Пациентът бавно спуска трупа върху седалката, като използва ръцете си, за да се подпира на тях.



стъпка 5. пациентът се повдига и поставя последователно краката в колата.

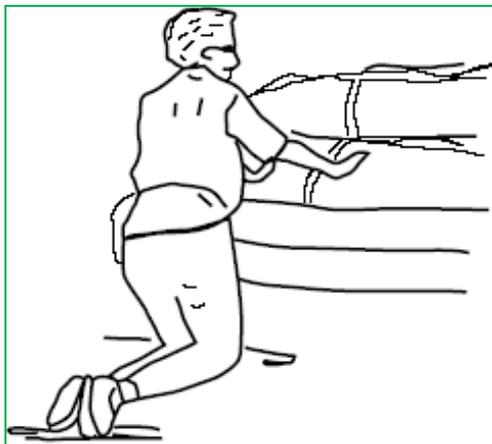


АЛГОРИТЪМ ЗА ИЗПРАВЯНЕ ОТ ПОДА – *фиг.1-77 до 1-82*

Стъпка 1. Пациентът застава на ръце и колене до част от обзавеждането (диван или легло)



Стъпка 2. Пациентът се обръща с лице към мебелировката, поставя ръцете си върху нея и се изправя на колене.



Стъпка 3. Пациентът изправя по-силния по-силния си крак с помощта на едната ръка.



Стъпка 4. Пациентът поставя крака си плътно на пода бавно спуска трупа върху седалката,



Стъпка 5. С опора на ръцете и краката пациентът се повдига в полуизправено положение.



Стъпка 6. Пациентът се обръща и сядва.



### 1.6.6. АРТ-ТЕРАПИЯ

Коренът на понятието „арт-терапия“ е от латински произход: “art” означава изкуство, а “therapia” - лечение, лекуване, медицинско грижене, или смисълът му е за лечение с или чрез изкуството.

Според *Асоциацията на британските арт-терапевти* (<http://www.baat.org>) **АРТ ТЕРАПИЯТА** е „използването на художествени средства за себе-изразяване и себе-осъзнаване в присъствието на обучен арт-терапевт. Клиентите, които биват насочени към арт-терапевт не се нуждаят от предишен опит или умения в областта на изкуствата; арт-терапевтът, от своя страна, не се стреми да направи естетическа или диагностична оценка на изображенията, създадени от клиента. Главната цел на практикуващия е да помогне на клиента да постигне промяна и развитие в личностен план чрез използването на художествени материали в една сигурна и подкрепяща среда. **Връзката** между терапевта и клиента е от ключово значение; и все пак арт терапията се различава от другите психологически терапии в това, че тя е тристранен процес между клиента, терапевта и изображението или артефакта. Така тя предоставя възможност за изразяване и общуване и би могла да бъде особено полезна за хора, които се затрудняват да изразяват своите мисли и чувства вербално.

**Арт-терапевтите** имат добро разбиране за същността на художествения процес, подплатено със солидни познания в областта на терапевтичната практика и работят както с групи, така и с индивиди в различни условия - било то институционално или в контекста на общността - като например: психиатрични заведения, помощни училища, детски и фамилни центрове, центрове за палиативни грижи, затвори и т.н. (...)

**Работата на арт-терапевта** е понякога истинско предизвикателство; тя изисква умение и чувствителност и, следователно, онези, които биха искали да се реализират в областта на арт терапията, трябва да бъдат зрели и гъвкави хора..."

Според *Американската асоциация по арт терапия (American Art Therapy Association, 1998)*: арт терапията се основава на увереността, че креативният процес, свързан с правенето на изкуство е лечебен и носи позитивна жизнена промяна. "**Арт терапията** е помагача професия, която използва художествените средства, образи, креативния процес и реакциите на пациента / клиента към създадения продукт като отражение на индивидуалното развитие, способности, личност, интереси, тревоги и

конфликти. Арт терапията се основава на познаване на теориите за човешкото развитие и психичен живот, които биват прилагани във всички видове диагностика и лечение, включително образователни, психодинамични, когнитивни, междуличностни и други терапевтични средства, за разрешаване на емоционални конфликти, подпомагане на себепознанието, развитието на социални умения, овладяване на поведението, решаване на проблеми, понижаване на тревожността, засилване на връзката с реалността и подобряване на самооценката." Друга дефиниция гласи: "Арт терапия е терапевтичната употреба на творческия процес в рамките на една професионална връзка при хора, преживяващи заболяване, травма или житейски несполуки, както и такива, търсещи личностно развитие. Творейки и рефлектирайки върху изкуството, което правят и процеса, през който преминават, хората получават възможност да обогатят своето познание за себе си и другите, да се справят със симптомите, стреса и травматичните преживявания; да повишат своите познавателни способности и да преживеят пълноценно жизнелюбиво удоволствие от творчеството". *АРТ ТЕРАПЕВТИТЕ* са професионалисти, преминали през обучение в областта и на изкуството, и на терапията. Те притежават познание за човешкото развитие, психологическите теории, клиничната практика, духовните, културни и художествени традиции, както и за лечебния потенциал на изкуството. Те използват изкуството за лечение, диагностика и изследване, и могат да консултират други професионалисти от областта на душевното здраве. Арт терапевтите работят с хора от всички възрасти: индивиди, двойки, семейни групи и общности. Те предлагат услуги индивидуално или като част от клинични екипи в здравни, рехабилитационни, медицински и съдебни институции; в програми за развитие на общностите, социални центрове, училища, домове за здравни и социални грижи; в корпоративни структури, както и в частни студия или на свободна практика."

### ФОРМИ НА АРТ-ТЕРАПИЯТА

При класификацията на формите на арт-терапията могат да се използват различни подходи. Отдиференцират се: клинична арт-терапия, психодинамична, хуманистична, транс-персонална и др.

Според Германския Форум за аналитична и клинична арт-терапия АКТ ([homepages.compuserve.de/WeiterbildungAKT](http://homepages.compuserve.de/WeiterbildungAKT)) "Арт терапия е обобщено понятие за различни креативни практики, които са изключително многообразни в теорията, метода и приложението си. Като обща основа следва да бъде разглеждана една креативна художествена дейност, която се отнася до форми, образи и фигури. Тази изобразителна дейност свързва в себе си методи на хуманистичната психология (Гешалт-терапия, транзакционен анализ, клиент-центрирана психотерапия и т.н.), рационалната психология (НЛП, рационално-емотивна терапия и др.) и дълбинната психология (психоанализа, аналитична психология и т.н.). Всички тези теории и подходи биват прилагани за да може да бъде използвано съдържанието на творческата експресия с терапевтична цел.

Във всички разновидности на арт терапията, общият знаменател си остава работата с образи. Той служи за постигането на широк спектър от арт-терапевтични цели в практиката." Прилагат се различни креативни или себеизразяващи методи: рисуване, изработване на колажи и маски, моделиране с пластелин или глина, бродирание, плетене, рисуване върху пясъка на морския бряг, различни движения (гимнастика, танци и др.).

Използваните арт-терапевтични форми се формулират и в зависимост от възрастта на контингента пациенти, с които се работи: арт-терапия с деца, с

подрастващи, със зрели хора в трудоспособна възраст, с възрастни или престарели лица. Те могат да бъдат диференцирани и съобразно спецификата на подложените на терапия или профилактика лица, на тяхното състояние и здравен статус, например: арт-терапия с психически болни лица, с лица с гранични психически разстройства, пациенти със соматична патология, клинически здрави лица, клиенти мотивирани за личностен „ръст“ и т.н. Естествено всяка от тези форми има своите разновидности, специфика и вътрешно структуриране и деление. Като цяло обаче се е наложило делението на два основни вида арт-терапевтична работа: *индивидуална* и *групова арт-терапия*.

1.7. СЪВРЕМЕННИ НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИОННИ МЕТОДИ /с клинични казуси/

## ICT / ИКТ

- В последните години наблюдаваме въвеждане на информационните и комуникационни технологии (ИКТ) във всяка област (вкл. в рехабилитацията), с тематични полета:
  - обучение,
  - диагностика и
  - терапия.

L.KOLEVA, B.YOSHINOV, I.YOSHINOV 2023 2

## CONVENTION ON THE RIGHTS OF PERSONS WITH DISABILITIES

- United Nations. Convention on the Rights of Persons with Disabilities. Drafted Dec 13, 2006. Signed March 30, 2007. Effective from May 3, 2008.

Международната конвенция за правата на хората с увреждания /2006/ за пръв път поставя въпроса за достъпността на информационните и комуникационните технологии за хората с увреждания и за тяхното приложение в хабилитацията и рехабилитацията.

- ▶ Article 2: accessible information and communication technology
- ▶ Article 9: 1-b: (b) Information, communications and other services, including electronic services and emergency services.
- ▶ Article 25: Health
- ▶ Article 26: **Habilitation and rehabilitation** - 3. States Parties shall promote the availability, knowledge and use of assistive devices and technologies, designed for persons with disabilities, as they relate to habilitation and rehabilitation.

L.KOLEVA, B.YOSHINOV, I.YOSHINOV 2023 3



## ТЕЛЕРЕХАБИЛИТАЦИЯ - 1

Използването на информационни, комуникационни и свързани с тях технологии за рехабилитация е един нов ресурс, чието приложение може да разшири капацитета и достъпа до рехабилитационни мерки чрез осигуряване на интервенции от разстояние [KD Seelman, LM Hartman, 2009; DM Taylor et al., 2009; A Vainoras et al., 2004].

Телерехабилитационните технологии включват [World Report on Disability, 2011]:

- ❖ видео и телеконферентни технологии в достъпни формати;
- ❖ мобилни телефонни връзки;
- ❖ отнемстване на разстояние на устройствата за събиране на данни и телемониторинг – напр. мониториране на сърдечната дейност.

Технологиите могат да бъдат използвани и от хора с увреждания, от работещи в областта на рехабилитацията, от обучаващи и наблюдаващи, от социални работници и от членове на семейството.

I.KOLEVA, B.YOSHINOV, R.YOSHINOV

WHO & the World Bank. World Report on Disability, 2011

2023

## ТЕЛЕРЕХАБИЛИТАЦИЯ

- ❖ ТЕЛЕ-КОНСУЛТАЦИИ
- ❖ ТЕЛЕ-ПРОЦЕДУРИ
- ❖ ИКТ В ПРОЦЕДУРИТЕ
- ❖ ИКТ В ОБУЧЕНИЕТО

- ЛЕКАРСКИ КОНСУЛТАЦИИ;
- РЕХАБИЛИТАЦИОННИ КОНСУЛТАЦИИ;
- ПРОВЕЖДАНЕ НА ПРОЦЕДУРИ ОН-ЛАЙН
  
- ДИАГНОСТИКА С ИКТ
- ТЕРАПЕВТИЧНИ ПРОЦЕДУРИ С ИКТ
- ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ

I.KOLEVA, B.YOSHINOV, R.YOSHINOV

2023

## БЯЛАТА КНИГА

Elsevier, 2020



**Définir et avancer dans une nouvelle normalité**

Malheureusement, nous avons tous appris à connaître cette année, l'impact de la pandémie de la santé (COVID-19). Tous les professionnels de santé ont été confrontés à de nouveaux défis professionnels et personnels, accompagnés dans ce processus complexe.



**Les grands défis de la santé de demain**

Retours d'expérience COVID-19

2023 9

## ТЕЛЕМЕДИЦИНАТА ВЕЧЕ Е НОРМА

**Nombre de téléconsultations, Bendigo Health, Australie**



Période	Nombre de téléconsultations
Janvier-Décembre 2019	~100
Avril-Mai 2020	~2800

Opinion 6 | Transformer l'avenir des soins infirmiers par l'innovation et la technologie

Dans une récente enquête menée par Elsevier pour évaluer l'impact de la Covid-19 sur le travail de plus de 700 professionnels de la santé, la majorité des médecins ont déclaré que la télémedecine était devenue la norme, et plus particulièrement pour les médecins généralistes qui ont pu réaliser des téléconsultations depuis leur domicile.

Sur l'ensemble du secteur médical, 70% des professionnels de la Santé reconnaissent avoir vu moins de patients qu'auparavant.

**700 professionnels de la santé du monde entier.**



**70%** reconnaissent voir moins de patients qu'auparavant.

2023 10

Dans une récente enquête menée par Elsevier pour évaluer l'impact de la Covid-19 sur le travail de plus de 700 professionnels de la santé, la majorité des médecins ont déclaré que la télémedecine était devenue la norme, et plus particulièrement pour les médecins généralistes qui ont pu réaliser des téléconsultations depuis leur domicile.

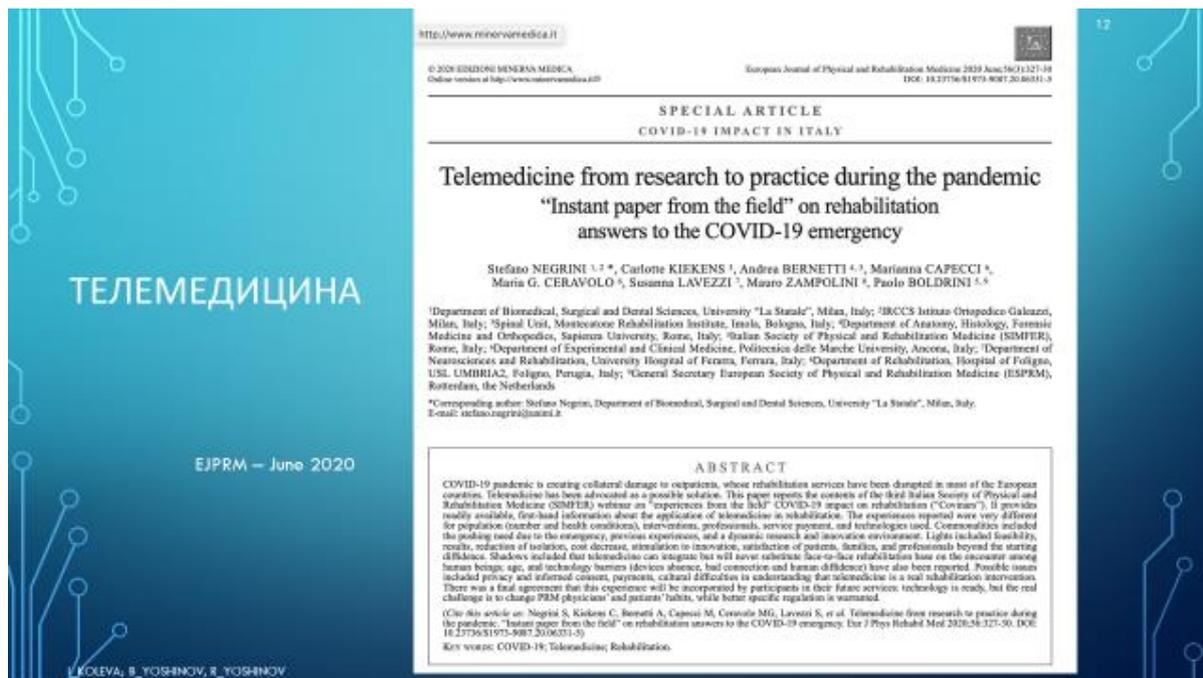
Sur l'ensemble du secteur médical, 70% des professionnels de la Santé reconnaissent avoir vu moins de patients qu'auparavant.

**700 professionnels de la santé du monde entier.**



**70%** reconnaissent voir moins de patients qu'auparavant.

ELSEVIER



Неврорехабилитацията е интердисциплинарна област между неврология, неврохирургия, физикална и рехабилитационна медицина (ФРМ).

В клиничната рехабилитационна практика, ИКТ са полезни в диагностиката и терапията [1].

За диагностични цели, прилагаме ИКТ за електроневрография и електромиография, ексцитомоторна електродиагностика, стабилметрия.

За терапевтични цели, прилагаме ИКТ за трениране на движения чрез функционални електростимулации [1], трениране на движенията в долни крайници с Екзоскелет с Хибриден асистивен крайник (Hybrid Assistive Limb – HAL) [2,3]; трениране на движенията в горните крайници с помощта на виртуална компютър-базирана система (TYRO-system) [4], трениране на равновесието и походката с LOCOMAT [3].

За илюстрация представяме потенциала на съвременните ИКТ методи (роботизирана рехабилитация, екзоскелети, виртуална реалност, Локомат) при някои клинични случаи с вертебро-базиларна инсуфициенция, слединсултна хемипареза, болест на моторния неврон, Гилен-Баре синдром [1,5].

L.KOLEVA, B.YOSHINOV, B.YOSHINOV

2023

13

ЗА ДИАГНОСТИЧНИ ЦЕЛИ, ПРИЛАГАМЕ ИКТ ЗА:

- ЕКСЦИТОМОТОРНА ЕЛЕКТРОДИАГНОСТИКА,
- ЕЛЕКТРОНЕВРОГРАФИЯ И ЕЛЕКТРОМИОГРАФИЯ,
- СТАБИЛОМЕТРИЯ / БАРОПОДОМЕТРИЯ.

## ЕЛЕКТРОДИАГНОСТИКА , ЕНГ, ЕМГ

**ELECTRODIAGNOSTICS**

Съгответна реакция при дробене с фарадички ток

**Съгответна реакция при дробене с фарадички ток**

А – единично съкращение  
В – зъбчат тетанус  
С – пълен тетанус

Патологичен хрониксиметричен съкратен

Норма, Дюверуина – частота и пълен

**ХРОНАКСИМЕТРИЯ**

Реобазата

Хрониксия

Закон на Dubois-Raymond (1850), Закон на Pfleger (1850), Закон на Pilger-Erb-Brumer

Деполаризация на мембрана (напр. възбуждане)

Пълноудим клетка

Експоненциална деполяризация на мембрана (напр. възбуждане)

Fig. 105. Хрониксиметрична крива за здрав мускул

$I$  – ток;  $R$  – реобазата;  $F$  – фарадички ток;  $X$  – хрониксия в секунди

## Стълбица на Bowdich

Съкратителни реакции при дразнене с фарадичен ток

A – единично съкращение  
B – зъбчат тетанус  
C – пълен тетанус

I\_KOLEVA, 2013, 10

### Хроно-амперажни криви

1922-1924

A – здрава мускула;  
B – частично деноверирал мускула;  
C – значително деноверирал мускула с значително намалена възбудимост

Измерено на козелото електро-сигурителение

вътрешна крива – норма;  
външна крива – омаляване

1922-1924, 11

### ЕЛЕКТРОДЕРМАТОМЕТРИЯ

1922-1924, 11

### АКОМОДАЦИЯ

#### АКОМОДАЦИОННИ КРИВИ

A – нормална възбудимост към триъгълна извукрива;  
B – частично увреждане на периферния нерв;  
C – значително увреждане на периферния нерв;  
Г – нормална възбудимост към правоъгълна извукрива

Измерено на козелото електро-сигурителение

вътрешна крива – норма;  
външна крива – омаляване

1922-1924, 11

### ЕЛЕКТРОМИОГРАФИЯ

#### ЕЛЕКТРОНЕВРОГРАФИЯ

#### КИНЕЗИОЛОГИЧНА ЕМГ

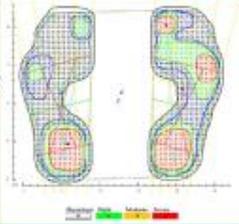
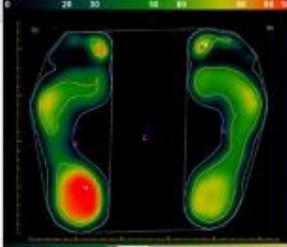
1922-1924, 11



**Footprint & Angular values**

**STABILOMETRY**

**Biomechanical postural index - BPI**

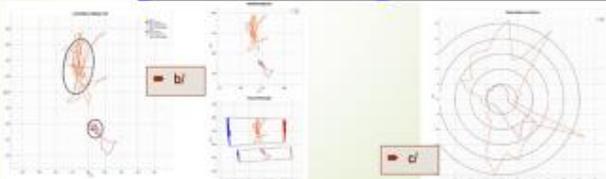
На фигура 1 представяме стабилметрично изследване на **пациент с вертебро-базиларна недостатъчност**, с количествена оценка на биомеханичния постурален индекс, траекториите и осцилациите на центъра на тежестта при отворени и затворени очи. Изследването подпомага правилното структуриране на рехабилитационния комплекс, вкл. тренирането на равновесието.

**POSTUROLOGY**



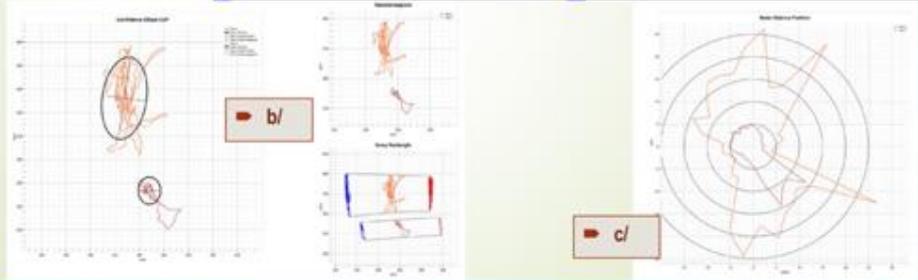
**STABILOMETRY**

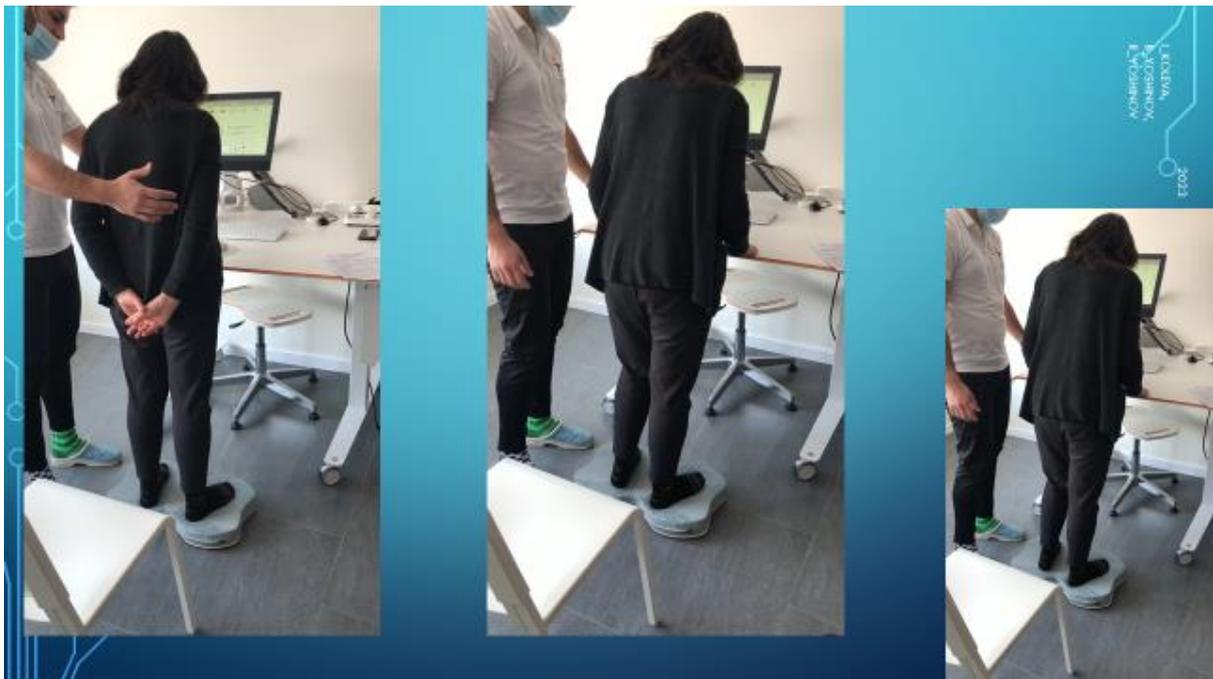
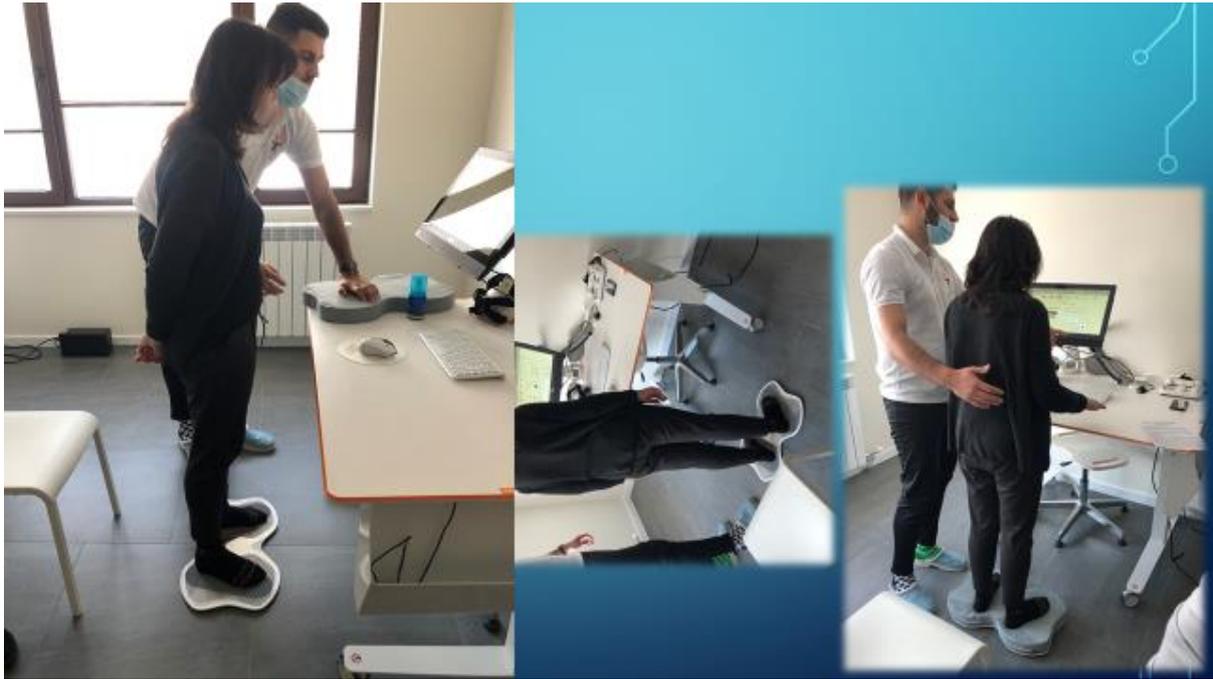
- a/ Footprints, SWAY & indexes;
- b/ STATOKINESIGRAMMS (confidence Ellipse CoP; Sway rectangle);
- c/ RADAR BALANCE position.

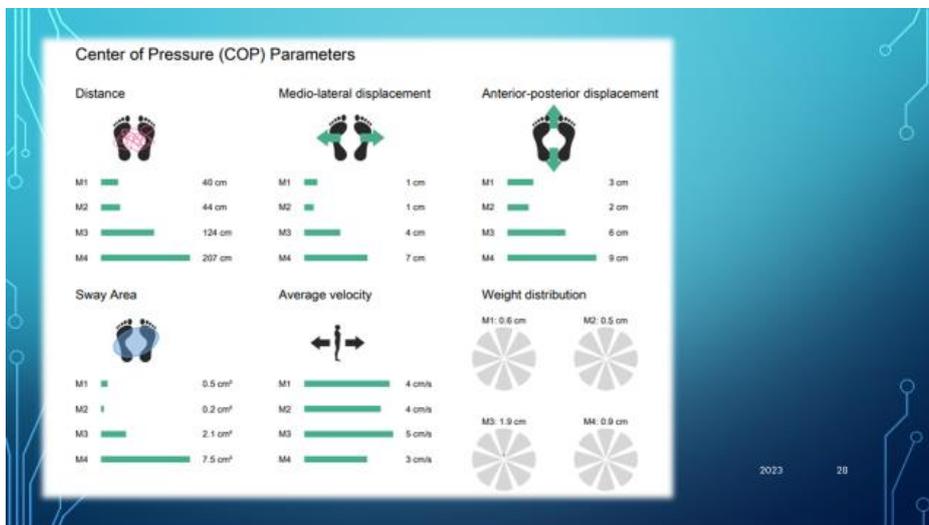
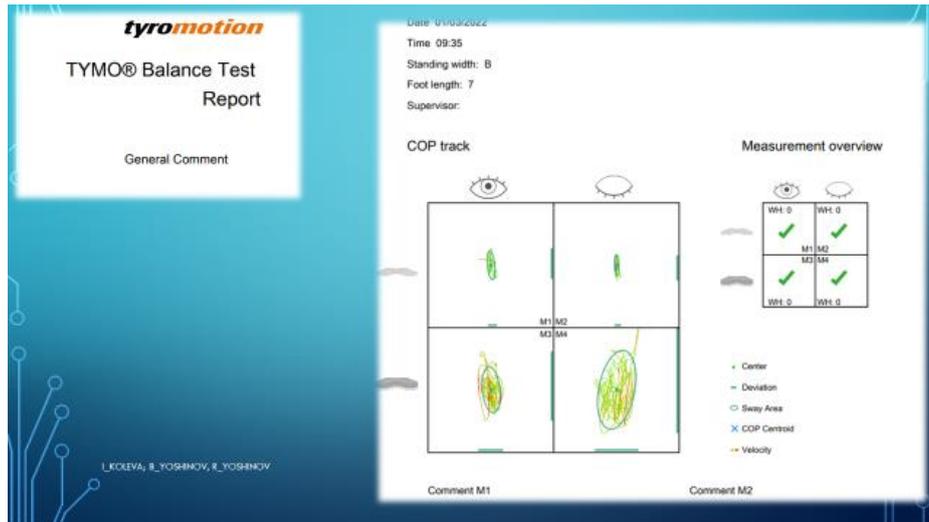



**STABILOMETRY**

- a/ Footprints, SWAY & indexes;
- b/ STATOKINESIGRAMMS (confidence Ellipse CoP; Sway rectangle);
- c/ RADAR BALANCE position.





**ЗА ФУНКЦИОНАЛНА ТЕРАПИЯ, ПРИЛАГАМЕ ИКТ ЗА ФУНКЦИОНАЛНА ТРЕНИРОВКА:**

- ТРЕНИРАНЕ НА ДВИЖЕНИЯ ЧРЕЗ ФУНКЦИОНАЛНИ ЕЛЕКТРОСТИМУЛАЦИИ,
- ТРЕНИРАНЕ НА ПОХОДКАТА С ЕКЗОСКЕЛЕТ С ХИБРИДЕН АСИСТИВЕН КРАЙНИК;
- ТРЕНИРАНЕ НА ЗАХВАТА С ПОМОЩТА НА ВИРТУАЛНА КОМПЮТЪР-БАЗИРАНА СИСТЕМА THYRO-SYSTEM,
- ТРЕНИРАНЕ НА РАВНОВЕСИЕТО И ПОХОДКАТА С LOSOMAT.

**ЗА ИЛЮСТРАЦИЯ ПРЕДСТАВЯМЕ НЯКОИ КЛИНИЧНИ СЛУЧАИ.**



Използването на роботизирана неврореабилитация изисква специални умения.

**INTELECT Chattanooga Intelect Legend 273 Channel Combination and UltraSound Unit Without Cart by INTELECT**



2833-2020

**Electrotherapy Features - Clinical Protocols and Indications for Acute & Chronic pain**  
Increased localized circulation  
**Preventing or retarding disuse muscle atrophy**  
**Muscle re-education**  
**Joint range of motion**  
**Stroke muscle re-education**

User-defined protocols  
Resource library  
Patient documentation  
Two or four channels with or without sEMG -  
See more at:  
<http://www.djglobal.com/products/chattanooga/vectra-genesis-therapy-system#hash.tqRPTnEV.dpuf>





**Vectra Genesis® Therapy System**  
Vectra Genesis is the first modular therapy system that consolidates up to *six therapeutic modalities in one system*, at a fraction of what these modalities would cost alone. Unique modular design lets you choose what fits best in your clinical setting now or easily add to later without the replacement of products. - See more at:  
<http://www.djglobal.com/products/chattanooga/vectra-genesis-therapy-system#hash.tqRPTnEV.dpuf>



2833-2020



**CHATTANOOGA MEDICAL SUPPLY, Inc.**  
*The Professional's Choice*

Product Information

# 7350 - Intelect Legend Combo - Four Channel Combination System



2833-2020

**HUBERT Medical**  
*A Division of*





100% Финансирано 2020

Проф. д-р Нели КОЛЕВА, д-р. д-р.




ДЪРЖАВНА ЕКСПЕРТИЗА КНИГО

1. ТЕМАТИЧНО ПОСРЕДСТВО

2. ТЕМАТИЧЕН МАТЕРИАЛ

3. ТЕМАТИЧЕН МАТЕРИАЛ



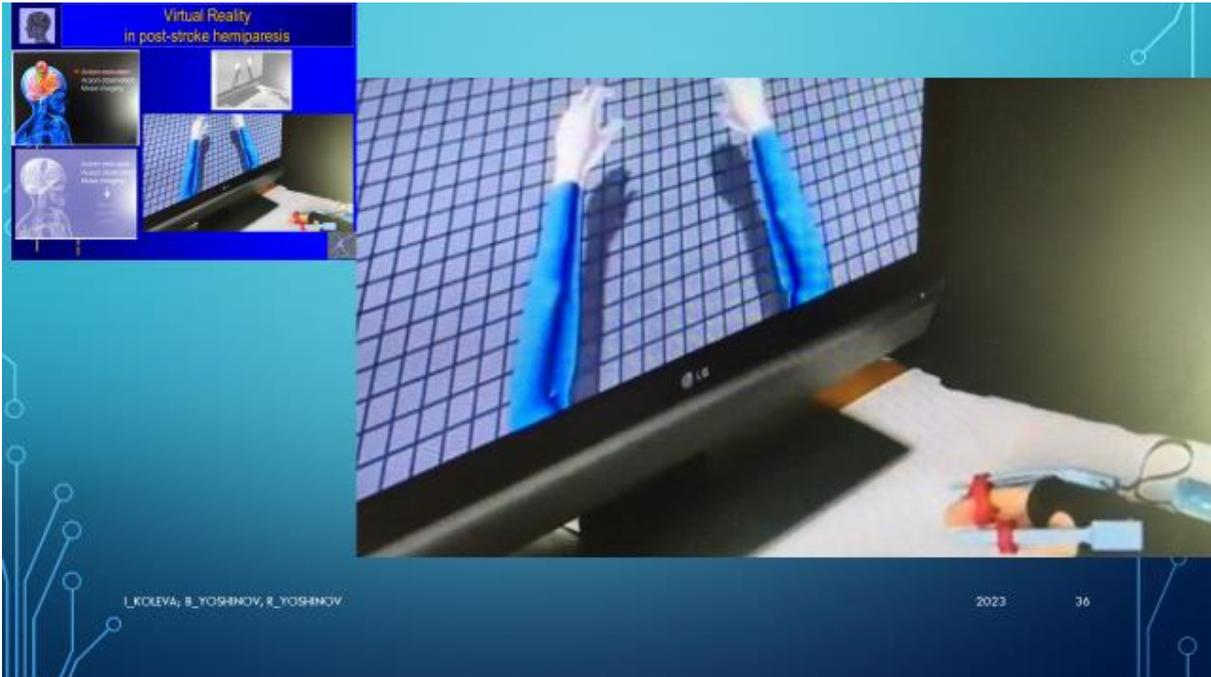



**KNOW**

33

L\_KOLEVA, B\_YOSHINOV, R\_YOSHINOV





Допълнителни приспособления за поддържане на тялото в изправено положение и за осигуряване опора при ходене – *Exoskeleton*

## Exoskeleton



## *Exo-skeleton*

▪ An exoskeleton (from Greek ἔξω, *éxō* "outer" and σκελετός, *skeletos* "skeleton") is the external skeleton that supports and protects an animal's body, in contrast to the internal skeleton (endo-skeleton) of, for example, a human. In popular usage, some of the larger kinds of exoskeletons are known as "shells".

▪ <http://forums.wincustomize.com/457853>

▪ EXOSKELETONS: EXPANDED HORIZONS.

▪ By DiSEHL on September 20, 2014 9:43:47 AM/forums User Forums

▪

▪ I like that Sci Fi 'inventions' become real.

▪ Exoskeletons (a normal attribute for insects and crustaceans) are now finding their way into mankind's world.

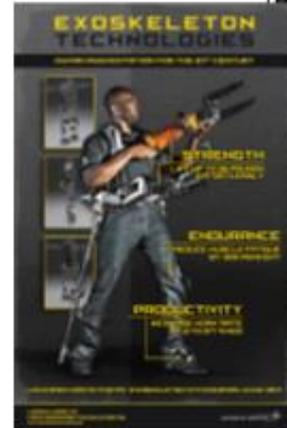
▪ They exist...for medical and industrial as well as military uses:

## Exoskeletons in industry

205

FORTIS exoskeleton

<http://www.lockheedmartin.com/us/products/exoskeleton/fortis.htm>

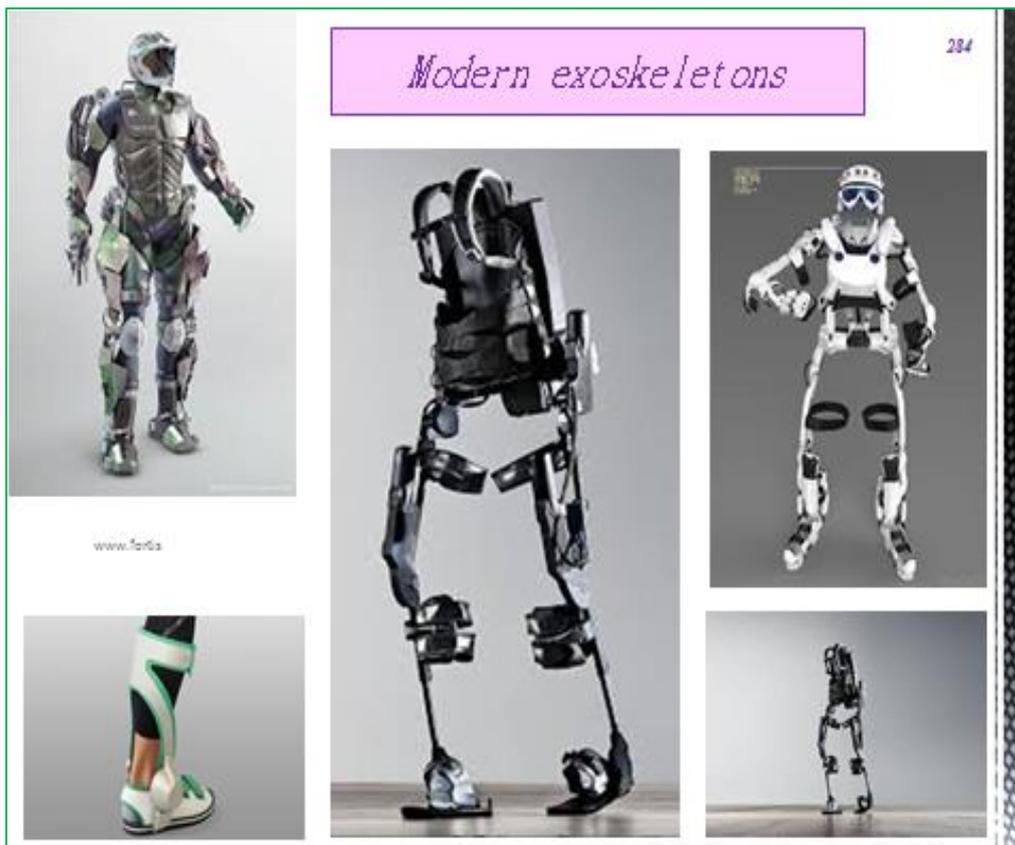


## Exoskeletons in US Navy

- U.S. Navy to Test and Evaluate Lockheed Martin Industrial Exoskeletons
- <http://aerospace.firetrench.com/2014/08/u-s-navy-to-test-and-evaluate-lockheed-martin-industrial-exoskeletons/>



206



<http://designyoutrust.com/2011/10/robotic-exoskeletons-help-the-paralyzed-walk-again/>

222



[HTTP://DESIGNYOU TRUST.COM/2011/10/ROBOTIC-EXOSKELETONS-HELP-THE-PARALYZED-WALK-AGAIN/](http://designyoutrust.com/2011/10/robotic-exoskeletons-help-the-paralyzed-walk-again/)



MODERN EXOSKELETONS



**EXOSKELETON**

An exoskeleton (from Greek *ἄνωμα* "anōma" and *σκελετός* "skeletōs") is the external skeleton that supports and protects an animal's body, in contrast to the internal skeleton (endoskeleton) of, for example, a human. In popular usage, most of the larger kinds of exoskeletons are known as "robots".

**EXOSKELETONS AND ROBOTICS**

Like the field's "cousin" mechatronics, exoskeletons as control systems are made to suit (external) devices being their own "robot's" body. They may be medical and controlled in such a setting case.

37

CONTROLLER

ANGULAR RANGE OF ASSISTANCE

PLANTAR FORCE

BALANCE TUNER

Prof. Yvette Kerkens

Hybrid Assistive limb (HAL)

CONTROL MODES

- CVC - CYBERPAID VOLUNTARY CONTROL
- IC - CYBERPAID IMPEDANCE CONTROL
- AAC - CYBERPAID AUTONOMOUS CONTROL

Prof. Takanori Nishitani

Prof. Takanori Nishitani

Prof. Takanori Nishitani

Prof. Takanori Nishitani

➤ Казус с долна вяла парепареза

Case report

Case report

Case report

Case report

71

2023

39

CASE  
CONUS MEDULLARIS  
SYNDROME

video

I\_KOLEVA, B\_YOSHINOV, R\_YOSHINOV

2023

40

## ДИАГНОСТИЧЕН АЛГОРИТЪМ

- > Анамнеза
- > Неврологичен статус
- > Тестоване на хемипарезата
- > МНФ - оценка
- > Лабораторен минимум



12

June 2021

## Случай със слединсултна хемипареза

Представяме случай на пациентка, прекарала исхемичен мозъчен инсулт в басейна на дясна средна мозъчна артерия, с левостранна централна хемипареза, лекувана с комплексна рехабилитационна програма, включваща електростимулации за екстензорите на леви стъпало и пръсти, също и тренировка с Екзоскелет.

---

## ОТ СТАТУСА:

Клинични данни преди НР:

- левостранна спастична хемипареза,
- двигателни функции III-IV стадий по Brunnstrom,
- левостранна повърхностна хемипестезия,
- псевдо-булбарен синдром,
- контрактура на леви гърбена става, стъпало и пръсти.

13

2019-2020

## ФРМ - ПРОГРАМА

Комплексна НР-алгоритъм без включване:

- Електростимулации (И.Колева, 1978).
- Видео-Визуална и Невро-Ерготерапия (И.Колева, 2008).
- Роботизирана рехабилитация с екзоскелет (S.M. Srinivas et al. 2007, B. Schmidt et al. 2007, M. Bao et al. 2009, B. Brackley et al. 2010, L.H. Wang-Loos et al. 2011).



14

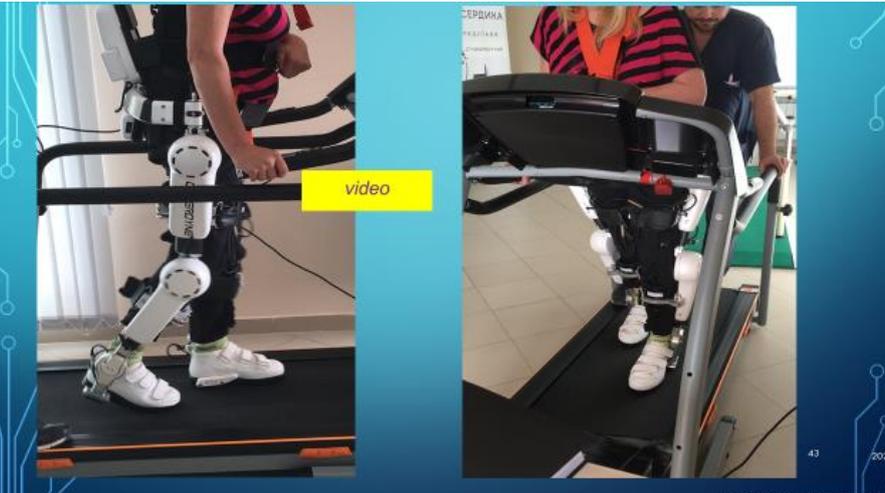
2019-2020

## CLINICAL CASE

We present a typical clinical case – a female patient of 50 years, with central (spastic) hemiparesis, 3 month after the acute event (ischemic stroke).



42



video

43

2023

I.KOLEVA, B.YOSHINOV, B.YOSHINOV



На фигурите е показана 33-годишна пациентка с множествена склероза /цереброспинална форма, пристъпно-ремитентен ход с вторична прогресивност, 30 дни след пристъп/, с оформена долна спастична парапареза, лекувана с комплексна рехабилитационна програма, включваща функционални електростимулации и тренировка с Локомат.

## □ Пациентка с МС

2023



### CASE PRESENTATION - 6

20

#### Everyday NR-programme - procedures

The complex NR-programme included everyday séances of many procedures, as follows:

- cryotherapy (ice-packages) for the spastic muscles (m.triceps surae, m. fibialis anterior) and for ankle contractures.
- Antagonists' electrostimulations - for feet extensors (m.fibialis anterior, m.peroneus longus, m.extensor digitorum longus, m.extensor hallucis) – galvanic current, tetanic pulses, 10-15 minutes, 20 procedures.
- proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) techniques;
- aerobic exercises and general strengthening for arms and legs;
- analytic exercises;
- bimanual coordination exercises;
- stretching of ankle ligaments and exercises for ankle ROM;
- Relaxation techniques and Yoga elements



### CASE PRESENTATION - 7

21

#### Everyday NR-programme - procedures

- Grasp training and Goal-oriented activities (for ADL);
- Training of the Posture, Balance & Trunk control (in sitting position);
- gradual verticalization, balance and gait training with two crutches and two physiotherapists.
- Coordination, transfers and ambulation (gait) training;
- Balance and gait training with LOCOMAT.

#### Nota Bene!

During the NR-course (PT – 2 x 60 min, Locomat – 60 min.), we observed an important increase of fatigue, spasticity and appearance of clonus (fig.3) and we were obliged to divide the physical load. The physiotherapeutic procedures were fractioned into 4 times per day (4 x 30 min), the Locomat séances were distributed twice daily (2 x 30 min).



# РОБОТИЗИРАНА НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИЯ



КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ

- Пациент на 44 години
- Висцерален обезитет, Met-S, АХ, ЗД-2
- 35 дни след КОВИД развива Guillain-Barre syndrome (inflammatory immune neuropathy)
- Клинично: долна вяла парализация към пареза, MMT 2- за флектори и екстензори на тазобедрени, коленни и глезенни стави
- ЕМГ-данни за тежка сегментна демиелинизация и аксонална дисфункция на периферните нерви на долни крайници
- Проведе 3-месечен курс неврорехабилитация, вкл. класическа КТ, ЕТ, ЕФ с Нивалин и ЕС за екстензорите на стъпалата, роботизирана рехабилитация с Локомат
- В края на курса – вече *долна парализация, MMT 3+*;
- Възможна походка с придружител, тютори и проходилка



## Системата Tyro-Therapy



2023

[L.EKLEVA; B.YOSHINOV, E.YOSHINOV

## Индикации за Tyro Therapy

### Рехабилитация на горен и долен крайник



- Слединсуптна хемипареза
- Гръбначно-мозъчни травми
- Черепно-мозъчни травми
- Детска церебрална парализа
- Множествена склероза
- Мускулно-скелетни заболявания



## TYRO STATION

- Трениране на захвата



## AMADEO

Трениране на захвата



## DIEGO

- ✓ Тримеренсивно трениране на дейности от ежедневиия живот (ДЕЖ)
- ✓ Виртуална реалност за ДЕЖ



## MYRO

Дейностно-ориентирана система за трениране захвата

MYRO

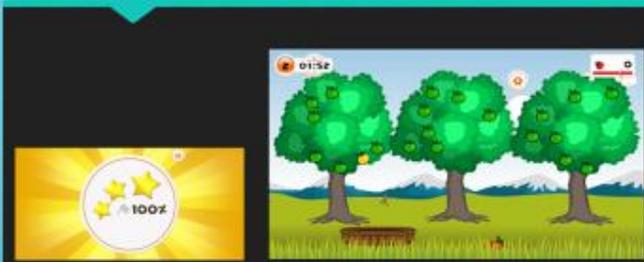


ВИРТУАЛНА РЕХАБИЛИТАЦИЯ



Л.КОЛЕВА, Б.ЙОШИНОВ, Р.ЙОШИНОВ

Виртуални игри с отчитане на резултата за мониториране и стимулиране на пациента



53

2023

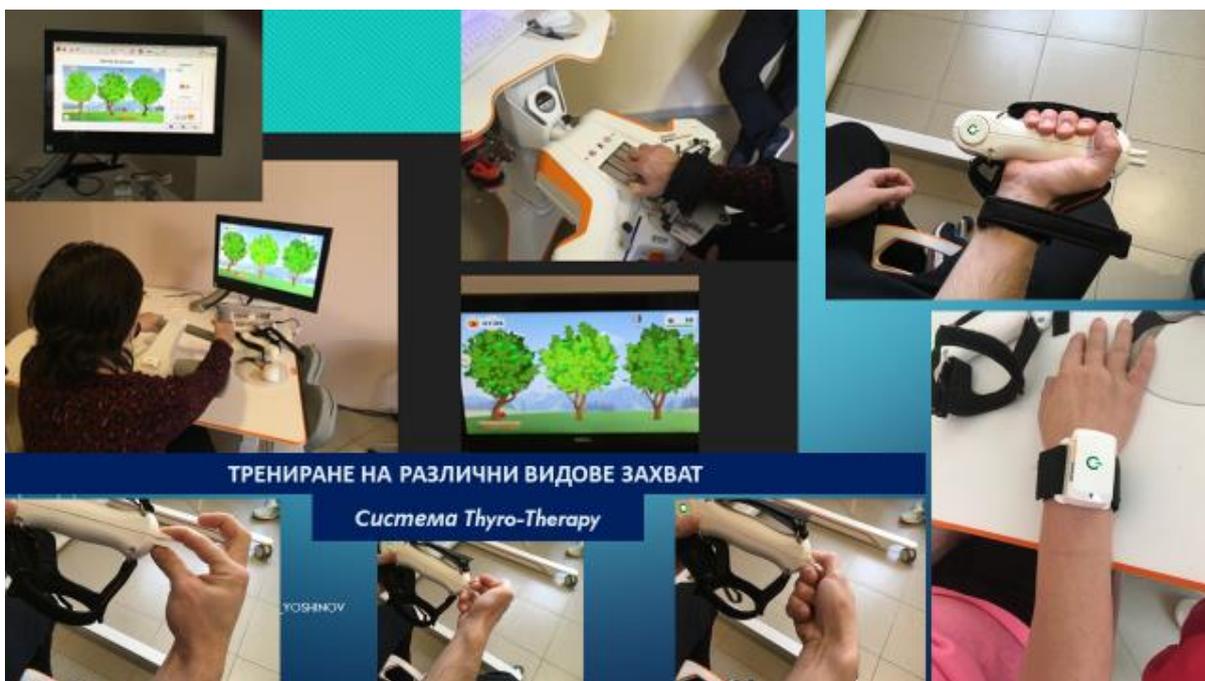
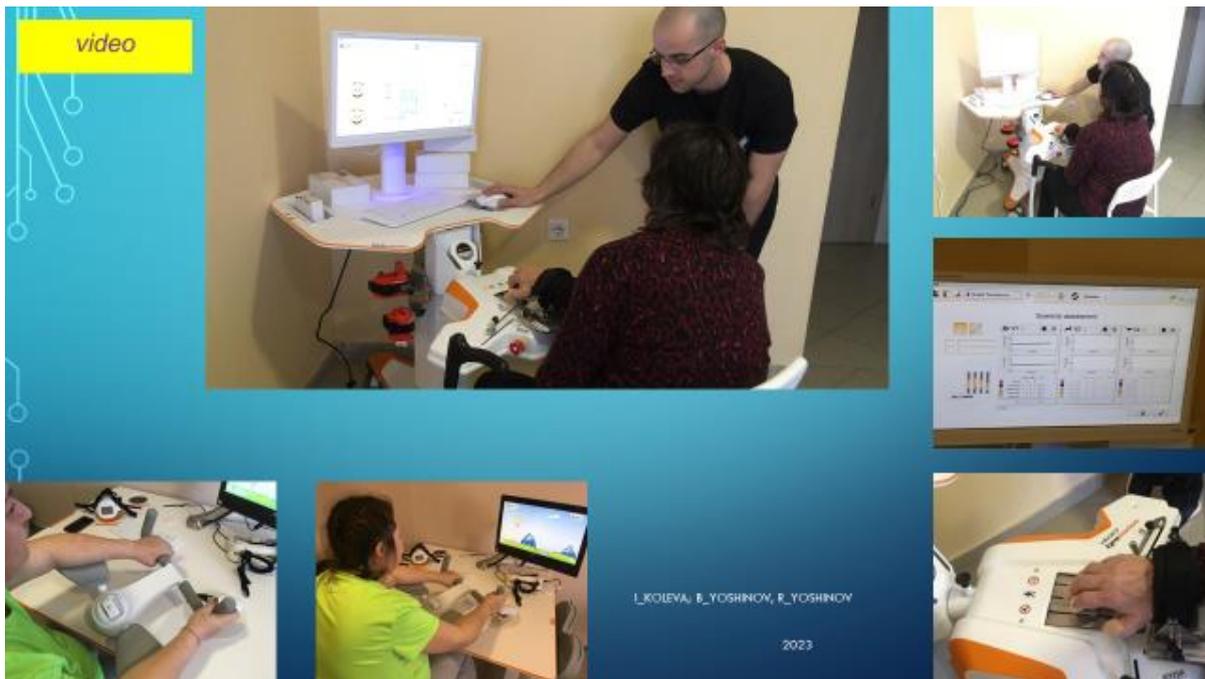


video

Л.КОЛЕВА, Б.ЙОШИНОВ, Р.ЙОШИНОВ

54

2023



TYPICAL HEMIPLEGIC HAND IN SOME OF OUR PATIENTS



L.KOLEVA, B.YOSHINOV, R.YOSHINOV

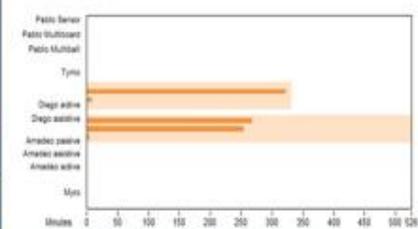
57

THERAPY LIST & TIME STATISTICS  
MALE PATIENT IVAN, 57 Y

Therapy list & Time Statistics - Male patient Ivan, 57 y

Therapy List	Time	Therapy List	Time
11:26 Jaxxikin Therapy	Arthro	11:58 Postigners	Patlo Sensor
11:28 CPKtalk	Arthro	12:01 Postigners	Patlo Sensor
12:28 Sensibility training	Arthro	12:06 Sensibility training	Arthro
13:19 Jaxxikin	Arthro	12:11 CPKtalk	Arthro
14:04 Jaxxikin Therapy	Diagn	12:23 Instability Therapy	Arthro
14:08 Highflow	Diagn	12:31 Instability Therapy	Arthro
14:07 Blood Flowing	Diagn	12:38 Sensibility training	Arthro
14:08 Hang up the bandy	Diagn	12:58 Etaxilin	Patlo Sensor
Monday, April 6, 2021		12:59 Etaxilin	Patlo Sensor
12:02 Pain assessment	Arthro	13:19 Jaxxikin Therapy	Patlo Sensor
12:04 Sensibility assessment	Arthro	13:22 Jaxxikin Therapy	Patlo Sensor
12:07 ROM assessment	Arthro	13:18 Pain	Patlo Sensor
12:09 Sensibility training	Arthro		
12:11 Sensibility training	Arthro		
12:15 CPKtalk	Arthro		
12:18 Sensibility training	Arthro		
12:19 Jaxxikin Therapy	Arthro		
12:21 Sensibility training	Arthro		
12:25 Etaxilin	Diagn		
12:27 Etaxilin	Diagn		
Thursday, April 8, 2021			
12:30 CPKtalk	Arthro		
14:04 Jaxxikin Therapy	Arthro		
14:08 Sensibility training	Arthro		
14:10 Jaxxikin Therapy	Arthro		
14:12 Sensibility training	Arthro		

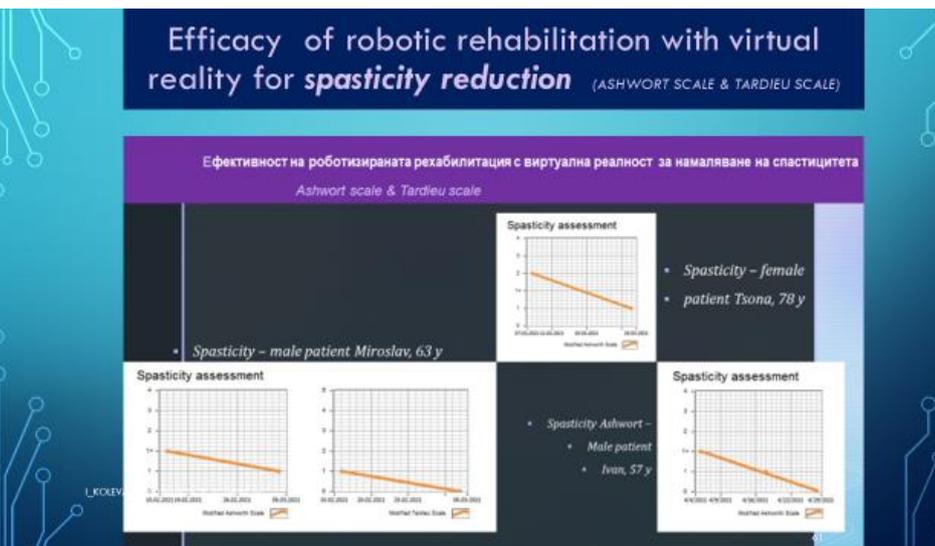
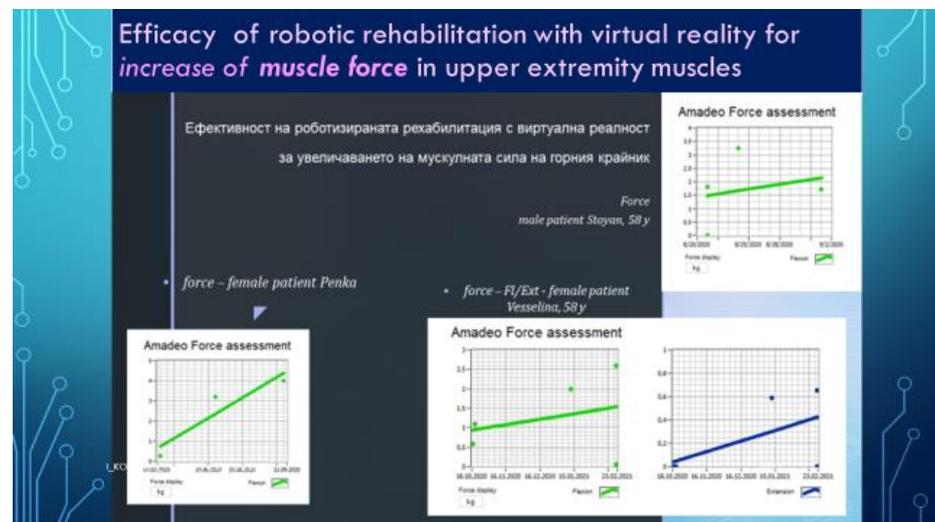
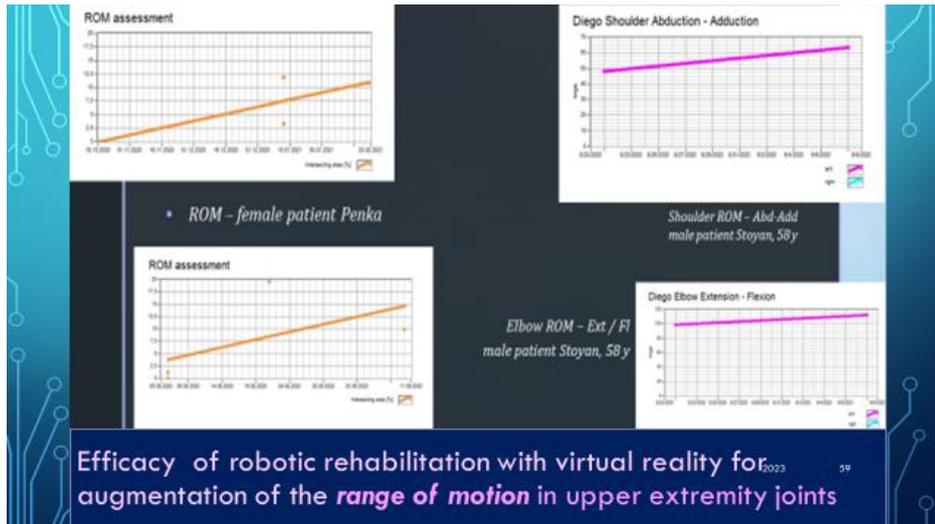
Time statistics



L.KOLEVA, B.YOSHINOV, R.YOSHINOV

2023

58



ДЕМОНСТРИРАМЕ ПОЛЗАТА ОТ ИКТ В ОБУЧЕНИЕТО:  
 - С **ЕЛЕКТРОННИ УЧЕБНИЦИ, ВИДЕО-ФИЛМИ** ПО УЧЕБНИТЕ ДИСЦИПЛИНИ КИНЕЗИОЛОГИЯ, МАНУАЛНА ТЕРАПИЯ, НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИЯ, БАЛНЕОЛОГИЯ, ЕРГОТЕРАПИЯ;  
 - ЧРЕЗ **ДИСТАНЦИОННО /ЕЛЕКТРОННО/ ОБУЧЕНИЕ** С ПОМОЩТА НА ПЛАТФОРМИТЕ ZOOM, Adobe-CONNECT, MOODLE И ДРУГИ.

СЧИТАМЕ ЗА МНОГО ПОЛЕЗНО ПРИЛОЖЕНИЕТО НА ИКТ В ОБУЧИТЕЛНИЯ ПРОЦЕС, ОСОБЕНО ЗА ТЕОРЕТИЧНОТО ОБУЧЕНИЕ НА СТУДЕНТИТЕ И СПЕЦИАЛИЗАНТИТЕ.



**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Системната неврореабилитация с помощта на съвременни ИКТ подобрява качеството на живот на пациентите, вкл. на тези с COVID & post-COVID-syndrome. Комуникационните технологии са полезни в обучението на студенти и специализанти, особено по време на пандемия.



L.KOLEVA, B.YOSHINOV, R.YOSHINOV

2023

65

Les connaissances médicales au coeur de la prise en charge



**ЦЕЛТА Е ЗАПАЗВАНЕ КАЧЕСТВОТО И РАЗПРОСТРАНЕНИЕТО НА МЕДИЦИНСКАТА ИНФОРМАЦИЯ**

L.KOLEVA, B.YOSHINOV, R.YOSHINOV



**3. Préserver la qualité et la diffusion des informations médicales**

Faire face aux "fake news" médicales et scientifiques, être à l'écoute des retours d'expérience terrain, encourager les échanges transversaux... L'information joue un rôle capital en termes de prise de décision médicale, habitée à l'hyper-médiocratie d'Internet et des réseaux sociaux, il n'est plus dans les habitudes d'attendre pour obtenir des réponses à ses questionnements.

## ЧАСТ 2

# НАЙ-ЧЕСТИ ЗАБОЛЯВАНИЯ НА ЦНС, ТРЕТИРАНИ С НЕВРОРОБОТИ И ВИРТУАЛНА РЕАЛНОСТ

## 2.1.МОЗЪЧНО-СЪДОВА БОЛЕСТ

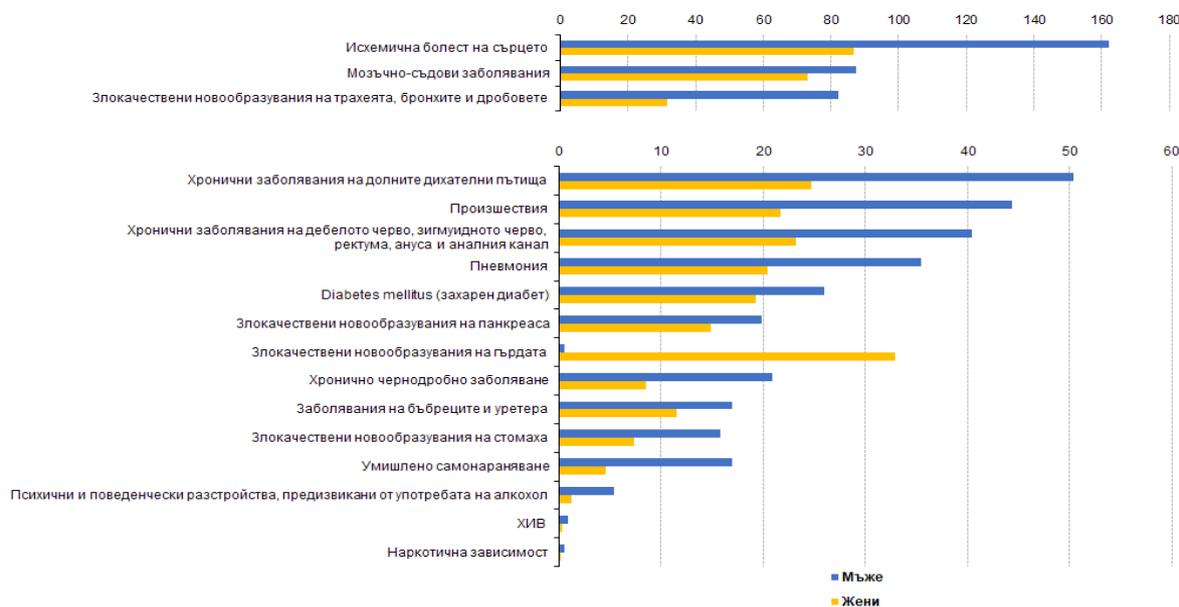
### 2.1.1. Епидемиология на МСБ

Населението по света все по-често става жертва на заболявания на нервната система. Основно предизвикателство в глобален мащаб представлява *мозъчно-съдовата болест*, която през последните години се оформя като проблем с голямо медико-социално значение.

Според Американската Фондация за осведоменост за мозъчния инсулт, това заболяване е на първо място като причина за сериозна дълготрайна инвалидност при възрастни хора. Там всяка година около 795 000 души получават инсулт, от тях над 129 000 души са с летален изход. В Съединените щати живеят над 7 милиона души, които са преживели мозъчен инсулт, а две трети от тях са с трайни увреждания. Статистиката показва, че мозъчно-съдовата болест е 5-та водеща причина за смърт в САЩ [158].

Според Евростат, към 2016 г. мозъчно-съдовите заболявания са сред най-честите причини за смърт - заедно с исхемичната болест на сърцето и злокачествените новообразувания на дихателната система (фиг. 2-1). Статистика от 2020 г. сочи за продължаване на тази тенденция и определя тези заболявания като сериозен проблем на общественото здраве, като 21% от смъртните случаи се дължат именно на мозъчно-съдовите заболявания (фиг. 2-2).

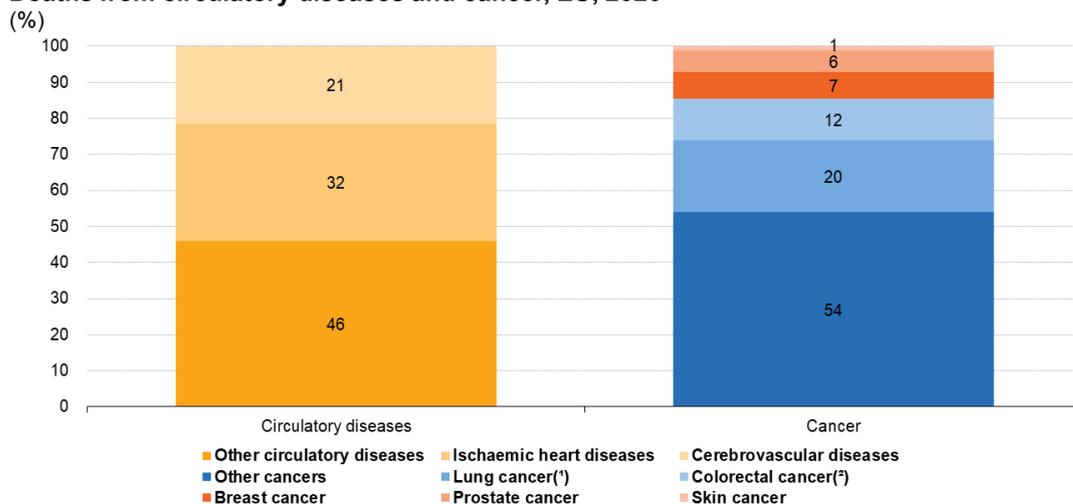
Причини за смърт — стандартизиран коефициент на смъртност, ЕС-28, 2016 г.  
(на 100 000 души население)



Бележка: данните са подредени спрямо средната стойност за мъжете и жените. Следва да се има предвид разликата в скалите, използвани за двете части на фигурата.  
Източник: Евростат (код за достъп до данни онлайн: hlth\_cd\_asdr2)

Фиг.2-1. Причини за смърт – стандартизиран коефициент на смъртност, Евростат 2016 [112a]

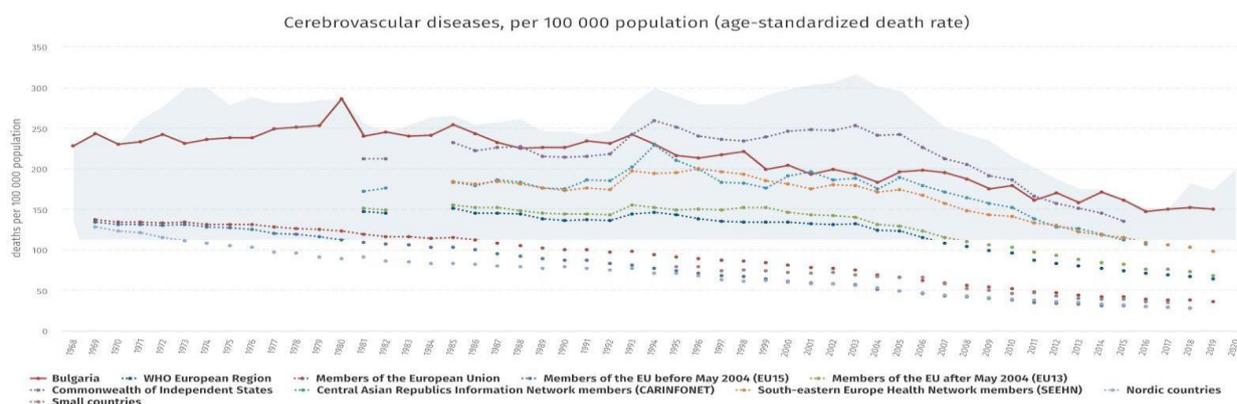
Deaths from circulatory diseases and cancer, EU, 2020 (%)



(<sup>1</sup>) Malignant neoplasms of the trachea, bronchus and lung  
 (<sup>2</sup>) Malignant neoplasms of the colon, rectosigmoid junction, rectum, anus and anal canal  
 Source: Eurostat (online data code: hlth\_cd\_aro)

eurostat

Фиг.2-2. Смърт, причинена от съдови болести и онкологични заболявания (в проценти), Евростат, 2020 [112a]



Фиг.2-3. Смъртност от мозъчно-съдови заболявания в Европа през годините [153]

През 2018 година България е на първо място по смъртност от мозъчно-съдови заболявания в Европа според стандартизирания коефициент, който е бил 6,2 пъти по-висок от този във Франция, която е била с най-нисък такъв през 2016 година (Фиг.1-3) [153].

По данни на Националния Статистически Институт /НСИ/ броят на починалите вследствие мозъчно-съдов инцидент, се увеличава през последните години. За 2020 г. стандартизираният коефициент на смъртност е средно 329.2 на 100 000 души население, като през 2021 г. се отчита ръст –359,2 умирация на сто хиляди души население [10].

Според здравния профил на нашата страна, през 2021 г. сърдечно-съдовите заболявания съставят 54,5 % от всички смъртни случаи, следвани от COVID-19 (18,8 %) и онкологичните заболявания (11,6 %). Водещите причини за смърт от специфични сърдечно-съдови заболявания са инсултът (15,9 % от всички смъртни случаи) и исхемичната болест на сърцето (11,0 %) [112].

През 2022 водеща причина за смърт в България остават болестите на органите на кръвообращението, чийто интензитет е 1 099.3 на сто хиляди души от населението, а относителният им дял е 59.8%. Сред тях най-голяма е честотата на умираанията от мозъчносъдови болести и исхемична болест на сърцето [10].

### 2.1.2. Неврорехабилитационен алгоритъм при МСБ

България е на едно от първите места в света по заболяемост, болестност и смъртност от мозъчно-съдова болест (МСБ). Последствията от инсултите за личността са катастрофални: неврологичен и/или когнитивен дефицит; съдова деменция (~26 %); слединсултна депресия (~ 40-60 %); сексуални дисфункции; нарушена комуникация, влошаване и прекъсване на социалните контакти; влошено качество на живота. Известни са статистическите прогнози - в годината след острия инсулт близо 80% от оцелелите получават в различна степен независимост от чужда помощ, а другите 20% - около 5% мъже и 15% жени остават приковани на легло. Исхемичните инсулти (инфарктите) са най-честите остри нарушения на мозъчното кръвообращение – 80-85 % от всички инсулти. Прогнозата на исхемичните инсулти е неблагоприятна: ранен леталитет (до края на първия месец) - 20-30 %; рецидиви – 2,2-7,9 % годишно; късен леталитет (до края на петата година ~ 50%). Около 70 % от инсултните болни преживяват и се нуждаят от рехабилитация: от тях напълно се възстановяват само ~ 10 %, с леки функционални нарушения остават ~ 25 %, с умерени и тежки функционални нарушения ~ 40 %, от обслужване в специализирани учреждения се нуждаят ~ 10 %.

Слединсултните хемипарези представляват **важен диагностичен, рехабилитационен и социален проблем** поради: все по-нарастващата честота на мозъчно-съдовата болест в нашата страна при висока смъртност; засягането на лица във все по-млада възраст и тежката инвалидизация, настъпваща вследствие острия мозъчно-съдов инцидент, водеща до професионална и социална дезадаптация. Сред най-важните **причини** за тази „епидемия“ се счита нарастването на честотата на *рисковите фактори* – атеросклероза на мозъчните съдове, ХИБС, артериална хипертония, метаболитен синдром (дислипидемии, наднормено тегло, захарен диабет), хиподинамия и детренираност на кардио-респираторната система, нарушен режим на хранене, хроничен стрес, злоупотреба с алкохол и тютюнопушене. ФТР въздейства много успешно върху всички тях.

\*\*\*

ФТР е от решаващо значение за оптимално функционално възстановяване, профилактика на предотвратимата инвалидност и постигане на възможната самостоятелност в ежедневието (според тежестта и вида на мозъчния съдов инцидент). Затруднява се от различни фактори, включително **клиничния и еволютивен полиморфизъм на МСБ** - остри и хронични нарушения на мозъчното кръвообращение (НМК); асимптомни (субклинични) и клинично изявени; преходни и трайни (инсулти); церебрални и спинални; исхемични (инфаркти); хеморагични; субарахноидален кръвоизлив.

**Анатомо-топографският полиморфизъм на МСБ** също затруднява лечението и рехабилитацията на тези пациенти. Отбелязват се съществени различия в **клиничната**

**картина** при засягане на различните магистрални церебрални артерии и териториите им:

При инцидент **в басейна на *a.cerebri anterior*** клиничният преглед установява: *контралатерална централна (спастична) хемипареза [по-тежка за долния крайник; с участието на VII и XII ЧМН, задължително тестване на двигателните функции]; контралатерална повърхностна хемихипестезия, тазово-резервоарен синдром, псевдо-булбарен синдром.*

При инцидент **в басейна на *a.cerebri media*** (ниво capsula interna) клиничната картина включва: *контралатерална централна (спастична) хемипареза [по-тежка за горния крайник; с участието на VII и XII ЧМН, задължително се тества по Sarah Brunnstrom]; контралатерална повърхностна хемихипестезия, псевдо-булбарен синдром.*

При недостатъчно кръвоснабдяване на т.нар. *гранични зони* (между различните басейни на кръвоснабдяване) се описват **мозъчни лакуни**.

При инцидент **в басейна на *a.cerebri posterior*** се описват *мезенцефални и понтинни синдроми (алтерниращи синдроми)* с периферна увреда на респ. ЧМН (*III, IV, V, VI, VII, IX*) ипсилатерално на огнището и контралатерална централна хемипареза (латентна) с участие на VII и XII ЧМН.

При **малко-мозъчен инсулт** [в басейна на Anterior inferior cerebellar artery (AICA) и/или Posterior inferior cerebellar artery (PICA)] се наблюдават: статична, локомоторна и динамична атаксия; придружени от намален мускулен тонус (мускулна хипотония).

При засягане на *церебрални вени* се наблюдава **мозъчен тромбофлебит** с централна (латентна) хемипареза и изразен психо-органичен синдром.

При **спинални инсулти и съдова миелопатия** се описват: *двигателен дефицит* (според нивото на лезията) [квадрипареза (спастична квадрипареза, горна смесена и долна централна, горна вяла и долна централна парапареза); долна централна парапареза; LAS-синдром]; *сетивни нарушения* [хипо, анестезия по проводников тип]; *смущения на походката и самообслужването; тазово-резервоарни нарушения* (по типа на retentio s. incontinentio urinae et alvi).

За качествено провеждане на неврорехабилитационни мероприятия (особено в клинична обстановка) са необходими някои **невроизобразяващи и неврофункционални изследвания**: *КТ и ядрено-магнитен резонанс на главен мозък, екстракраниален и транскраниален доплер на мозъчните магистрала; евентуално – реоенцефалография, ликворна пункция и др.*

\* \* \*

Рехабилитацията на слединсултните хемипарези използва широка гама от ФФ и прийоми: кинезитерапевтични методики, преформирани ФФ, термотерапевтични техники. Структурираната **ФТР-програма** включва: *медикаментозна терапия* (ноотропни, церебрални вазодилататори, реологично активни - антиагреганти, респ. антикоагуланти; антидепресанти; тонизиращи съдовата стена; миорелаксанти); *кинезитерапия – активна и пасивна* (позиционно лечение, ПНМУ, ПРР, масажни прийоми, ЛГ, вкл. АГ; обучение в ДЕЖ; *трудотерапия; професионално преориентиране; термотерапия* – с цел намаляване на спастично повишения мускулен тонус: *компреси по Кени, парафинови апликации, hot packs, озокерит; криотерапия с*

ледено блокче или т.нар. *cold packs*; преформирани ФФ; психологични и логопедични занимания.

**КТ** на МСБ изисква индивидуализиран подход към всеки пациент на всеки етап от развитие на заболяването, като в комплекса се включват:

- *позиционно лечение – в покой* (възглавници, пясъчни торбички и шини - при тилен или страничен лег) *и при ходене* – за профилактика на контрактурите (на глезен, китка – вкл. шина) и на сублуксацията на раменната става (чрез триъгълна кърпа, ортези);

- *масажни прийоми* за релаксиране на спастичните мускули и избягване на мускулни контрактури или тонизиращи прийоми за подпомагане активните движения;

- *индивидуална лечебна гимнастика* – пасивни, пасивно-активни или активни упражнения за паретичните крайници; стимулиране и релаксация на мускулите чрез прийоми на ПНМУ, ПРР, ПИР; дихателна гимнастика; вертикализация; обучение в ходене – по равно и по стълби (при качване водещ е здравият крак, при слизане – паралитичният); упражнения за стабилизиране равновесието и походката;

- *обучение в дейности на ежедневиия живот (ДЕЖ) и трудотерапия* - обръщане и сядане в леглото, постепенно обучение за самостоятелно прехвърляне в инвалидна количка, евентуално изправяне – с помощ и самостоятелно, обучение в ходене, обучение в самостоятелни хранене, бръснене и тоалет, т.н.

Прилагат се методики, базирани на различни принципи: на *проприоцептивно невро-мускулно улесняване* (ПНМУ), миотатичен рефлекс, шийни тонични рефлеси на Magnus & Klein и реципрочна инервация по CS Sherrington (1947); постизометрична и постреципрочна релаксация (ПИР и ПРР), минимално мускулно усилие, реципрочна стимулация, усилен проприоцептивна стимулация за долен крайник; аналитична гимнастика (упражнения с помощ и срещу съпротивление); безусловно-рефлекторни стимулации за подобряване контрола върху движенията, *комплексни двигателни програми* на K & B Bobath, S Brunnstrom, H Kabath, M Knott & D Voss, M Rood, рефлексна локомоция по V Vojta; *позиционна терапия; механо-терапия, функционална ТТ, обучение в ДЕЖ; логопедични занимания*. Извършва се насочено подтискане на патологичните двигателни синергии. При поява на отначало слаби волеви мускулни контракции активните движения се упражняват от облекчено изходно положение при използване на суспензионна и пулитерапия, упражнения с помощ – чрез пасивна, пасивно-активна и дори активна механотерапия.

Проблемите *самостоятелност в ДЕЖ и влошено качество на живот на пациентите* се обуславят от различни причини: двигателен дефицит и спастично-повишен мускулен тонус; емоционална лабилност и депресивитет; затруднен контакт поради увредени висши корови функции и афатични разстройства; трудно придвижване – *поза и походка тип Wernicke-Mann* (отпуснато рамо, приведена мишница, пронирана и флектирана до 90 градуса и повече предмишница, китка и пръсти, сгънати във всички или само в интерфалангеалните стави; разгънато и приведено бедро, изразена плантарна флексия на стъпалото); наличие на спастични мускулни *контрактури* за флексорите на горния крайник (флексори, аддуктори и пронатори на ръката) и екстензорите на долния крайник (аддуктори на т.б.с., екстензори на колянната става и плантарните флексори на стъпалото); ставни контрактури в раменна, лакътна и гривнена стави.

\* \* \*

НИЕ ПРЕДЛАГАМЕ СЛЕДНИТЕ ПОСТУЛАТИ:

При *анамнезата* обръщаме внимание на давността и вида на мозъчно-съдовия инцидент (протекъл по исхемичен или хеморагичен тип), наличието на невроизобразяващи изследвания.

При *соматичния статус* наблягаме на оценката на тежестта на придружаващите заболявания – рискови фактори за МСБ и наличната медикаментозна терапия за поддържане в относително нормални граници на жизнените параметри /сърдечна честота, пулс, RR/; по системи (с акцент върху опорно-двигателен апарат, сърдечно-съдова и дихателна система).

*Невропсихологичният и функционалният статус* задължително включват оценка на вида и степента на хемипарезата (латентна, централна, спастична), наличие или липса на самостоятелна волева двигателна активност, наличие и степен на изразеност на патологични двигателни синергии, сензорни нарушения, координационни смущения; степен на изразеност на спастичитета, наличие на усложнения (мускулни и ставни контрактури, сублуксация на раменната става, декубитални рани, тазово-резервоарни смущения), оценка на ВКФ, наличие на депресивитет, на дисфазия или афазия (вид и степен). Акцентуираме върху захвата, позата и походката тип Wernicke-Mann, самостоятелността в ДЕЖ, необходимостта от придружител и помощно средство, комуникацията. Удачно е тестването по скалата на Brunnstrom – българска адаптация по Рязкова [S.Brunnstrom, 1956; M.Рязкова, 1975], теста на E.Michels [1959], Barthel-index'a.

Конкретните *задачи* на неврорехабилитационната програма включват: увеличаване обема на движение и силата на паретичния/ните крайник/ци; подобряване на координационните нарушения; вертикализация (изправяне) на пациента; обучение в ходене; стабилизиране на равновесието и походката; обучение в самообслужване и в дейности на ежедневния живот (ДЕЖ); възстановяване (доколкото е възможно) на комуникативните функции /логопедични занимания/; ресоциализация; емоционално тонизиране; предотвратяване на усложненията; по възможност – професионално преориентиране (2003).

ФТР-програмата задължително трябва да включва няколко компонента:

❖ *Медикаментозна терапия* (ноотропни, церебрални вазодилататори, реологично активни - антиагреганти, респ. антикоагуланти; антидепресанти; тонизиращи съдовата стена; миорелаксанти);

❖ *Кинезитерия* – *активна и пасивна* (позиционно лечение, ПНМУ, ПРР, масажни прийоми, ЛГ, вкл. АГ; обучение в дейности на ежедневния живот /ДЕЖ/; *трудотерия*. КТ на МСБ изисква индивидуализиран подход към всеки пациент на всеки етап от развитие на заболяването, като в комплекса се включват:

- **позиционно лечение** – *в покой* (възглавници, пясъчни торбички и шини - при тилен или страничен лег) *и при ходене* – за профилактика на контрактурите (на глезен, китка – вкл. шина) и на сублуксацията на раменната става (чрез триъгълна кърпа, ортези);
- **масажни прийоми** за релаксиране на спастичните мускули и избягване на мускулни контрактури или тонизиращи прийоми за подпомагане активните движения;

- **индивидуална лечебна гимнастика** – пасивни, пасивно-активни или активни упражнения за паретичните крайници; стимулиране и релаксация на мускулите чрез прийоми на ПНМУ, ПРР, ПИР; дихателна гимнастика; вертикализация; обучение в ходене – по равно и по стълби (при качване водещ е здравият крак, при слизане – паралитичният); упражнения за стабилизиране равновесието и походката. Поради честотата на налична *сублуксация на раменната става* (задна долна сублуксация) движенията в раменната става се упражняват от облекчено изходно положение при използване на суспензионна и пуллитерапия – предимно с помощта на уреди за пасивна и пасивно-активна механотерапия; подпомага се с електростимулации за m.deltoides.

- **обучение в дейности на ежедневиия живот /ДЕЖ/** - обръщане и сядане в леглото, постепенно обучение за самостоятелно прехвърляне в инвалидна количка, евентуално изправяне – с помощ и самостоятелно, обучение в ходене, обучение в самостоятелни хранене, бръснене и тоалет, т.н. *Обучението в ходене* преминава през няколко етапа: ходене в успоредка (във водна и сухоземна среда), ходене с патерица - по равно, ходене с канадка/и – по равно; усложнено ходене (с крайното помощно средство) – неравен терен, изкачване, слизане, прекрочване (изкачване и слизане по стълби; препятствия). При трениране на локомоцията трябва да се има предвид принципите на постепенност на натоварването (без претоварване), поетапност и последователност. При изкачване по междуетажни стълби (стъпала) водещ е здравият крак (той поема изнасянето на тялото на по-горното стъпало), при слизане – паралитичният. При ползване на помощно средство (канадка, бастун) изкачването е на същия принцип, при слизане на по-долно стъпало помощното средство и паралитичният крак се изнасят едновременно, а свалянето на тялото се поема от здравия крак.

❖ *Професионално преориентиране;*

❖ *обучение в дейности на ежедневиия живот за възстановяване на независимостта; трудотерапия и професионално преориентиране за инвалидизирани пациенти;* при нужда разговорна психотерапия с психолог или психотерапевт; занимателна терапия с цел вграждане на пациента в обществото.

❖ *Термотерапия* с цел намаляване на спастично повишения мускулен тонус: компреси по Кени, парафинови апликации, hot packs, озокерит и др.; *криотерапия* с ледено блокче или т.нар. cold packs,

❖ *Преформирани физикални фактори:*

- за повлияване на мускулния тонус - *електростимулации на антагонистите на спастичните мускули*, насочени към екстензорите на китката и глезена на паретичните крайници; *Дирижирана локомоция* (с помощта на съвременната *кинезиологична ЕМГ* в някои страни вече успешно се прилага *алтернираща ЕС* на мускули флексори и екстензори на стъпалата);
- *НИМП* при придружаващи вегето-трофични нарушения в паретичните длан, стъпало и пръсти или при налична придружаваща сублуксация на раменната става;

- *Интерферентни токове* – при болезнено хемипаретично рамо и остеопороза на *carput humeri*,
- *УЗ / ФФ* с нестероиден противо-възпалителен препарат - при болезнено хемипаретично рамо с придружаващ хумеро-скапуларен периартрит;
- Облъчвания с *поляризирана монохроматична светлина* или *лазертерапия* за повлияване на трофичните нарушения в дисталните части на паретичните крайници и при декубитални язви;
- *Акупунктура / лазерпунктура* – за повлияване на спастицитета.

❖ *Психологични и логопедични занимания.*

Трябва да подчертаем, че *активното участие на пациента* в рехабилитационния процес е необходимо и задължително условие за осигуряване на положителен ефект от рехабилитацията. Това налага както подробно запознаване на пациента с целите, задачите и методите на ФТР-програмата, така и обучението му – с цел усвояване на КТ-комплекса и продължаване на упражняването му след дехоспитализация - в домашни условия (по възможност под контрол от близък човек или самоконтрол пред огледало).

При пациентите с прекаран мозъчен инфаркт се налага провеждане на системно медикаментозно лечение и кинезитерапия, както и периодични курсове с преформирани фактори. В първите 1 - 18 месеца след инцидента *кинезитерапията* (пасивни и активни специализирани методики) трябва да се провежда ежедневно, при постепенно натоварване и усложняване на упражненията; през 3-4 месеца са желателни и курсове с *термо / криотерапия* и *преформирани ФФ* (ЕС, ЛТ, ЛП). След 18-ия месец до петашеста година се препоръчват комплексни неврорехабилитационни курсове (по възможност в специализирани центрове) - два пъти годишно; а след 6-тата година – ежегодни курсове поддържаща ФТР.

\*\*\*

Някои **конкретни проблеми** при слединсултните хемипарези изискват специален подход: хемипаретично рамо, спастицитет, влошено качество на живот.

Благоприятният ефект на криокинезитерапията върху ***ортопедичната дисфункция на раменната става на паретичния горен крайник*** при слединсултни хемипаретичности е безспорен. Очертават се следните варианти на алгоритъма: при изразен болков синдром препоръчваме локалното приложение на НИМП, при изразен хумеро-скапуларен периартрит - ултразвук (фонофореза с НСПВС); при изразени трофични нарушения (остеопороза на *carput humeri*) - интерферентни токове. Чрез физикалните фактори въздействаме както върху причината за възникване на ортопедичната дисфункция на раменната става, така и върху конкретните ѝ симптоми и белези, вкл. разместване на ставни повърхности, възпалителен отговор, локална остеопороза, болка и т.н. Най-важно (по наше мнение) е въздействието върху обема на движение на ставата и функционалното възстановяване на пациента.

***Спастицитетът*** значително затруднява ФТР и забавя функционалното възстановяване на пациентите, особено походката и хватателната функция на горния крайник. За справяне с този сериозен проблем се прилагат:

➤ *Миорелаксанти per os*: Valium, Dantrium, Baclofene (Lioresal); Mydocalm (50 mg, 150 mg);

➤ *Миорелаксанти локално*: локално инжектиране на ботулинов токсин А (*G.Ianieri, M.Ranieri, A.Santamato et al., 2002*) в спастичния мускул или интратекално

приложение на Baclofen (болусно единична доза или периодично през имплантирана сонда);

- *Криотерапия* (Д.Костадинов, Т.Краев, 1987);
- *Електростимулации* - върху спастичните мускули и/или на мускулите-антагонисти (D.M.Walsh, N.E. Foster, G.D.Baxter et al., 1995; T.Nalty, M. Sabbahi, 2001);
- *Акупунктура и акупресура; лазерпунктура;*
- *Хирургични интервенции* – удължаване или трансфер на ахилесово сухожилие при спастична варусна деформация на ходилото (K. Fheodoroff, H.Kattner, W.Fasslacher et al., 2002).

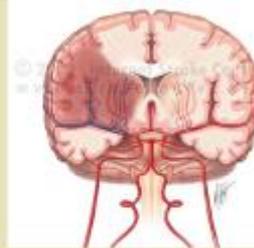
Проблемите *самостоятелност в ДЕЖ и влошено качество на живот на пациентите* се повлияват предимно от електростимулации и ерготерапия.

Трябва да подчертаем, че резултатите от лечението и рехабилитацията на последиците от мозъчно-съдовите инциденти не са достатъчно задоволителни. *Първичната профилактика на инсултите е най-ефективната стратегия* за намаляване на икономическото бремене за семейството и обществото - според различни проучвания, включително мултицентрови, превентивните мероприятия могат да доведат до *понижаване на риска от инсулти с 80 %*.

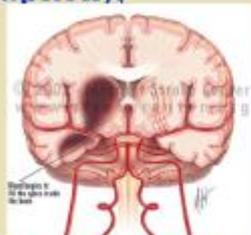




**КЛИНИЧЕН**  
**ПОЛИМОРФИЗЪМ на МСБ :**

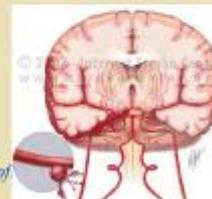


**ишемични (инфаркти);**



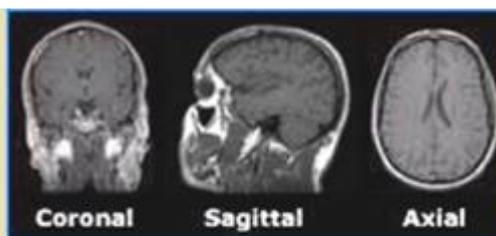
**хеморагични;**

**субарахноидален кръвоизлив**

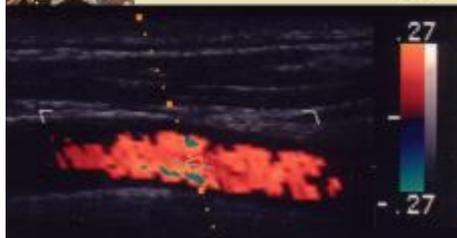


МУ - София, 2006-2023

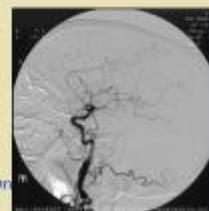
*Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof*



*Ишемичните инсулти (инфарктите) са най-честите **остри** нарушения на мозъчното кръвообращение – 80-85 % от всички инсулти.*



*Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof*






**КЛИНИЧЕН и АНАТОМО-ТОПОГРАФСКИ  
ПОЛИМОРФИЗЪМ на МСБ :**

**ЦЕРЕБРАЛНИ и СПИНАЛНИ ИНСУЛТИ**



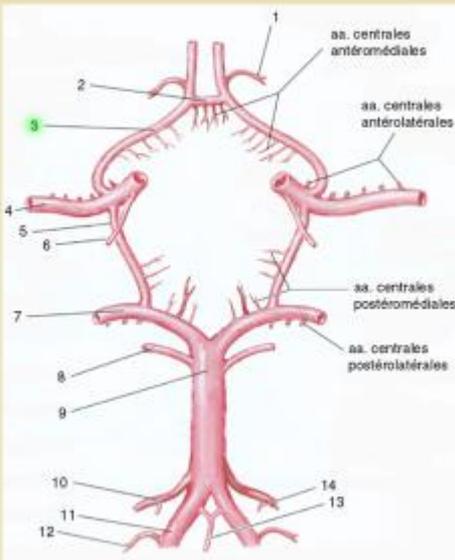
МУ- София, 2006-2023

*Jette KOLEVA, MD, PhD, DMSc*



**ПОЛИМОРФИЗЪМ на МСБ :**

**ЦЕРЕБРАЛНИ  
ИНСУЛТИ**  
*circulus Willis*

МУ- София, 2006-2023

*Jette K*

1. a. subclaviens de gauche	6. a. subclaviens dext	11. vertébrale
2. a. carotidienne ant	7. a. carotidienne post	12. PCA
3. a. cérébrale ant	8. a. carotidienne sup	13. a. ophtalme ant
4. a. cérébrale moy	9. a. basilaire	14. a. basylinthique
5. a. carotidienne post	10. AICA	



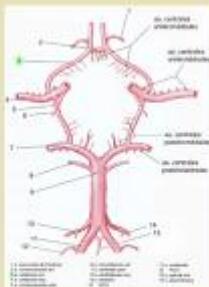
КЛИНИЧЕН и АНАТОМО-ТОПОГРАФСКИ ПОЛИМОРФИЗЪМ на МСБ :

ЦЕРЕБРАЛНИ АРТЕРИИ:

### A. CEREBRI ANTERIOR

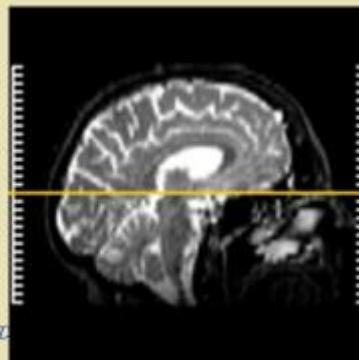
**КЛИНИЧНА КАРТИНА:**

**КОНТРАЛАТЕРАЛНА ЦЕНТРАЛНА (СПАСТИЧНА) ХЕМИПАРЕЗА – по-тежка за долния крайник; с участието на VII и XII ЧМН, ТЕСТУВАНЕ НА ДВИГАТЕЛНИТЕ ФУНКЦИИ – по Sarah Brunnstrom**  
**КОНТРАЛАТЕРАЛНА ПОВЪРХНОСТНА ХЕМИХИПЕСТЕЗИЯ**  
**ТАЗОВО-РЕЗЕРВОАРЕН СИНДРОМ**  
**ПСЕВДО-БУЛЪАРЕН СИНДРОМ**



МУ- София, 2006-2023

Vette KOLEVA, MD



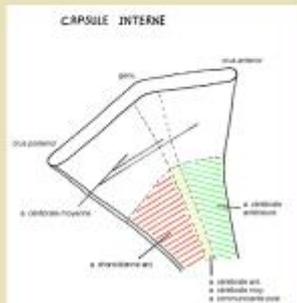
КЛИНИЧЕН и АНАТОМО-ТОПОГРАФСКИ ПОЛИМОРФИЗЪМ на МСБ :

ЦЕРЕБРАЛНИ АРТЕРИИ:

### A. CEREBRI MEDIA

**КЛИНИЧНА КАРТИНА – НИВО CAPSULA INTERNA:**

**КОНТРАЛАТЕРАЛНА ЦЕНТРАЛНА (СПАСТИЧНА) ХЕМИПАРЕЗА – по-тежка за горния крайник; с участието на VII и XII ЧМН, ТЕСТУВАНЕ НА ДВИГАТЕЛНИТЕ ФУНКЦИИ – по Sarah Brunnstrom**  
**КОНТРАЛАТЕРАЛНА ПОВЪРХНОСТНА ХЕМИХИПЕСТЕЗИЯ**  
**ПСЕВДО-БУЛЪАРЕН СИНДРОМ**



Vette KOLEVA, MD

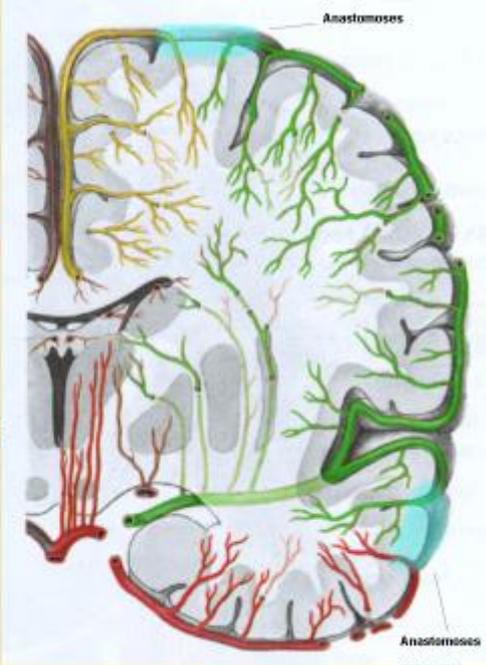




**ВАСКУЛАРИЗАЦИЯ  
НА  
МОЗЪЧНАТА КОРА**

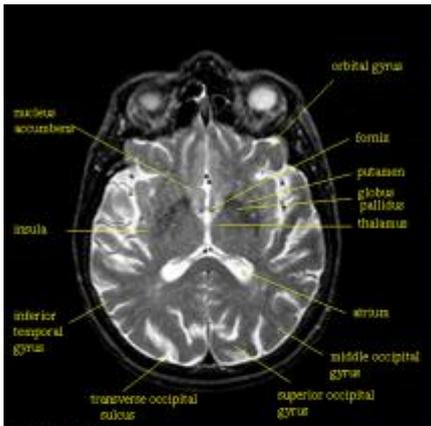
**МОЗЪЧНИ ЛАКУНИ**

МУ-София, 2006-2023



Slide 14

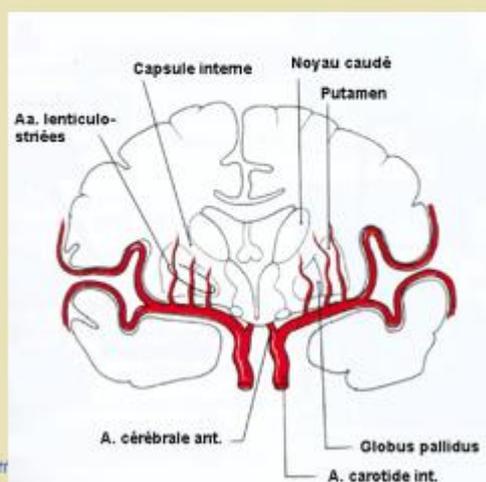
*Jette KOLEVA, MD, PhD, DMSc, prof.*



**NUCLEUS CAUDATUS  
PUTAMEN  
GLOBUS PALLIDUS**

МУ-София, 2006-2023

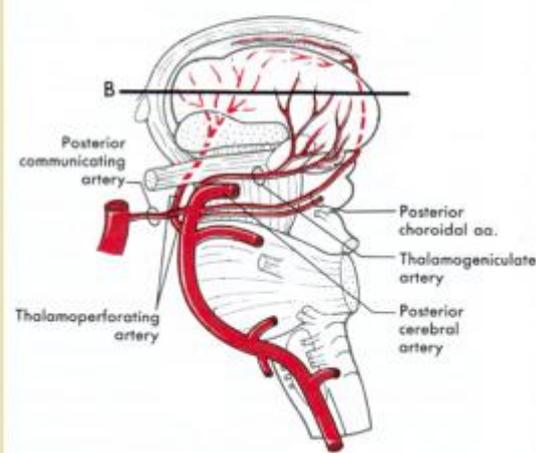
**GANGLIA BASALES**



*Jette*



ТАЛАМИЧЕН СИНДРОМ



A. CEREBRI POSTERIOR

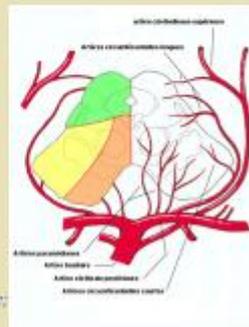
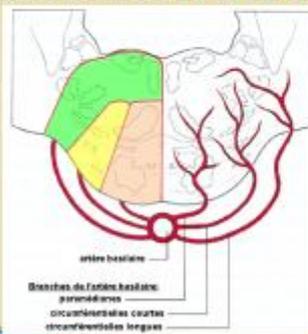
МУ. София, 2006-2023



A. CEREBRI POSTERIOR

МЕЗЕНЦЕФАЛНИ И ПОНТИННИ СИНДРОМИ  
АЛТЕРНИРАЩИ СИНДРОМИ

- ПЕРИФЕРНА УВРЕДА на респ. ЧМН (III, IV, V, VI, VII, IX) – ИПСИЛАТЕРАЛНО
- КОНТРАЛАТЕРАЛНА ЦЕНТРАЛНА ХЕМИПАРЕЗА (латентна) с участие на VII и XII ЧМН

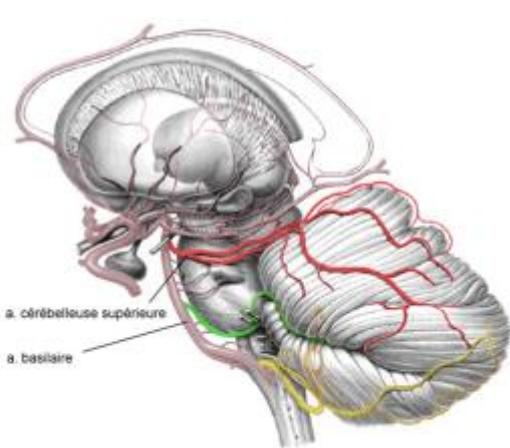


Jette KOLEVA, MD, PhD, DMSc.

**A. CEREBRI POSTERIOR** **CEREBELLUM**

**КЛИНИКА НА МАЛКО-МОЗЪЧНИЯ ИНСУЛТ:**  
- Статична, локомоторна и динамична атаксия;  
- Мускулен хипотонус

Anterior inferior cerebellar artery (AICA)  
Posterior inferior cerebellar artery (PICA)



МУ-София, 2006-2023

**КЛИНИЧЕН и АНАТОМО-ТОПОГРАФСКИ ПОЛИМОРФИЗЪМ на МСБ :**

**ЦЕРЕБРАЛНИ ВЕНИ**

**МОЗЪЧЕН ТРОМБОФЛЕБИТ**

ЦЕНТРАЛНА (латентна) ХЕМИСПАРЕЗА  
ПСИХО-ОРГАНИЧЕН СИНДРОМ

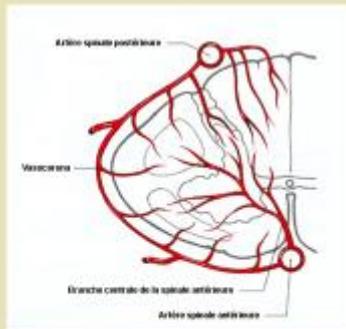
МУ-София, 2006-2023 Slide 21

*Jette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.*



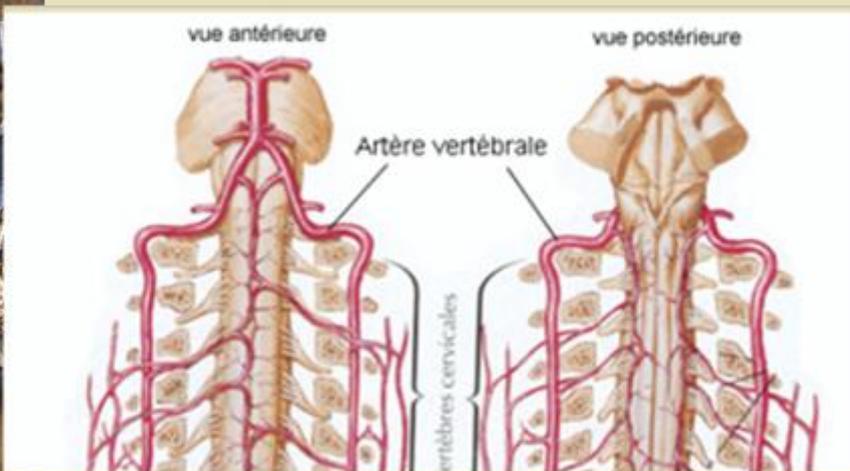
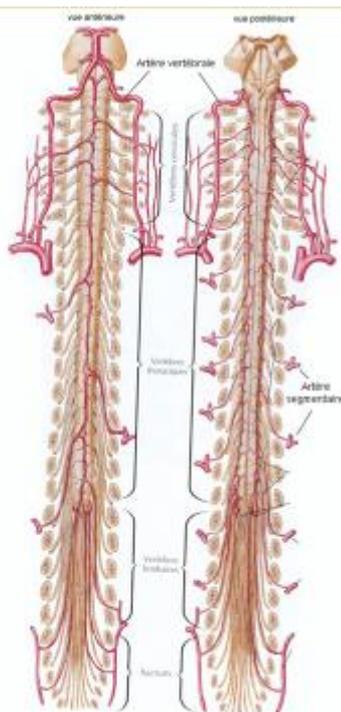
КЛИНИЧЕН И  
АНАТОМО-ТОПОГРАФСКИ  
ПОЛИМОРФИЗЪМ НА МСБ :

## СПИНАЛНИ ИНСУЛТИ СЪДОВА МИЕЛОПАТИЯ



МУ- София, 2006-2023

*Yvette KOLEVA, MD*



МУ- София, 2006-2023

*Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.*

Slide 23

**КЛИНИЧНА КАРТИНА:**  
**- ДВИГАТЕЛЕН ДЕФИЦИТ:**

- квадрипареза (*спастична квадрипареза, горна смесена и долна централна, горна вяла и долна централна парапареза*);
- долна централна парапареза;
- LAS-синдром;

**- Сетивни нарушения** — *хипо, анестезия по проводников тип.*

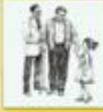
**- Смушения на походката и самообслужването.**

**- Тазово-резервоарни нарушения**  
*(no tunc na retentio s. incontinentio urinae et alvi)*



МУ. София, 2006-2023

**Recovering After a Stroke**



**КЛИНИЧЕН АЛГОРИТЪМ ПРИ  
 ВЪЗСТАНОВЯВАНЕТО СЛЕД ПРЕКАРАН  
 МОЗЪЧНО-СЪДОВ ИНЦИДЕНТ**  
*(протекъл по исхемичен или хеморагичен тип)*




*Jette KOLEVA, MD, PhD*



## РЕХАБИЛИТАЦИОННА ПРОГРАМА

*комплекс от съвместно и координирано провеждани медицински, социални, педагогически и професионални мероприятия*

**МЕДИКАМЕНТОЗНА ТЕРАПИЯ**  
(ноотропни, церебрални вазодилататори, реологично активни - антиагреганти, респ. антикоагуланти; антидепресанти; тонизиращи съдовата стена; миорелаксанти);

**КИНЕЗИТЕРАПИЯ – АКТИВНА И ПАСИВНА**  
(позиционно лечение, ПНМУ - *PNF*, ПРР, масажни прийоми, ЛГ, вкл. АГ; обучение в дейности на ежедневиия живот /ДЕЖ/; ТРУДОТЕРАПИЯ; ПРОФЕСИОНАЛНО ПРЕОРИЕНТИРАНЕ.

**ТЕРМОТЕРАПИЯ** – с цел намаляване на спастично повишения мускулен тонус:  
КРИОТЕРАПИЯ с ледено блокче или т.нар. cold-packs,  
ПАРАФИНОВИ АПЛИКАЦИИ, HOT-PACKS, ОЗОКЕРИТ и др.

**ПРЕФОРМИРАНИ ФИЗИКАЛНИ ФАКТОРИ:**

**ПСИХОЛОГИЧНИ И ЛОГОПЕДИЧНИ ЗАНИМАНИЯ**

МУ - София, 2006-2023 Slide 32  
*Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.*



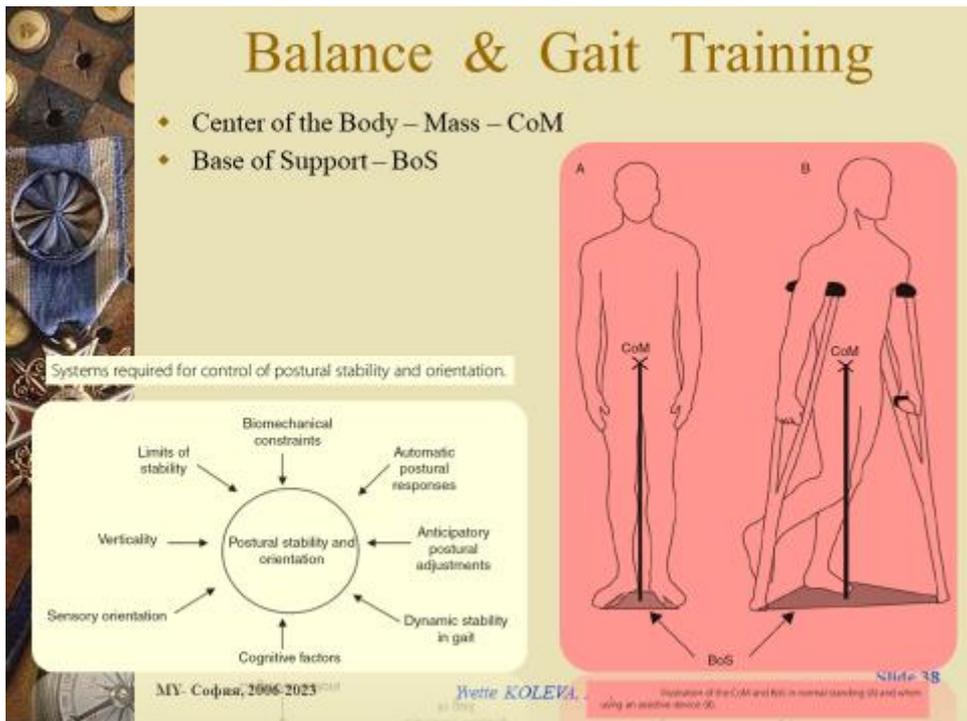
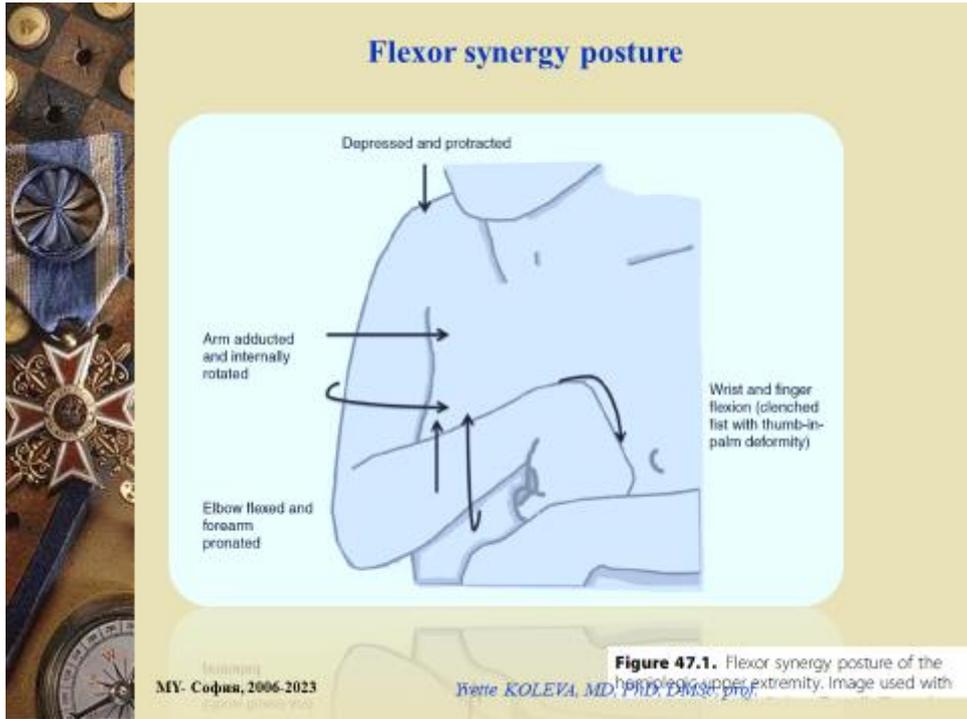
## Type of therapy

- Exercise therapy
- Pharmacotherapy
- Brain stimulation therapy
- Robotic therapy
- Experience

❖ **Cholinergic polymorphism**  
*Alexander Luria: Cholinergic drugs had a favorable effect on brain repair*

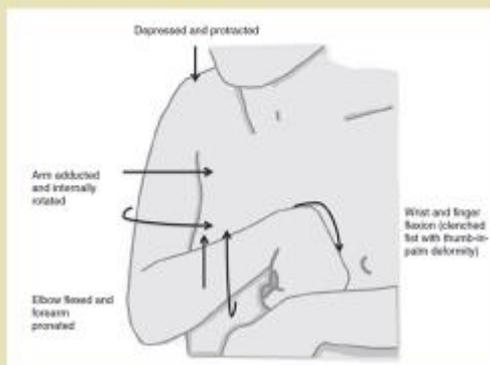
- ❖ **COMT** (Catechol-O-Methyl-Transferase)
- ❖ **NT-3** (Neurotrophin-3)
- ❖ **NET** (Norepinephrine transporter protein)
- ❖ **NTKR**
- ❖ **UCHL1** *Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.*

МУ - София, 2006-2023





### СУБЛУКСАЦИЯ НА РАМЕННА СТАВА



#### Задна долна сублуксация

*Движенията в раменната става се упражняват от облекчено изходно положение при използване на суспензионна и пулс-терапия – предимно с помощта на уреди за пасивна и пасивно-активна механотерапия; електростимулации за *m. deltoideus*.*

МУ - София, 2006-2023

Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.

Slide 41



### **ПРЕФОРМИРАНИ ФИЗИКАЛНИ ФАКТОРИ:**

- **ЕЛЕКТРОСТИМУЛАЦИИ** за екстензорите на китката и глезена на паретичните крайници;
- **НИСКОЧЕСТОТНО ИМПУЛСНО МАГНИТНО ПОЛЕ** при придружаващи вегето-трофични нарушения в паретичните длан, стъпало и пръсти или при налична придружаваща сублуксация на раменната става;
- **ИНТЕРФЕРЕНТНИ ТОКОВЕ** – при болезнено хемипаретично рамо,
- **УЛТРАЗВУК / ФОНОФОРЕЗА** с нестероиден противо-възпалителен препарат - при болезнено хемипаретично рамо.

МУ - София, 2006-2023

Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.

Slide 64

ПРОБЛЕМЪТ СПАСТИЦИТЕТ

МЕДИКАМЕНТИ С ОБЩО ДЕЙСТВИЕ

Valium, Dantrium, Baclofene 10, 30 mg (Lioresal); Mydocalm (50 mg, 150 mg), Tizanidine

ЛОКАЛНО ПРИЛОЖЕНИЕ НА МЕДИКАМЕНТИ

Локално инжектиране на **ботулинов токсин Botox** в спастичния мускул

Инtrateкално приложение на миорелаксant **(Intrathecal Baclofen) - IBP microgram**

МУ. София, 2006-2023

Yvete KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.

Slide 65

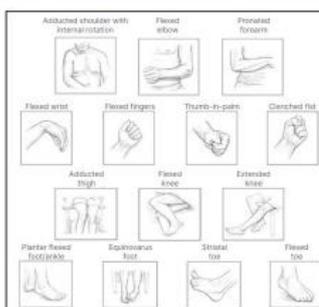


МУ. София, 2006-2023

Yvete KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.

Slide 66

Figure 1: Common postures of spasticity in upper and lower limbs.



Images reproduced from Simpson DM et al<sup>1</sup> and Esquival A et al,<sup>2</sup> open-access articles under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

МУ. София, 2006-2023

Yvete KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.

Slide 67

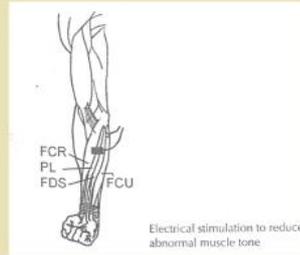
## ЕЛЕКТРОСТИМУЛАЦИИ върху спастичните мускули



**PROCEDURE 9-7**  
**Electrical Stimulation to Reduce Abnormal Muscle Tone**

Parameters	Settings
Current type/waveform	Biphasic pulsed current
Pulse duration	400-500 µs
Pulse frequency	50 Hz to produce tetanic contraction
Current amplitude	2-10 seconds
Frequency	2-10 seconds
Duty time	10 seconds
Treatment duration	15 minutes
Electrode configuration	4x4 cm (rectangular) over motor point of muscle

Electrical stimulation to reduce abnormal muscle tone.



Electrical stimulation to reduce abnormal muscle tone

Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc, prof.

Slide 68

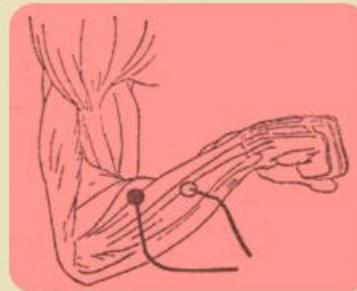
## ЕЛЕКТРОСТИМУЛАЦИИ на антагонистите



**PROCEDURE 9-8**  
**Antagonistic Stimulation of Spastic Hand Muscles in Cerebral Vascular Accident (CVA) Patients**

Parameters	Settings
Current type/waveform	Monophasic pulsed current
Pulse duration	200 µs
Current amplitude	To produce isotonic contraction through full range of motion
Frequency	33 pps
Duty time	7 seconds
On-time	10 seconds
Treatment duration	15 minutes twice daily initially then 30 minutes three times daily for 4 weeks
Electrode configuration	Align over antagonistic muscle

Electrical stimulation of the antagonistic muscles to reduce spasticity in the cerebral vascular accident (CVA) patient's wrist and fingers.



Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc, prof.

Slide 69

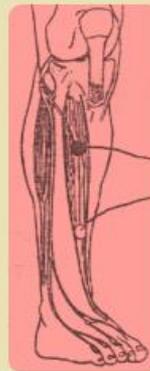
## ЕЛЕКТРОСТИМУЛАЦИИ на антагонистите



**CSZ 8-7**  
**Electrical Stimulation of the Antagonistic Muscle in the Patient with Cerebral Vascular Accident**

Parameters	Settings
Current type/waveform	Monophasic pulsed current, square wave
Pulse duration	50 µs
Current amplitude	Increase to a level that does not produce overflow to adjacent muscles
Frequency	50 pps
Duty time	2 seconds
On-time	2 seconds
Treatment duration	10 minutes/day = 5-17 treatments
Electrode configuration	Align active electrode over motor point of the antagonistic muscle

Electrical stimulation of the cerebral vascular accident (CVA) patient's clonus muscles to reduce spasticity in the plantar flexor muscles.

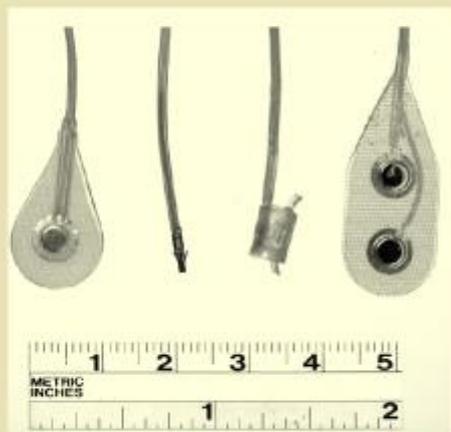


Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc, prof.

Slide 70



## FES



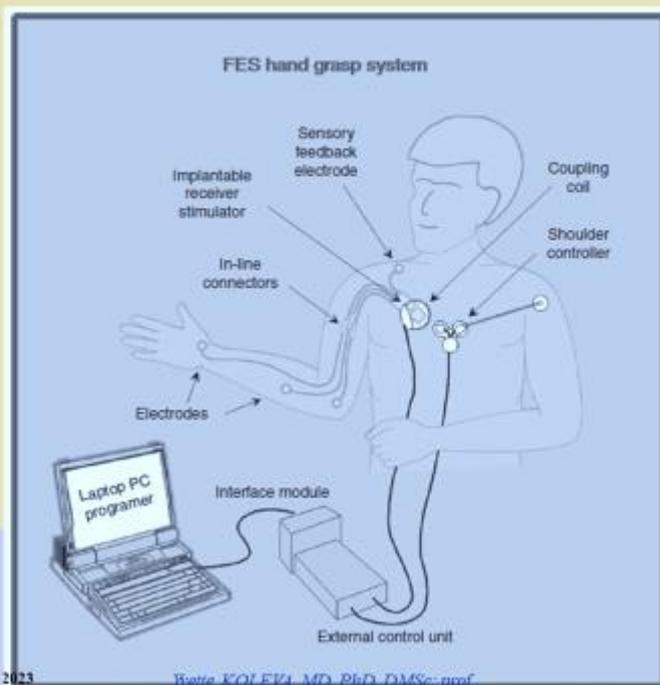
Implantable electrodes, used in FES applications

- Monopolar epimysial;
- Intra-muscular;
- Nerve cuff;
- Bipolar epimysial.

М.В. Софиа, 2006-2023

Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.

Slide 76



**Figure 12.2.** Components of an implantable upper extremity neuroprosthesis. On the left of the diagram are the implanted components, which include the implant stimulator, electrode leads, epimysial electrodes, and in some cases, a sensory electrode to provide a form of sensory feedback. Not shown are implantable intramuscular electrodes which are an available option. On the right are the external components of the neuroprosthesis, which include a shoulder position controller incorporating the on/off switch of the device, an ICU, and a transmitting coil. (For color

Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.



### L 300 Go system

#### за възстановяване на походката

При плантарна флексия, която може да възникне в резултат на заболявания на централната нервна система като множествена склероза, детска церебрална парализа или след инсулт, L300 Go подига Вашето стъпало. По този начин Вашата походка се подобрява – тя става по-балансирана и по-сигурна. L300 Go стимулира нервите, които вече не могат да бъдат управлявани от централната нервна система. Това се осъществява при функционална електростимулация чрез малки електрически импулси. Един електрод управлява два канала на стимулация. Те просто се позиционират с помощта на маншет върху подбедрицата и имат грижата подвигането на стъпалото да бъде много балансирано. Дори и коляното да е нестабилно, L300 Go е в състояние да задейства също съгване и разгъване на коляното с допълнителен повърхностен стимулатор.



**Условия:**

Инсулт, множествена склероза, Церебрален паралич, Неврологични заболявания

**Група потребители:**

Деца, Възрастни

**Приложения:**

Индивидуална ортеза, Фиксация & поддръжка/ (OTS)

МУ - София, 2006-2023

*Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.*

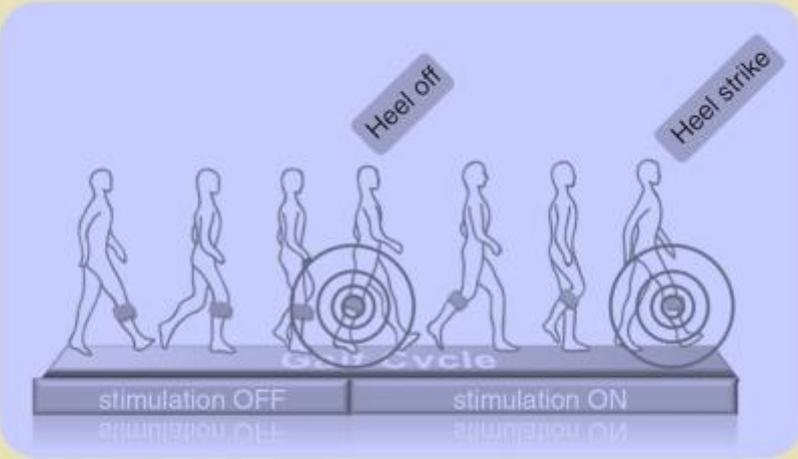
Slide 78



*Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.*



Timing of neuroprosthesis use during the gait cycle for management of foot drop



stimulation OFF stimulation ON

Heel off Heel strike

gait cycle

MY- София, 2006-2023 Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof. Slide 80



◆ Home adaptations

- Grab bars



- Shower chair with backrest



MY- София, 2006-2023 Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof. Slide 82

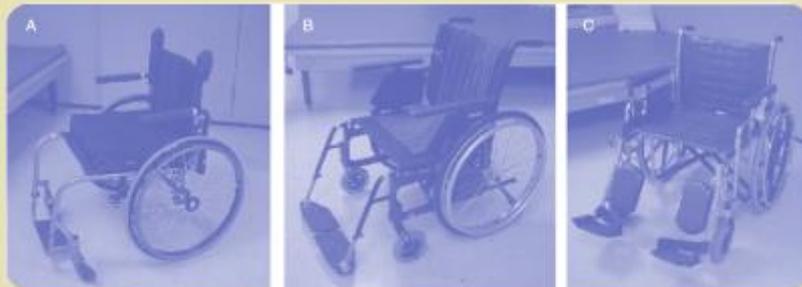


МУ- София, 2006-2023



*Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc, prof.*

Slide 83

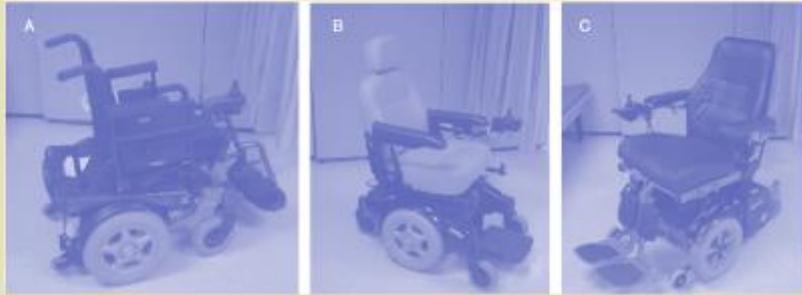


Pictures of ultralight (A), lightweight (B), and depot IQ manual wheelchairs.

МУ- София, 2006-2023

*Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc, prof.*

Slide 84

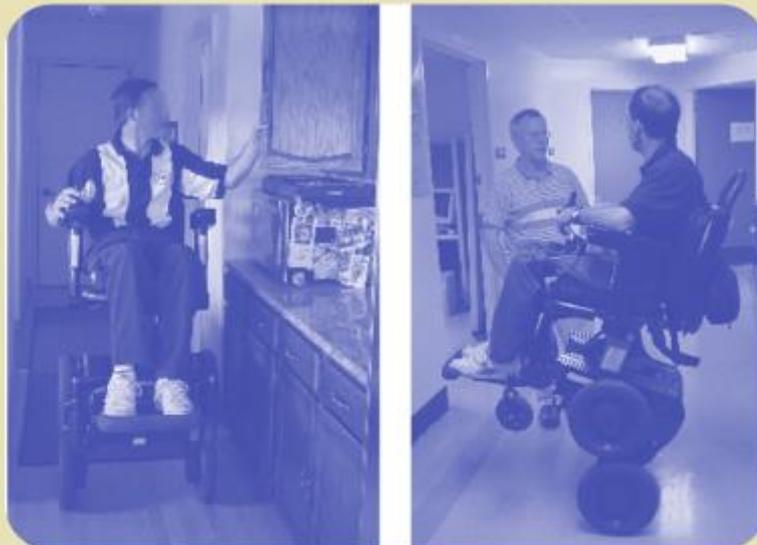


Pictures of rear-wheel (A), mid-wheel (B) and front-wheel IQ drive electric-powered wheelchairs.

МУ- София, 2006-2023

*Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.*

Slide 85



An iBOT in balance function.

МУ- София, 2006-2023

*Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.*

Slide 87



Personal mobility and manipulation appliance.

MY- София, 2006-2023

Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.

Slide 88

Figure 16.4. Picture of an electric-powered wheelchair with powered seat tilt function.



Picture of an electric-powered wheelchair with a powered seat tilt function.

Example of an electric-powered wheelchair with a powered seat elevation function.

Example of an electric-powered stand-up wheelchair.

MY- София, 2006-2023

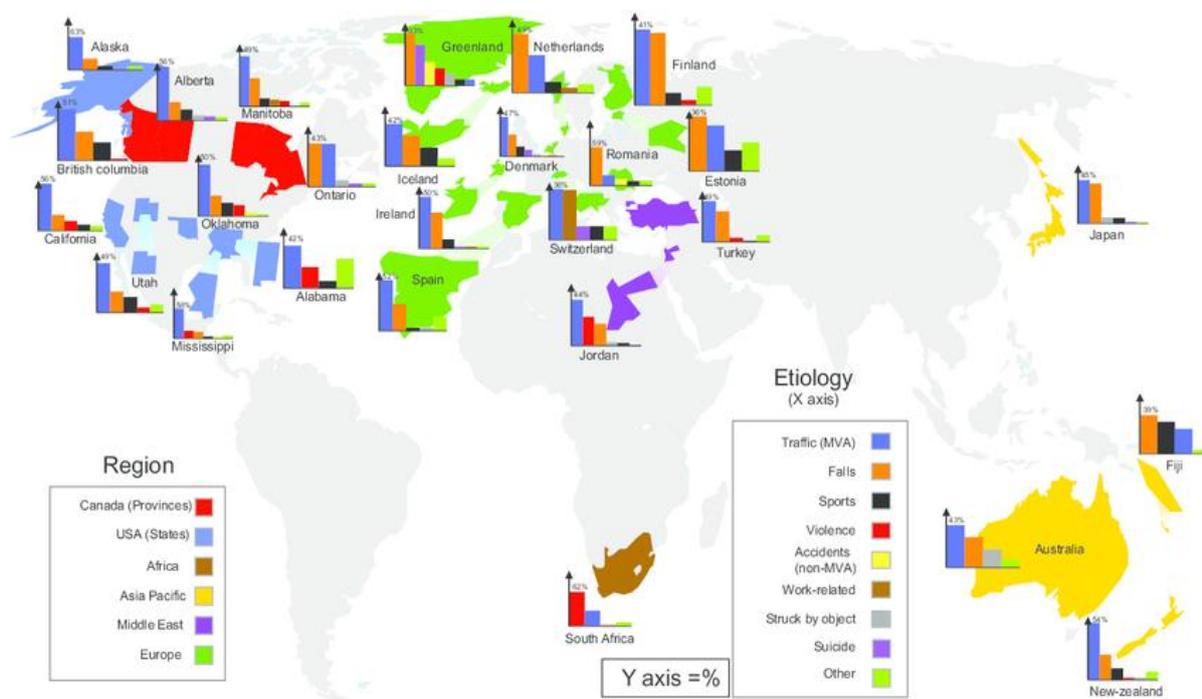
Yvette KOLEVA, MD, PhD, DMSc; prof.

Slide 89

## 2.2. ЧЕРЕПНО-МОЗЪЧНИ И ГРЪБНАЧНО-МОЗЪЧНИ ТРАВМИ

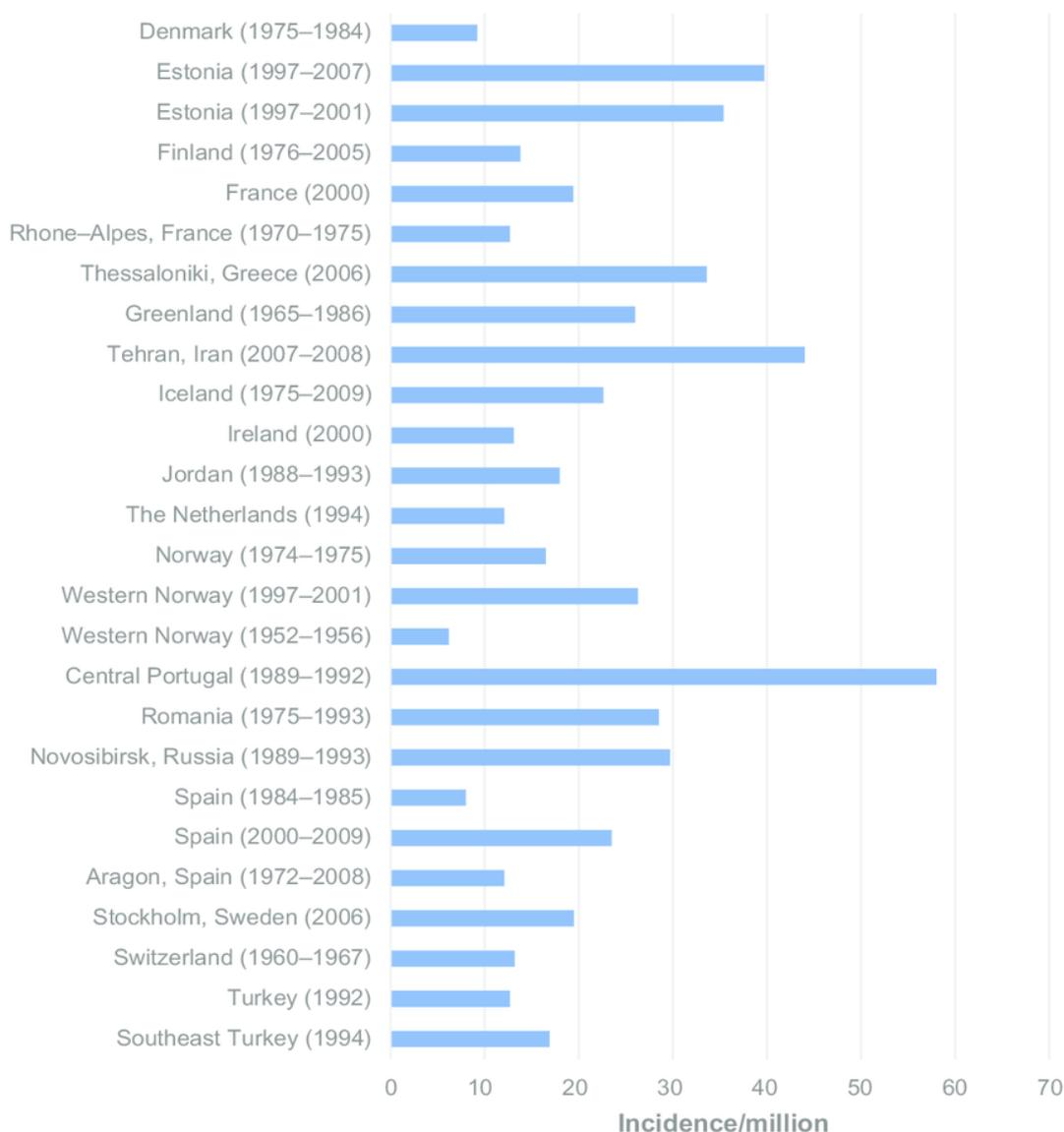
### 2.2.1. Епидемиология на гръбначно-мозъчните травми /ГМТ/

*Травмите на гръбначния мозък* все повече се признават като проблем с глобално медико-социално значение. В световен мащаб те оказват значително въздействие върху здравната система поради необходимата за пациентите скъпа и комплексна медицинска помощ. Честотата на травмите варира между 12,1 и 57,8 случая на 1 000 000 жители в страните с високи доходи и между 12,7 и 29,7 в страните с ниски доходи. Що се отнася до Европа най-високият процент на заболяемост се съобщава в Португалия (57,8/1 000 000) и Русия (44,0/1 000 000), докато най-нисък е в Италия (14,7/1 000 000). През последното десетилетие честотата на гръбначно-мозъчните травми остава висока с 26,5 случая на 1 000 000 жители. Голям е процентът на цервикалните лезии (52,1%), като най-честата причина за травмата са били пътнотранспортни произшествия (29,9%), следвани от трудовите злополуки (29,8%). Показателят на смъртност е по-висок при увредите в цервикален отдел като нараства с възрастта, оставайки висок дори 12 месеца след инцидента [20].



Фиг. 2-45. Причини за гръбначно-мозъчна увреда в различните страни [132]

Singh и сътрудници (2014) представят глобална карта, илюстрираща причинно-следствената връзка на между травмите и географските региони. Оста У на графиките показва процента на приноса, докато оста Х категоризира докладвани причини от най-честата до най-рядката от ляво на дясно (с изключение на други причини, които са представени най-вдясно) (фиг.1-4) [132]. Описва се и годишна честота на гръбначно-мозъчните травми в райони от Европа и Близкия Изток (фиг. 1-5).



**Фиг. 2-46.** Годишна честота на гръбначно-мозъчни травми в региони и страни в Европа и Близкия изток [132]

Furlan и сътрудници (2013) разглеждат глобално честотата и разпределението на гръбначно-мозъчните травми. Според техните данни: заболеваемостта в Европа варира от 8,0 лица в Испания до 130,6 лица в България, изчислена на 1 000 000 жители годишно [48].

**2.2.2.НР-алгоритъм при травми на ЦНС - COMMOTIO, CONTUSIO и COMPRESSIO;** лезията засяга главния или гръбначния мозък.

**А. ТРАВМИ на ЦНС на ниво главен мозък - ЧЕРЕПНО-МОЗЪЧНИ ТРАВМИ (ЧМТ):** ГРУПИТЕ ЛЕЗИИ са: закрити и открити. Като КЪСНИ УСЛОЖНЕНИЯ на ЧМТ се описват съответно церебрастения и енцефалопатия.

Според степента на засягане на главния мозък биват: СЪТРЕСЕНИЕ (*Commotio cerebri*), КОНТУЗИЯ (*Contusio cerebri*), КОМПРЕСИЯ (*Compressio cerebri*) – с най-чести варианти субдурален хематом и субарахноидален кръвоизлив. ФТР-програмата зависи от клиничната картина и в повечето случаи следва алгоритъма при слединсултни хемипарези.

**Б. ТРАВМИТЕ на ЦНС – на ниво гръбначен мозък (ГРЪБНАЧНО-МОЗЪЧНИ ТРАВМИ – ГМТ) биват** закрити, открити; с различни и разностепенни КЪСНИ УСЛОЖНЕНИЯ (централни (спастична) пареза / парализа).

Според тежестта на увредата те биват: СЪТРЕСЕНИЕ (*Commotio medullae spinalis*), КОНТУЗИЯ (*Contusio medullae spinalis*), КОМПРЕСИЯ – с варианти субдурален хематом (*Compressio medullae spinalis*) или хематомиелия (*Hematomyelia traumatica*).

КЛИНИЧНАТА КАРТИНА включва ЦЕНТРАЛНИ ПАРЕЗИ и ПАРАЛИЗИ; СЕНЗОРНА КОМПОНЕНТА (ХИП/ АНЕСТЕЗИЯ) – по хемитип или по проводников тип; Трудности в ДЕЖ

КИНЕЗИТЕРАПИЯ - ЗАДАЧИ и МЕТОДИКИ:

- *В острия период* – запазване на пасивните ставни амплитуди чрез внимателни пасивни раздвижвания; профилактика на белодробните усложнения – чрез смяна на положението на пациента в леглото; дихателна гимнастика; класически или вибро-масаж);
- *Във възстановителния период (след 30 дни)* – увеличаване мускулната сила и обема на движение в ставите – чрез специализираните методики на Кабат и Брунстрьом, аналитична гимнастика, механотерапия; масажни прийоми; термо/крио-терапия; електростимулации); намаляване на спастичитета – чрез класически или рефлекторен масаж; термо/крио-терапия, електростимулации на антагонистите); възстановяване самообслужването и ежедневната активност – чрез упражнения за равновесие, обучение в ходене (с помощно средство), упражнения за стабилизиране придвижването (с проходилка, с патерици, самостоятелна походка); обучение в ДЕЖ; трудотерапия);
- СПОРТ (*олимпийски игри за параплегичи*)

### ПРЕФОРМИРАНИ ФАКТОРИ – ЕЛЕКТРОЛЕЧЕНИЕ

- Електростимулации
- При някои случаи (ниско ниво на увреда на гръбначния мозък с налична периферна пареза) се прилагат ЕФ с Нивалин и ЕС
- ЕФ-яка с Са

### ПРЕФОРМИРАНИ ФАКТОРИ - СВЕТЛО-ЛЕЧЕНИЕ

- СУБЕРИТЕМНИ УВО

### ТЕРМОТЕРАПИЯ

- ПАРАФИН, КАЛ, МОРСКА ЛУГА, ОЗОКЕРИТ,
- КРИОТЕРАПИЯ

### ХИДРО-БАЛНЕО-ТЕРАПИЯ. КУРОРТОЛЕЧЕНИЕ.

*Специализирани курорти за рехабилитация на хемиплегици, пара и квадриплегици в България са: Баня, Вършец, Павел баня, Баня – Карловско.*

Препоръчвани процедури са:

- СОЛЕНИ ВАНИ,
- Подводна гимнастика (ПГ),
- ПОДВОДЕН МАСАЖ.

### ВЕРТИКАЛИЗАЦИЯ И ОБУЧЕНИЕ В ХОДЕНЕ

Възстановяването на самостоятелното придвижване (ходене) при гръбначно-мозъчните лезии е един от най-сериозните проблеми в неврорехабилитацията. То се постига изключително със средствата на кинезитерапията (Г.Каранешев, В.Желев, И.Топузов и кол., 1999), при включване на термотерапевтични методики (за релаксиране на мускулатурата) и на електростимулации (за възстановяване на нервно-мускулната функция). Възможност за овладяване на походка има само при пациенти с ниво на увредата под първи-втори торакален отдел на гръбначния мозък (напомняме, че нивото на гръбначно-мозъчния прешлен и нивото на медуларна лезия се разминават, поради разликата в дължините им и респективно особеностите на локализацията на гръбначния мозък в гръбначно-мозъчния канал).

### ЕТАПИ и ЗАДАЧИ:

- ПОСТЕПЕННА ВЕРТИКАЛИЗАЦИЯ – с цел трениране равновесната функция, ортостатичните реакции, опорната функция на скелета. Процесът се извършва на маса (плот) за вертикализация или в леглото [в началото пасивно, след това - с помощ, по-нататък - активно]. Започва се с обръщане в леглото (страничен лег); сядане в леглото от тилен лег [в началото с изпънати крака (дълъг седеж), след това – със спуснати крака]; изправяне от седеж със спуснати крака (в началото – само от рехабилитатора, постепенно се преминава към опора от придружител и с помощно средство, по-нататък – самостоятелно. В изправена позиция (за предпочитане - при опора в успоредка) се извършват упражнения за трениране на равновесието;
- Намаляване мускулния дисбаланс, подобряване на двигателните качества и постигане на волеви движения. Акцентуира се върху паравертебрална

мускулатура, коремна преса и долни крайници (пасивни, пасивно-активни, активни упражнения и срещу съпротивление; пасивно-активните и активните упражнения в началото е удачно да бъдат извършени в басейн). Работи се активно и за засилване на мускулатурата на раменен пояс и горни крайници (особено ако перспективата е болният да ползва патерици или канадки); вкл. на уреди;

- Възстановяване и подобряване на двигателната координация в долни крайници – упражнения за ходене в леглото (имитиране), механотерапия, подводна гимнастика.

**ПОДГОТВИТЕЛНИ УПРАЖНЕНИЯ ЗА ХОДЕНЕ** – в леглото или върху кече в салона по Кинезитерапия (срещу огледало за зрителен самоконтрол) или при отбременяване – елиминирани гравитацията чрез пули-терапия или тренировка във водна среда:

- *заемане колянна опора;*
- *пълзене в леглото / върху кече в салона по Кинезитерапия;*
- *пълзене по равна повърхност (в началото може и с дъска с ролери);*
- *колянка с опора на ръцете до тялото;*
- *ходене на колена в ниска успоредка или плитка проходка във водна среда;*
- *ходене седнал – в ниска успоредка, с къси патерици, проходка в плитък басейн;*
- *ходене изправен в проходка във водна среда;*
- *ходене в проходка (успоредка) с помощ за преместване на краката;*
- *ходене с патерици.*

Не бива да се поемат никакви рискове за преумора на пациента, за падане или нараняване.

Към всеки следващ стадий се преминава при пълно овладяване на предишния. Към обучение в ходене може да се премине при условие, че пациентът може стабилно да стои прав, раменната мускулатура е достатъчно силна, гръбначният стълб е стабилен (развит мускулен корсет или ортопедичен корсет или лумбален колан), долните крайници (коленните и глезенните стави) са стабилизирани (мускулите са достатъчно силни или с използване на шини, тютори, ортопедични обувки – с фиксиран глезен).

**ОБУЧЕНИЕТО В ХОДЕНЕ** преминава през няколко етапа: ходене в успоредка (във водна и сухоземна среда), ходене с патерици - по равно, ходене с канадки – по равно; усложнено ходене (с крайното помощно средство) – неравен терен, изкачване, слизане, прекрачване (изкачване и слизане по стълби; препятствия).

Обучението в ходене *в проходка* започва при по-голяма височина на прътовете (под мишници) и постепенно се намалява (опиране на свити лакти - под ъгъл 30 градуса, накрая – на обтегнати ръце).

Подбират се подходящи **ПОМОЩНИ СРЕДСТВА** за ходене и се преценява най-подходящата за съответния пациент **ПОХОДКА С ПОМОЩНО СРЕДСТВО** (с едно или с две помощни средства) – според наличния функционален дефицит на долните крайници, равновесните реакции и прогнозата.

При параплегии се предпочитат следните **варианти на походка с помощно средство**:

- *ходене с опорна фаза на три опорни точки (един крак и две патерици) и последователно изнасяне на една опорна точка (останалите поемат тежестта на*

тялото) : лява патерица – дясна патерица – ляв крак – десен крак; бавна, но стабилна походка, без опасност от инциденти;

- *махово ходене (люлееща походка)* – последователно изнасяне на двете патерици с последващо изнасяне на двата долни крайника едновременно;
- *ходене с опорна фаза на две опорни точки* – крак с разноименна патерица, последвани от другия крак със съответната разноименна патерица (като при четирикраките бозайници), едновременно пренасяне на диагоналните опорни точки; изисква силно развита раменна мускулатура и опороспособност на долните крайници;
- *ходене с изнасяне на патериците*, опора с тях и извършване две крачки (по една крачка с всеки крак).

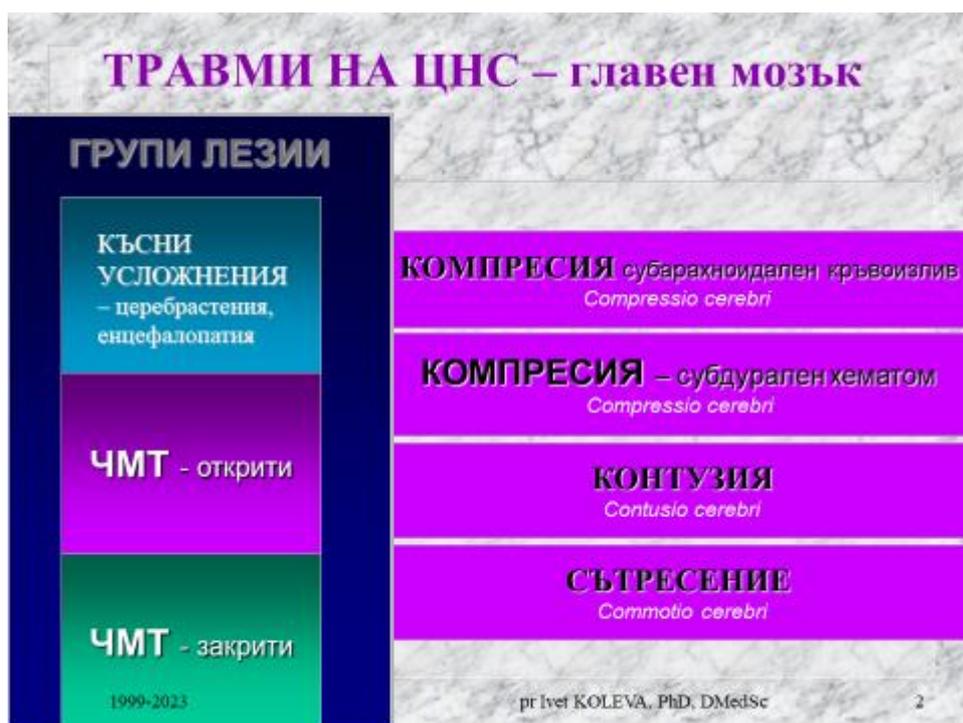
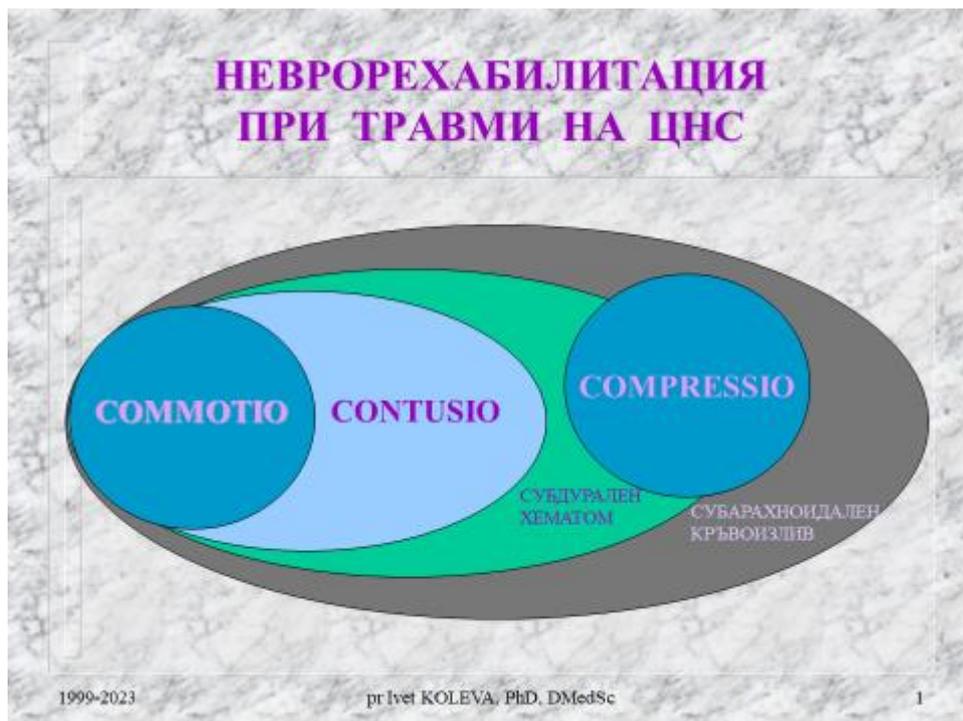
В случай, че прогнозата на пациента е такава, че налага ПРИДВИЖВАНЕ В ИНВАЛИДНА КОЛИЧКА, се работи за придобиване тренираност за сила и издръжливост на раменния пояс и горни крайници; за координация и сръчност на ръцете; за развитие на паравертебрална мускулатура, коремна преса, мускули около тазо-бедрената става; тренират се равновесните умения. ПРИ ОБУЧЕНИЕТО В ПОЛЗВАНЕ НА ИНВАЛИДНА КОЛИЧКА пациентът първо се обучава да се премества от леглото върху количката и обратно; след това се преминава към обучение за задвижване на количката с ръце и за маневриране (напред, назад, обръщане, завиване) по равна повърхност; по-късно – и по пресечена местност, обучение в изкачване и слизане по рампа и по стълби. Подбира се най-подходящата инвалидна количка - *по мярка* (според антропометричните данни на инвалида); *по сигурност и стабилност*; *по удобство и комфорт*.

ПРОГНОЗИТЕ за възстановяване на пациентите след напречно увреждане на гръбначния мозък зависят от нивото на лезията, респективно клиничната картина, възможностите за обучение за придвижване, самостоятелност в ДЕЖ и професионално преориентиране.

На активна рехабилитация подлежат пациенти с ниво на увреда *intumescentia cervicalis* или под нея. (*Високите нива на лезия са свързани или с летален екзитус или с невъзможност за естествено поддържане на виталните функции, като се налага изкуствено дишане и кардио-респираторен мониторинг.*)

- При *ниво на лезията: intumescentia cervicalis – C5* пациентът е с централна (спастична) тетраплегия, дишането се осъществява посредством шийната мускулатура и диафрагмата, налага се осъществяване на стриктен контрол върху дихателната функция. Възможна е само флексия в раменната става. Пациентът е тежък инвалид, с пълна зависимост от придружител; трудно може да се научи да се придвижва самостоятелно с инвалидна количка (механизирана).
- При *ниво на лезията: intumescentia cervicalis – C6* наблюдаваме синдром на латерална амиотрофична склероза (ЛАС-синдром) = едновременно наличие на стигми за централна и периферна пареза [периферна пареза на мускулите, инервирани от C4-5 коренчета (например m.deltoideus) и централна пареза за тези, инервирани от коренчетата под C6]; възможни са сгъване лакътя и екстензия на ръката. Инвалидът е напълно зависим в ДЕЖ, но може да управлява самостоятелно инвалидната количка.

- При *ниво на лезията: intumescentia cervicalis – C7* пациентът е с ЛАС-синдром, но може да се научи да държи малки предмети (с помощни средства за предмишница и ръка – шини и т.н.); може да се научи да работи на клавиатура (компютър); възможно управление на моторно превозно средство с ръчно управление, за предпочитане с автоматични скорости и автоматично запалване (също с помощни средства);
- При *ниво на лезията: intumescentia cervicalis – C8 – Th1* се развива ЛАС-синдром (периферна /вяла/ пареза за мускули в горни крайници и централна /спастична/ пареза за долни крайници). Необходима е минимална помощ от трето лице за личните нужди, относителна зависимост от придружител. Възможен е стоеж с две опори на проходка. Възможни са работа на клавиатура (компютър) и управление на моторно превозно средство (МПС) с ръчно управление, за предпочитане с автоматични скорости и автоматично запалване;
- При *торакално ниво на лезията: Th1-10* двигателната функция в горни крайници е съхранена, пациентът е с централна /спастична/ пареза в долни крайници. Инвалидът има нужда от инвалидна количка; обаче не е задължителна помощ от трето лице за личните нужди, пациентът е напълно независим в ДЕЖ. При увреда на ниво *Th1-6* парализата обхваща и коремните и лумбални мускули, поради което стабилността на гръдния кош е нарушена и при вертикализиране се налага ползване на помощни средства (корсети) за поддържането ѝ. Пациентът може да се придвижва с люлеещ ход и две опори на проходка, при ниво *Th9-10* – с люлеещ ход с две подмишнични патерици. Възможна е работа на клавиатура (компютър) и управление на МПС с ръчно управление;
- При *ниво на лезията Th11-L3*: напълно съхранена двигателна функция в горни крайници и смесена пареза за долни крайници /вяла пареза за квадрицепсите, централна за мускулите на подбедрици и стъпала/. Желателно е пациентът да има инвалидна количка, но е напълно независим от придружител. При лезия на ниво *Th12* има парализа на *m.quadratus lumborum* и на *m.erector spinae*, поради което се налага фиксиране с лумбални колани или с дълги шини при вертикализация. Възможен е четири-опорен ход с две шини и две подмишнички патерици. Възможно е управление на МПС с ръчно управление;
- При *ниво на лезията: под L4* пациентът е с вяла /периферна/ пареза на перонеална и тибиялна мускулни групи. Желателна е инвалидна количка; пълна независимост в ДЕЖ. Провежда се вертикализация и обучение в самостоятелно (без придружител) ходене (четирибодово или дори двубодово) с помощни средства (две патерици, канадки или бастуни). Налага се използване на ортези: перонеус-шини, къси глезенни шини или дорзи-ластици; ортопедични обувки. Препоръчва се МПС с ръчно управление.



## ТРАВМИ НА ЦНС – гръбначен мозък

ГРУПИ ЛЕЗИИ	
КЪСНИ УСЛОЖНЕНИЯ – централни пареза / парализи	<b>КОМПРЕСИЯ</b> хематомиелия <i>Hematomyelia traumatica</i>
ГМТ - открити	<b>КОМПРЕСИЯ</b> – субдурален хематом <i>Compressio medullae spinalis</i>
ГМТ - закрити	<b>КОНТУЗИЯ</b> <i>Contusio medullae spinalis</i>
	<b>СЪТРЕСЕНИЕ</b> <i>Commotio medullae spinalis</i>

1999-2023 KOLEVA, PhD, DMedSc 3

Schematic of injured axon in the spinal cord after SCI. Axons in the CNS do not regenerate spontaneously after SCI. This lack of regeneration is attributed to several mechanisms, including: (1) inhibitory molecules associated with oligodendrocytes (including MAG, Nogo, OMgp, netrin, and ephrin) that bind to receptors on the surface of injured axons such as P75 and Nogo receptor (NgR); (2) inhibitory molecules of the extracellular matrix (e.g., chondroitin sulfate proteoglycans); (3) the astrocytic 'scar'; (4) the lack of formation of a permissive matrix in the lesion site to support axonal growth; and (5) insufficient activation of growth-inducing genes in injured adult neurons. As a result, downstream effectors such as Rho kinase are activated intrinsically within the axon, resulting in actin filament depolymerization and axon collapse. Within the injured environment, microtubules also depolymerize, resulting in delayed retrograde injury signals to neuronal somata. Increased cytosolic calcium levels result in stalled ribosomes and reductions in cap-dependent translation. Proteolysis degrades cellular debris and ubiquitinated proteins. The cellular environment presented to the injured axon, therefore, is toxic and nonconductive for regeneration.

1999-2024 Textbook of Neural Repair and Rehabilitation 2e, eds. Michael E. Seftor, Stephanie Clark, Leonardo G. Cohen, Gert Kwakkel, and Robert H. Miller. Published by Cambridge University Press. © Cambridge University Press 2014



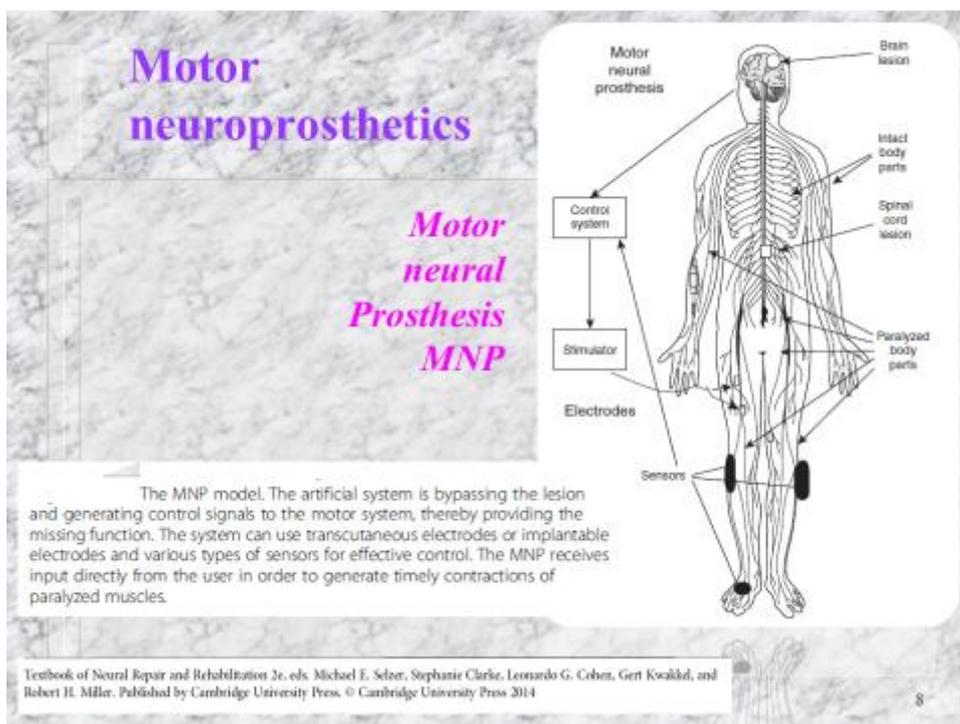
## ЗАДАЧИ и МЕТОДИКИ на рехабилитацията

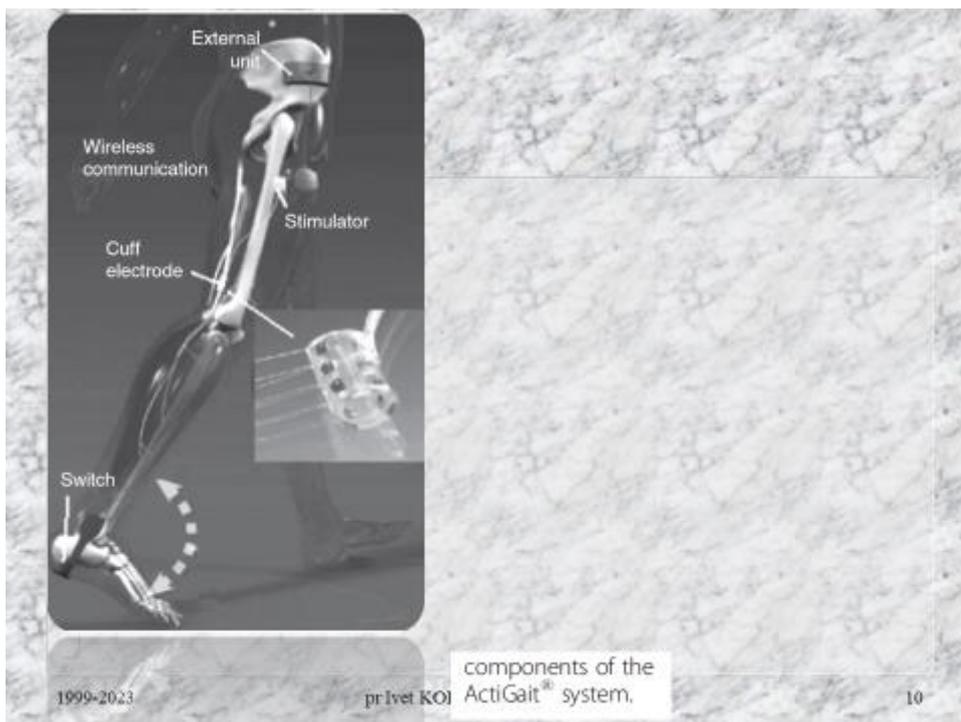
**В острия период** – запазване на пасивните ставни амплитуди чрез внимателни пасивни раздвижвания; профилактика на белодробните усложнения – чрез смяна на положението на пациента в леглото; дихателна гимнастика; класически или вибро-масаж);

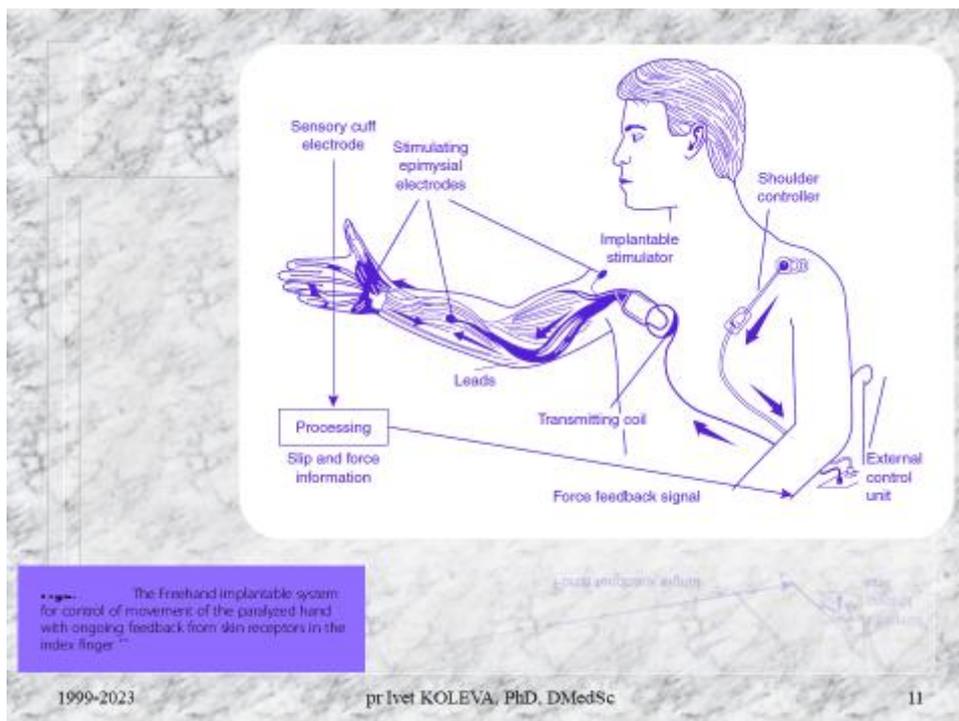
**Във възстановителния период (след 30 дни)** – увеличаване мускулната сила и обема на движение в ставите – чрез специализираните методики на Кабат и Брунстрьом, аналитична гимнастика, механотерапия; масажни прийоми; термо/крио-терапия; електростимулации); **намаляване на спастичитета** – чрез класически или рефлекторен масаж; термо/крио-терапия, електростимулации на антагонистите); **възстановяване самообслужването и ежедневната активност** – чрез упражнения за равновесие, трансфери; обучение в ходене (с помощно средство), упражнения за стабилизиране придвижването (с проходилка, с патерици, самостоятелна походка); обучение в ДЕЖ; трудотерапия).

**АФА, СПОРТ** (олимпийски игри за парализирани)

1999-2023 pr Ivet KOLEVA, PhD, DMedSc [Back](#)







## Traumatic Brain Injury - TBI

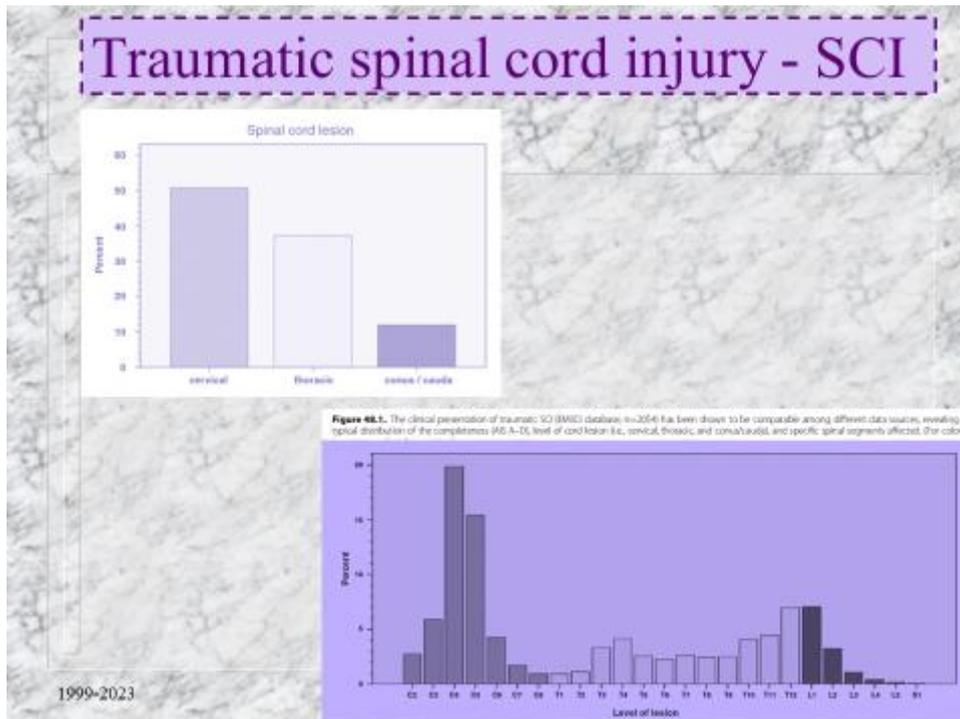
### Чести проблеми след ЧМТ:

- *Пост-травматичен хипопитуитаризъм*
- *Хидроцефалия*
- *Пост-травматична епилепсия*
- *Спастицитет*
- *Хетеротопни осификации*
- *Пароксизмална автономна нестабилност с дистония*
- *Забавено двигателно възстановяване*

1999-2023

pr Ivet KOLEVA, PhD, DMedSc

12



### STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY

		MOTOR		LIGHT TOUCH		PAIN-PRICK		SENSORY		
		R	L	R	L	R	L	R	L	
C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	KEY MUSCLES	Elbow flexors Wrist extensors Elbow extensors Finger flexors (distal phalanx of middle finger) Finger abductors (3rd finger)								
		0 = Total paralysis 1 = Flaccid or visible contraction 2 = Active movement, gravity eliminated 3 = Active movement, against gravity 4 = Active movement, against active resistance 5 = Active movement, against full resistance NT = Not testable								
	L1-L5	Hip flexors Knee extensors Ankle dorsiflexors Long toe extensors Ankle plantar flexors								
	S4-S5	<input type="checkbox"/> Voluntary anal contraction (Yes/No)								
	<b>TOTALS</b>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			(max: 60)	(60)	(60)	(60)	(60)	(60)		
			<b>MOTOR SCORE</b>							
									<input type="checkbox"/> Any anal sensation (Yes/No)	
									<input type="checkbox"/> PAIN-PRICK SCORE (max: 112)	
									<input type="checkbox"/> LIGHT TOUCH SCORE (max: 112)	
	<b>NEUROLOGICAL LEVELS</b> (lowest level segment with normal sensation)		R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> SENSORY <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> MOTOR <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<b>COMPLETE OR INCOMPLETE?</b> (complete = Any sensory or motor loss below SP-L2) <input type="checkbox"/> <b>ASIA IMPAIRMENT SCALE</b> <input type="checkbox"/>		<b>ZONE OF PARTIAL PRESERVATION</b> (partially preserved segment): SENSORY R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> MOTOR <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association. FORM 16 (REV. 08)

Figure 48.4. Standard Neurological Classification of Spinal Cord Injury, 2000. Reproduced with permission from the American Spinal Injury Association.

International SCI Core Data Set  
 International SCI Basic Lower Urinary Tract Data Set  
 International SCI Basic Urodynamic Data Set  
 International SCI Basic Urinary Tract Imaging Data Set  
 International SCI Basic Bowel Function Data Set  
 International SCI Extended Bowel Function Data Set  
 International SCI Basic Female Sexual and Reproductive Function Data Set  
 International SCI Basic Male Sexual Function Data Set  
 International SCI Basic Cardiovascular Function Data Set  
 International SCI Basic Pain Data Set  
 International SCI Endocrine and Metabolic Function Basic Data Set

Anterior spinal artery syndrome  
 Brown-Sequard syndrome  
 Dorsal column syndrome  
 Central cord syndrome

V, PhD, DMedSc 15

Heterotopic ossification surrounding hip joints.

1999-2023 pr Ivet KOLEVA, PhD, DMedSc 16



Levels of scientific evidence supporting new treatments

## Sci evidence, supporting new treatments

Rehabilitation treatment	Level of evidence
Body weight support treadmill training	II (1 negative), IV (1 positive), V (5 positive)
Upper extremity FES (freehand)	IV (1 positive), V (2 positive)
Lower extremity FES gait system (freehand)	V (3 positive)
Bladder stimulation	V (3 positive)
Other FES applications	V (mixed)

FES: functional electrical stimulation; Level I, large randomized trials with clear-cut results; level II, small randomized trials with uncertain results (moderate to high risk of error); level III, non-randomized trials with concurrent or contemporaneous controls; level IV, non-randomized trials with historical controls; level V, case series with no controls.

# ЧАСТ 3.

## АКТУАЛНИ НЕВРО- РЕХАБИЛИТАЦИОННИ МЕТОДИ

### 3.1.МЕТОДИ НА ФУНКЦИОНАЛНА ОЦЕНКА В НР

Основната цел на неврорехабилитацията е функционалното възстановяване на пациента. Преди изготвяне на плана за лечение е необходимо задълбочено изследване на болния. То включва снемането на подробна анамнеза, соматичен статус (оценява се тежестта на придружаващите заболявания и стойностите на жизнените параметри като сърдечна честота, артериално налягане), неврологичен статус, функционален статус (провеждане на ъглометрия, мануално мускулно тестване, тест по Брунстрьом), определяне на независимостта на пациента в ежедневието (индекс на Бартел) [3].

#### 1. Оценка на моторен дефицит

- Двигателен дефицит – намалената мускулна сила може да бъде от централен и периферен тип; пълна (плегия) или частична (пареза); спрямо броя на засегнатите крайници може да бъде монопареза, парапареза (горна и долна) и квадрипареза [3].

Изследването за латентни парези се извършва чрез метода на Мингадини-Щрюмпел: пациентът е в тилен лег, със затворени очи, долните крайници са повдигнати нагоре, флектирани в тазобедрени и колянни стави, горните крайници са протегнати напред, дланите са супинирани. При наличие на латентна пареза крайниците постепенно изменят позицията си и падат надолу в опит да се задържат [16].

За оценка на функционалните възможности се използва тестът на Брунстрьом, представен в 6 степени (табл. 3-1).

**Табл. 3-1. Скала на Брунстрьом [9]**

СТАДИИ НА ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ	КЛИНИКА
0 – стадий	Липсва движение на засегнатите крайници, които са вяли и отпуснати
1-ви стадий	Налице е слабо изразена спастичност. Поява на флексорна синергия. Наличните движения са неовладяни, неизползваеми.
2-ри стадий	Силно изразена спастичност в най-честите случаи. Движенията, които пациентът може да извърши са все още неизползваеми, липса на “чисти” движения. Болният да изпълни предимно флексия в лакътна и раменна става, частична флексия в гривнева става, но невъзможна екстензия.
3-ти стадий	Пациентът е частично зависим при изпълнение на по-прецизни дейности във всекидневието си. Спастичността постепенно намалява, появата на “чисти” движения измества синкинезиите.
4-ти стадий	Пациентът е напълно самостоятелен, спастичността е значително намаляла. Дефицитът е незначителен, но си проличава при опит на пациента за бягане или усложняване на ежедневните дейности.
5-ти стадий	Пациентът може да изпълнява движения в пълен обем.

- Хипокинезия – движенията не могат да се изпълнят в необходимия обем;
- Брадикинезия – забавяне на движенията.

**2. Оценка на мускулния тонус**

- Мускулна спастичност – повишаване на мускулния тонус, дължащо се на “свърхвъзбудимост на стреч-рефлекса”; характерна при пациенти с мозъчен инсулт, травма, мултиплена склероза; движението и изправеният стоеж засилват спастичитета.
- Мускулна ригидност – “увеличена резистентност на мускула към пасивно разтягане”; характерна както в покой, така и при движение; наблюдава се при Паркинсонизъм.

Важен момент в рехабилитационния процес е определянето на мускулите с повишен мускулен тонус и неговата оценка. Известни скали за оценка на спастичността са: Модифицираната скала на Ашуърт (The Modified Ashworth Scale), Скала за оценка на честотата на спазъма (Spasm Frequency Scale), Глобалната скала за оценка на болката (The Global Pain Scale) [6].

Модифицираната скала на Ашуърт измерва изпитаното съпротивление по време на пасивно извършено движение. Изследването се осъществява бързо и не налага употреба на апаратура, което го превръща в удобен съвременен стандарт за клинична оценка. Оригиналната скала е 5-точкова, като в последствие е добавена още една точка за увеличаване на чувствителността на изследването (табл. 3-2) [61].

**Табл. 3-2. Скала на Ashworth [61]**

ОЦЕНКА	КЛИНИКА
<b>0</b>	Липсва повишен мускулен тонус
<b>1</b>	Леко повишен мускулен тонус, минимално съпротивление в края на извършваното движение
<b>1+</b>	Леко повишен мускулен тонус, минимално съпротивление в почти половината от обема на извършваното движение
<b>2</b>	Забележимо повишен мускулен тонус през по-голямата част от обема на извършваното движение, засегнатите крайници все още се движат лесно
<b>3</b>	Значително повишен мускулен тонус, затруднени са пасивните движения
<b>4</b>	Засегнатите крайници са спастични при флексия и/или екстензия

**3. Оценка на сетивните нарушения** – правилната оценка води до адекватно провеждане на медицинската и трудова рехабилитация [9]

Основно диагностицираните нарушения са: анестезия (загуба на чувствителност), хипестезия (намалена чувствителност), хиперестезия (повишена чувствителност), парестезия (чувство за мравучкане). Често използвани в практиката тестове за изследване: изследване на усета за болка (чрез точките на Вале), изследване на сетивност за температура, ставно-мускулен усет, вибрационен усет, дискриминационен усет (различаване на две отдалечени дразнения с двете рамена на пергел на Вебер) и др. [16].

4. **Оценка на координация и равновесие** – при нарушение в равновесието се наблюдава атаксия. Основно тя може да се раздели на:

- Статична атаксия (наблюдава се при изправен стоеж)
- Локомоторна атаксия (наблюдава се при ходене)

За оценка се използва пробата на Ромберг – пациентът е изправен, с допрени един до друг крака и протегнати напред ръце, при което се наблюдава има ли нарушение в равновесието на болния при отворени и затворени очи. Пробата може да бъде отрицателна (при загуба на равновесие с отворени и със затворени очи) и положителна (при загуба на равновесие само със затворени очи).

- Динамична атаксия – дискоординация на извършваните волево движения на крайниците.

За оценка на тези нарушения се използват: носопоказалечна проба, колянно-стъпална проба, проба на Бабински за диадохокинезия, проба на Барани и др. [16]

5. **Оценка на захвата** – способността на ръката да обхване и задържи различни предмети.

Н. Попов (2009) предлага следната класификация на захватите [12]:

- Силов захват – участие в задържането на предмета взимат и дланта и пръстите на ръката; подразновидности – юмручен захват, сферичен захват, цилиндричен захват
- Кукест захват – извършва се само от пръстите, без помощта на палеца и дланта
- Прецизен захват – обектът е между палеца и останалите пръсти, предимно между палеца и показалеца; подразновидности – ключов (страничен) захват, трипръстов захват, върхов захват.

Оценката на захвата може да стане по 6-скалова система. (Табл. 3-3)

**Табл. 3-3. Оценка на захват [6]**

Оценка 0	Липсва захват
Оценка 1	Опит за извършване на захват
Оценка 2	Нефункционален захват
Оценка 3	Функционален захват, слаб по сила
Оценка 4	Функционален захват
Оценка 5	Нормален захват

6. **Оценка на походката** – двигателен модел, ангажиращ целия опорно-двигателен апарат, осъществяващ изместването на тялото в пространството [12]. Основни видове нарушена походка в клиничната неврорехабилитационна практика са:

- *Вяло-паретична походка* – наблюдава се при периферна вяла пареза на мускулите на долните крайници; при увреда на перонеалния нерв болният не може да ходи на пети – степажна походка; при увреда на тибиялния нерв болният не може да стъпва на пръсти.
- *Спастично-паретична походка* – наблюдава се при централна спастична пареза на мускулите; при едностранна увреда – походка тип Вернике-Ман

– ръката е във флексия и пронация, прибрана до тялото, повишен мускулен тонус на мускулите на долен крайник, вследствие на което той се замята на страни

- *Атактична походка*
- *Спастично-парапаретично-атактична походка*
- *Миопатна походка* – поклащаща се, “патешка походка”, при мускулни дистрофии [16]

**7. Наличие на тремор** – наблюдават се ритмични, неволеви, нискоамплитудни движения на цялото тяло или отделни части от него. Бива няколко основни вида:

- Статичен тремор – тремор на покой, който се потиска при активно движение, изчезва по време на сън, потенцира се при ходене. Характерен е при Паркинсонизъм.
- Акционен тремор – появява се в началото на определено движение
- Интенционен тремор – появява се в края на определено движение
- Постурален тремор – нискоамплитуден, често се наблюдава при стрес, тревога, заемане на определена поза [16]

**8. Оценка на възможността за ходене, самообслужване и независимост при извършване на ДЕЖ**

Тестуването ни дава по-комплексна представа за болния, позволява да се конструира правилният лечебен план и да се допусне прогностична мисъл за пациента (Табл. 3-4. и 3-5.) [9].

**Табл. 3-4. Локомоторен тест [9]**

Стадий 0	Пациентът не може да се придвижва самостоятелно
Стадий 1	Пациентът може да направи няколко крачки само с чужда помощ
Стадий 2	Пациентът може да се придвижва на равен терен с помощно средство или леко придържане, предимно в позната обстановка
Стадий 3	Пациентът може да се придвижва самостоятелно на по-дълги разстояния (с или без помощно средство), трудно е все още използването на стълби
Стадий 4	Пациентът изпитва минимални затруднения при ходене, използва ефективно стълби, способностите му са с практическа стойност

**Табл. 3-5. Тест за самообслужване и независимост от друг човек (ДЕЖ) [9]**

Стадий 0	Пациентът е абсолютно зависим от околните, с невъзможност за самостоятелно обслужване
Стадий 1	Пациентът прави опит за самообслужване, но без чужда помощ е невъзможно да извърши която и да е дейност
Стадий 2	Пациентът извършва някои от ежедневните дейности независимо – например хранене, миене – но се нуждае от чужда помощ за част от тях – например при обличане
Стадий 3	Пациентът има задоволително, но с бавен темп самообслужване. Може да се справя сам с повечето дейности в ежедневието си, изключаяйки тези, изискващи по-прецизни движения (закопчаване на копчета)
Стадий 4	Пациентът е способен на добро самообслужване. Трудни могат да останат дейности като бягане, изкачване на високи стълби и др.
Стадий 5	Пациентът е напълно самостоятелен и независим

Табл. 3-6. Индекс на Бартел (Barthel index)

ДЕЙНОСТ	ОЦЕНКА
<b>ХРАНЕНЕ</b> 0 = невъзможно 5 = има нужда от помощ при рязане, мазане на масло и т.н., или се нуждае от модифицирана диета 10 = независимо	
<b>КЪПАНЕ</b> 0 =зависимо 5 =независимо (или под душ)	
<b>ПЕРСОНАЛНИ ГРИЖИ</b> 0 = има нужда от помощ с персоналните грижи 5 = независимо лице/коса/зъби/ бръснене	
<b>ОБЛИЧАНЕ</b> 0= зависимо 5 = има нужда от помощ, но може да извърши половината от дейността	
<b>ТАЗОВИ РЕЗЕРВОАРИ – ЧРЕВЕН ТРАКТ</b> 0= инконтинентен (или има нужда от клизми) 5= на моменти инконтиненция 10= контролира	
<b>ТАЗОВИ РЕЗЕРВОАРИ – ПИКОЧЕН МЕХУР</b> 0= инконтинентен, или катетеризиран, с невъзможност за самообслужване 5= на моменти инконтиненция	
<b>ИЗПОЛЗВАНЕ НА ТОАЛЕТНА</b> 0= независимо 5= на моменти има нужда от помощ 10= без нарушения	
<b>ПРЕХВЪРЛЯНЕ (ОТ ЛЕГЛО В КОЛИЧКА И ОБРАТНО)</b> 0= невъзможно, не може да се задържи стабилно в количката 5= със значителна помощ (1 или 2 души, физическа), може да седи 10= с малка помощ (словесна или физическа) 15= независимо	
<b>ПОДВИЖНОСТ</b> 0= неподвижен или < 45 м 5= независимо в инвалидна количка, включително и в по-трудни места, > 45 м 10= ходи с помощта на 1 човек (вербална или физическа) > 45 м. 15= независим (но може да използва и помощно средство, напр. бастун) >45 м	
<b>СТЪЛБИ</b> 0= невъзможно 5= има нужда от помощ (словесна, физическа, пренасяне) 10= независим	
<b>ОБЩ РЕЗУЛТАТ ( 0-100 )</b>	

Duffy и сътрудници (2013) представят Бартел-индекса като скала за измерване на дейностите от ежедневиия живот, често използвана в клиничната практика, с цел измерване на резултати при пациенти с неврологична увреда. Индексът на Бартел е много удобен за приложение при пациенти след прекаран мозъчен инсулт [43].

Оценяването се интерпретира по следния начин [59] (Табл. 1-8):

- резултат 80–100, пациентът е независим при изпълняване на дейностите в ежедневието си
- резултат 60–79, пациентът се нуждае се от минимална помощ в ежедневието си
- резултат от 40–59, пациентът е частично зависим в ежедневието си
- резултат 20–39, пациентът е силно зависим в ежедневието си
- резултат < 20, пациентът е напълно зависим от чужда помощ в ежедневието си

Двигателните дисфункции и дефицити са основният проблем, нарушаващ качеството на живот на пациентите след мозъчно-съдов инцидент или гръбначно-мозъчна травма.

Най-пълна оценка се прави с помощта на *Международната класификация на функционирането, уврежданията и здравето* /МКФ, 2001/. Оценяват се основните проблеми и затруднения на пациента, произтичащи от заболяването и последващите функционални нарушения: [6] болка (локализация, тип, сила); обем на движение (активен и пасивен); мускулен тонус (наличие на спастичитет); мускулна сила (слабост), наличие на двигателен дефицит, мускулен дисбаланс; координация (статична, динамична локомоторна атаксия, поза, походка, захват); наличие на увреди и нарушения на нервномускулното провеждане; изследване на повърхностната сетивност (за допир, за болка, за натиск, за температурни промени, вибрационна сетивност); оценка на количествените отклонения (хипостезия, хиперстезия, анестезия); диагностика на качествените отклонения (хиперпатия, парестезии, дизестезия); издръжливост (поносимост към натоварвания, необходимост то почивки по време на трениране, умора); тестване на самостоятелността в ДЕЖ (дейности по самообслужване и необходимост от асистирание); познавателна способност (ориентация, внимание, памет); подвижност (необходимост от ползване на помощни средства и приспособления). При неврорехабилитацията /НР/ на всеки пациент се извършва комплексна оценка, базирана на МКФ [6], включваща: *функции на тялото* (болка, обем на движение, двигателен дефицит, координационни смущения); *дейности* (ДЕЖ, подвижност, захват и др.); *участие* (социален живот, семейни отношения, свободно време); *фактори на околната среда* (условия в дома и на работното място при транспортиране, придвижване, междуличностни взаимоотношения, социални отношения); *личностни фактори* (пол, възраст, полиморбидност, здравна култура).

### 3.2. Особенности на рехабилитацията при слединсултна хемипареза

Мозъчно-съдовата болест (МСБ) се разглежда като медико-социален проблем поради нарастващата си честота, висока смъртност и инвалидизация вследствие на усложненията, породени от инцидента. Рехабилитацията е перфектното средство на избор за борба с последствията от мозъчния инсулт (неврологичен дефицит, когнитивен спад, социална и професионална дезадаптация), както и с редица рискови фактори, водещи до изявата му (артериална хипертония, метаболитен синдром, вредни навици) [6].

Планът за лечение трябва да бъде индивидуално съставен и съобразен с тежестта на основното заболяване, както и с наличието на придружаващи патологии [14]. Още Слънчев (1986) твърди, че терапията на възстановяване трябва да започне още в *острия период*, като включва покой, медикаментозно лечение (антикоагуланти, антиагреганти, ноотропни, съдоразширяващи [6], профилактика на усложненията (контрактури, декубитуси, хипостатични пневмонии) [13, 14]. В основата на рехабилитационните мероприятия лежи кинезитерапията (КТ). Важно за този период е лечението с положение (позиционно лечение), което включва честа промяна на позицията на болния в леглото, използването на пясъчни торбички, възглавници и шини за крайниците, поставяне на гумени кръгове под твърдите костни издатини на паретичната страна (сакрум, трохантер, външен малеол) [14]. Индивидуалната лечебна гимнастика включва извършването предимно на пасивни упражнения, изпълнени по определени правила – с бавен и плавен темп, профилактиращи склонността към контрактури, в посока от проксимално към дистално [6, 13, 14]. Активни упражнения се използват за трениране на здравата страна на пациента с цел преодоляване на апраксия [14]. Важен момент в рехабилитацията на пациенти с мозъчен инсулт е поетапната вертикализация. В началото са препоръчителни ортостатични тренировки върху наклоняща се маса за упражняване на равновесните механизми. Съществуват системи от наклонящи се маси, с приложение на функционални електрически стимулации, които могат да предотвратят тези ортостатични реакции [87].

Следва обучението на пациента в осъществяването на стабилен седеж в леглото с изправен труп, без наклоняне на увредената страна. Мероприятие от особено значение в острия период на заболяването е провеждането на дихателна гимнастика за профилактика на усложненията от страна на дихателната система – напр. хипостатична пневмония [6, 13]. В профилактиката на мускулните контрактури може допълнително да се включат и някои масажни прийоми [6]. С появата на евентуално активни движения в засегнатите крайници настъпва *възстановителният период* на заболяването. Тук КТ отново е основно средство на избор и се бори с редица проблеми като: намаляване на спастичността на мускулите, усъвършенстване на постигнатите до момента активни движения, подобряване на координацията, равновесието и дейностите от ежедневието. Спастичните мускули могат да бъдат релаксирани чрез успокояващ масаж, както и чрез термотерапия – парафинови апликации, компреси по Кени, криотерапия [6, 14]. Съществен проблем при пациентите с мозъчен инсулт е появата на патологични двигателни синергии, които стават пречка за възстановяване на активните фини и целенасочени движения. Правилен подход в този случай е използването на техники за потискане на болестните синергии. Такива са например инхибиращите пози, част от двигателната програма на К & В Bobath [14]. Методиката цели промяна на абнормните постурални схеми за осигуряване на стабилна основа за волеви движения,

нормализиране на базалния мускулен тонус, развиване на основни кинетични схеми (например реакциите на изправяне). Лечението трябва да стане активно колкото се може по-рано, за да е възможно пациентът за придобие контрол над своите активни движения [2]. Други специализирани методики за възстановяване, основани на различни принципи са: проприоцептивното нервно-мускулно улесняване (ПНМУ), постизометрична релаксация (ПИР), миотатичен рефлекс, шийни тонични рефлексии на Magnus & Klein, двигателна програма на H Kabath, рефлексна локомоция по V Vojta [6]. Hans Kabath следва принципа терапевтичните упражнения да предизвикват максимално волево усилие от страна на пациента чрез поставяне на максимално изискване от страна на терапевта. Описаните от автора „моделите на движение в спирала и диагонал“ съдържат най-основните формули за пространствено временно развитие на нормалната двигателната активност като възпроизвеждат най-честите жестове от ежедневиия живот [2]. След обучението на пациента в стабилен седеж, следващ етап в рехабилитацията е вертикализацията му в изправен стоеж и обучението в ходене. Цел на лечението е възвръщането на нормалните двигателни синергии на опорната и маховата фаза при ходенето (наблюдава се куцане по Тренделенбург поради липса на съкращение на абдукторите на тазобедрената става в опорната фаза; „косене с крака“ – циркумдукция в тазобедрената става поради екстензионната синергия в тазобедрена и колянна става при маховата фаза). Упражненията започват с ходене на място, след което се пристъпва към малки крачки докато се достигне до трениране на самото ходене – с помощно средство, а впоследствие и самостоятелно [14]. В този етап от възстановяването на пациента също е приложимо позиционното лечение за профилактика на евентуални контрактури на глезен и китка, както и на сублуксацията на раменна става. Използват се различни видове шини, ортези, триъгълна кърпа [6].

След обучението в ходене по равно следва пациентът да усвои преодоляването на препятствия, както и слизане и качване по стълби. Правилото е здравият крак да е водещ при качването, а парализираният – при слизането [6, 14]. Друга важна част от рехабилитационната програма на пациентите с мозъчен инсулт е обучението в ДЕЖ. То трябва да бъде провеждано и в острия и във възстановителния стадий на заболяването за постигане на възможно по-голяма самостоятелност. Още докато болният е на легло, той трябва да бъде стимулиран да се обръща самостоятелно, да сядва, да мие зъбите си, да се храни [14]. С напредването на възстановяването и появата на нови активни движения в увредените крайници се налага включването на помощни приспособления за улесняване на болния – приспособления за ставане от леглото, за повдигане на леглото, специални високи седалки на тоалетната чиния за осигуряване на по-висок и безопасен стоеж [6, 14]. Изследвани са и ефектите от приложението на диагонални упражнения като неврорехабилитационен терапевтичен подход за трениране на баланса, походката и дейностите от ежедневиия живот [91]. В своето проучване Lee и сътрудници разглеждат различни модели на походката при здрави пациенти и пациенти с мозъчен инсулт – с изправена глава и поглед право напред, с глава надолу, гледаща към долните крайници или ходене в слабо осветена околна среда. Отчетена е разлика по отношение на скоростта на ходене при пациенти с мозъчен инсулт, гледащи надолу към краката си като тяхната походка е по-бавна, предпазлива и на по-широка основа [91]. Определянето на способността за ходене на пациенти с мозъчно-съдова болест е от решаващо значение за създаването на рехабилитационна програма, като оценката може да се направи от клиницистите с помощта на различни тестове с висока валидност (напр. тест за ходене на 10 метра, 6-минутен тест за ходене) [39].

Необходимо е да се обърне внимание и на възможността за възникване на друг проблем при мозъчно-съдово болните, а именно неглектта. Той се описва като липса на пространствено внимание и е симптом на нарушено възприятие, внимание и поведение в противоположното пространство на увреденото мозъчно полукълбо, въпреки липсата на сензорни увреждания. Проведени са проучвания с приложения на различни видове терапии, целящи борба с този проблем, но не е отчетена особена разлика при оценката чрез модифицирания индекс на Бартел и теста за функция на горен крайник [72].

Преформиранияте физикални фактори също оказват положително влияние на пациентите във връзка със следната група проблеми:

- увеличен мускулен тонус – прилагат се *електростимулации* на антагонистите на спастичните мускули – екстензорите на китката и стъпалото на увредените крайници, *акупунктура, лазерпунктура*;
- болков синдром – особено свързан с хемипаретично рамо и хумероскапуларен периаартрит – *интерферентен ток, нискоимпулсно магнитно поле (НИМП), ултразвук (УЗ) и/или фонофореза (ФФ)* с нестероидно противовъзпалително (НСПВС) средство;
- трофични нарушения и декубитални рани – *НИМП, лазертерапия, ултравиолетово облъчване (УВО)* в суберитемни дози.

Mendes и сътрудници (2020) описват ефектите от моторна невропротеза, включваща електрическа стимулация на невронни структури от малки устройства, позволявайки изпълнението на задачите в ежедневието. По този начин честата употреба на тези устройства може да действа като верен помощник за извършване дейностите от всекидневието, като особено полезна е за хората, които са претърпяли мозъчен инсулт [106].

И. Колева (2016) очертава няколко основни проблема, изискващи по-специален подход в рехабилитация на пациенти със слединсултна хемипареза: Двигателен дефицит, Повишен мускулен тонус, Хемипаретично рамо, Влошено качество на живот [6]. Chilvers и сътрудници (2023) добавят като проблем от съществено значение и ранното идентифициране на проприоцептивната увреда с цел изготвяне на по-добра индивидуална стратегия за рехабилитация и предвиждане на риска от дългосрочна увреда [38]. Спастицитетът и влошената функция на раменната става сами по себе си и съвкупно забавят процеса на функционалното възстановяване и водят до затруднено изпълнение на дейностите на ежедневието, социална и трудова изолация, всичко това водещо до влошено качество на живот. Важен момент за постигане на максимално добри резултати е активното участие на пациента в терапията, както и системното ѝ ежедневно провеждане, особено в първата година и половина след мозъчно-съдовия инцидент [6].

Barbeau (2003) излага модел за възстановяване на походката, който е приложим както за пациенти, преживели мозъчен инсулт, така и за пациенти с гръбначно-мозъчна травма. В горната част на схемата са изобразени подходите за лечение - медикаментозен, чрез активна и пасивна терапия, както и обучението в ходене. Комбинирането на тези подходи логично подобрява функционалното възстановяване на походката. В долната

част на схемата са изобразени важни предпоставки за постигане на адаптация и ефективна походка, както и предложените нововъзникващи концепции за рехабилитация (фиг.3-1.) [23].



Фиг. 3-1. Модел за възстановяване на походката, адаптиран по Barbeau, 2003 [23]

Друга основна цел в НР при пациенти с мозъчен инсулт и преобучението им в координирано и съвместно движение на горните крайници с цел подобряване на дейностите от ежедневието [52].

Интересен метод за подобряване на двигателната функция на горен крайник е огледалната терапия, при която чрез огледало, отразявайки движенията на здравата ръка, се създава илюзия за движение на засегнатата ръка [136]. Sathian и сътр. (2000) правят проучване във връзка с ефектите на този вид терапия върху функционалното възстановяване на паретичната ръка. Конструиран е бил модел, състоящ се от дървена кутия с отворена горна част и централно разположена двустранно огледална преграда. По време на терапията пациентът бива помолен да постави ръката си и от двете страни на преградата и да направи опит за бимануални движения, гледайки отражението на здравата си ръка. В рамките на 3 месеца от терапията се отчита благоприятен ефект и подобряване на двигателната функция на горен крайник, а в допълнение с простотата си на изпълнение, огледалната терапия се смята за привлекателна техника за възстановяване [127].

Gong и сътрудници (2023) прилагат и друг подход, който може да бъде имплементиран в терапията на горен крайник: транскраниалната магнитна стимулация на малкия мозък, като се акцентира върху ефективността и безопасността му. А според Sakamoto D. и сътрудници (2023) резултатите от приложението на този вид стимулация в комбинация с ерготерапия могат да бъдат използвани, за да предложат желани от пациента упражнения за подобряване на дейностите на ежедневието в съответствие с функционалното възстановяване на парализирания крайник [58, 124]. През 2020 г. дори се провежда проучване дали отговорът от лечението с този комбиниран подход може да се предвиди преди самото му провеждане [60].

Като извод може да се каже, че приложението на транскраниална електро- или магнитна- стимулация над контралезионното полукълбо в комбинация с периферна електро- или магнитна- стимулация на паретичните крайници при пациенти с мозъчен инсулт може да бъде използвано като допълнителен подход за подобряване на ефекта от конвенционалната методика в рехабилитационното поведение за овладяване на тежките двигателни дефицити [120].

Редица автори разглеждат неинвазивната мозъчна стимулация чрез транскраниална стимулация с постоянен ток като едно евентуално ефективно допълнение към неврорехабилитацията. Според тях чрез нея може да се подобри когнитивната функция, да се модулира коровата възбудимост, както и баланса между коровата възбуда/инхибиция и да се получат подобрения във функционално отношение при този тип пациенти. Авторите заключват, че е редно бъдещите проучвания да са насочени към пациентите, които биха се възползвали най-много от този вид терапия, както и да се изследват ефектите при нейното рутинно приложение [45, 82].

Техниките за мозъчна стимулация са изследвани в допълнение към традиционно рехабилитационно обучение за повишаване на възбудимостта на стимулираната двигателна кора. Предполага се, че затварянето на цикъла между състоянието на мозъка,

стимулацията на мозъчната кора и хаптичната обратна връзка предоставя новаторска стратегия за неврорехабилитация на пациенти след мозъчен инсулт, които нямат остатъчна функция на ръката [55].

През годините са обсъдени и други обещаващи стратегии, целящи ефективното двигателно възстановяване на паретичния горен крайник при пациентите, страдащи от мозъчно-съдова болест, тъй като това е проблем, отговорен за големия процент от инвалидност при пациентите по цял свят. Набляга се на билатералната двигателна подготовка и интензивната рехабилитационна програма [75].

Други важни проблеми, съпътстващи пациентите с мозъчен инсулт, са появата на депресия и влошена гълтателна функция (дисфагия).

Депресията е често усложнение, което може да доведе до редица други проблеми – когнитивни дисфункции, понижаване на ефективността на рехабилитацията, повишаване на риска за поява на нов мозъчно-съдов инцидент и дори смърт. Голям интерес представлява транскраниалната стимулация, тъй като е неинвазивен и немедикаментозен метод, повлияващ функциите на мозъчната кора. Документирани са положителни ефекти за пациентите, подложени на този вид терапия [50].

Дисфагията е изключително често срещан съпътстващ проблем при пациенти с мозъчно-съдова болест, водещ след себе си редица възможни усложнения. В доклад на Lin и сътрудници (2023) се разглежда клиничен случай на пациент с инсулт, който след прекарана Ковид-19 инфекция, получава влошаване по отношение на гълтателните си способности. Използването на невростимулацията като терапевтичен подход в този случай се оказва ефективно, но е необходима по-нататъшна преценка за пълната му безопасност за осигуряване на едно по-ефективно възстановяване, по-добро качество на живот и по-малко настъпили усложнения [95, 144].

Усилията на научната общност трябва да бъдат насочени за провеждане на качествени опити за правилното използване на техниките за наблюдаване на възстановяването и рехабилитацията при пациентите с мозъчен инсулт. Такава неинвазивна неврофизиологична техника за изследване на кората на главния мозък е магнитоенцефалографията, която може да открие ранни промени в невропластичността, което я прави мощен инструмент в неврорехабилитацията [114]. Според Tusek и сътрудници (2022) процедури като електроенцефалография, електрокардиографско хиперсканиране, едновременно аудио и видео наблюдение могат да се използват за изучаване на личните преживявания на индивида и невронната промяна по време на моменти на проява на интерес при пациенти след преживян мозъчен инсулт. По време на проучването болните не съобщават за допълнително напрежение, а по-скоро изследванията са приети като разсейване от ежедневните им дейности. Това само доказва, че проектът може да бъде от полза и на други пациенти с такива заболявания в бъдеще време [138]. Хибридизацията, включваща неинвазивни технологии за интерфейс мозък-компютър, комбинираща повече от две модалности, е нова тенденция в образната диагностика на мозъка [64].

### 3.3. Рехабилитация при травма на гръбначния мозък

Увредата на гръбначния мозък представлява глобален проблем, като годишно това се равнява на 250 000 до 500 000 засегнати души в световен мащаб. Водещи причини за увредата са пътно-транспортните произшествия (38,2%) и паданията (32,3%), съответно причиняващи травма на гръбначния мозък. В зависимост от нивото на увреда се развива определена клинична картина поради засягането на различни системи в организма – мускулно – скелетна система, симпатикусова нервна система, сърдечно-съдова система, дихателна система, пикочно-полова система, кожата (с поява на декубитални рани). Това оказва въздействие върху целия лечебен процес и рехабилитацията, целяща максимално функционално възстановяване [74].

И. Колева (2016) разглежда като основни три проблема при пациентите след травма на централната нервна система: *Двигателна компонента* – пареза или парализа от централен тип (от тях параплегиите и квадриплегиите са с най-голямо клиническо значение) [6, 14]; *Сензорна компонента* – хипо- до анестезия по проводников или хеми-тип; *Затруднения в изпълнението на ДЕЖ* [6]

Терапевтичните методики в рехабилитацията са подобни на тези, прилагани при пациентите, страдащи от мозъчно съдова болест (Табл. 3-7.).

Табл. 3-7. Терапевтични методики в рехабилитацията [6, 13]

<b>ЕСТЕСТВЕНИ ФИЗИКАЛНИ ФАКТОРИ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Термотерапия – парафин, озокерит, кал, криотерапия;</li> <li>● Хидротерапия, балнеотерапия, курортолечение (Павел Баня, Баня) – солени вани, подводен масаж, подводна гимнастика.</li> </ul>
<b>ПРЕФОРМИРАНИ ФИЗИКАЛНИ ФАКТОРИ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Електролечение – елестростимулации</li> <li>● Електрофореза с Нивалин (при данни за периферна пареза)</li> <li>● Електрофореза - яка с Калций</li> <li>● Светлолечение - суберитемно ултравиолетово облъчване</li> </ul>
<b>КИНЕЗИТЕРАПИЯ И ЕРГОТЕРАПИЯ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Позиционно лечение;</li> <li>● Дихателна гимнастика;</li> <li>● Масаж – трофичен, сегментарен;</li> <li>● Пасивни упражнения;</li> <li>● Активни упражнения – самостоятелност в леглото и в инвалидната количка, обучение в ходене;</li> <li>● Адаптирана физическа активност /АФА/, вкл. спортни дейности.</li> </ul>

Кинезитерапията заема основно място сред лечебните методики тъй като е отговаряща както за профилактиката на усложненията така и за комплексните рехабилитационни мероприятия.

Основни мероприятия при пациенти с пара- и квадриплегия са [14]:

- ✓ Позиционно лечение – за профилактика на декубитални рани и контрактури;
- ✓ Провеждане на дихателна гимнастика и тренировка на сърдечно-съдовата система;

- ✓ Съхраняване на обема на движение в ставите на увредените крайници;
- ✓ Засилване на мускулатурата на горните крайници и корема;
- ✓ Упражняване контрола на равновесието;
- ✓ Трениране на дейности от ежедневието и придобиване на максимална самостоятелност.

Първият един месец след травмата на гръбначен мозък се отбелязва като *остър период* за болния. Тук физикалната медицина се намесва най-вече за да профилактира усложненията, които биха настъпили от постелния режим на пациента. Важно е ежедневното провеждане на пасивни упражнения, които раздвижват ставите в пълен обем и избягват появата на евентуални контрактури.

Необходимо е профилактиране на белодробните усложнения чрез ангажиране на пациента в активни дихателни упражнения, както и леки общоукрепващи упражнения за засилване на мускулатурата на горните крайници. Не на последно място е борбата срещу декубиталните рани. Тя включва честото обръщане на пациента в леглото (по гръб, по корем, странично положение) и използването на антидекубитални дюшечи, гумени кръгове, дунапренени възглавници под костните издатини (сакрум, пети) [6, 14].

С настъпването на *възстановителния период* се включват допълнителни кинезитерапевтични подходи. Налага се провеждането на по-интензивна тренировка и аналитична гимнастика на мускулите на корема, раменния пояс и горните крайници за ефективно възстановяване на ежедневната дейност и самообслужване. При повишен тонус на мускулатурата може да се разчита на масажните похвати, които в съчетание с термо- и криотерапията водят до задоволителни резултати. Постепенно с времето се налага подготовка на болния за вертикализация до седеж и до изправено положение, което налага тренирането на ортостатичните реакции чрез специални наклонящи се маси или дъски. Основен етап в рехабилитацията на гръбначно-мозъчните травми е *възстановяването на самостоятелното придвижване*. То ще бъде отделно разгледано по етапи поради огромното си медико-социално значение [13, 14, 80, 93].

- ✓ *Подготовка на пациента за поетапна вертикализация* – трениране на ортостатичните реакции с проследяване на пулса и кръвното налягане на пациента (маса или дъска за вертикализация), с отчетено намаляване на остеопорозата и подобряване на трофиката на долните крайници; честа смяна на позицията на болния в леглото; изпълняване на активни упражнения за трениране на дихателната система; засилване на мускулатурата на горен крайник, раменен пояс и корем.
- ✓ *Вертикализация до седеж* – заемане на дълъг седеж (от тилен лег с изпънати напред крака); заемане на седеж с пуснати до леглото крака; упражнения за контрол на равновесието по време на седеж (болният е седнал срещу огледало); активни и пасивни упражнения за засилване на коремната, паравертебралната мускулатура и тази на горен крайник и раменен пояс; трениране на трансфера от леглото до инвалидния стол/количка и придвижването с нея.
- ✓ *Вертикализация до стоеж и ходене с помощни средства* – стабилизация на паретичните долни крайници с шини (ортопедични обувки, тутури); подводна

гимнастика; трениране на продължителен стоеж на успоредка – проходка; упражнения за равновесие пред огледало; постепенно преминаване от упражнения на успоредка към упражнения с патерици, с канадки; преодоляване на препятствия – стълби, неравен терен

Важно е да се отбележи, че единствено пациентите с ниво на гръбначно-мозъчна увреда под първи-втори торакален прешлен подлежат на трениране на самостоятелна походка. Активна рехабилитация може да се провежда при пациенти, които са с ниво на увреда *intumescens cervicalis* (C3-Th2 прешлен) или под нея, тъй като високите нива на увреда най-често завършват летално или с необходимост от изкуствено поддържане на кардио-респираторните функции. Клиничната картина, както и рехабилитационните изисквания към болния, зависят пряко от нивото на гръбначно-мозъчната лезия [14, 80]:

- Ниво на увреда *intumescens cervicalis* – C5 – пациентът е с тежка по степен инвалидност; клинични данни за централна спастична квадриплегия; необходим е постоянен контрол върху дихателната дейност; тотална зависимост от чужда помощ (необходимост от придружител); максимално може да се постигне придвижване с електрическа инвалидна количка.
- Ниво на увреда *intumescens cervicalis* – C6 – пациентът е едновременно с клинични данни за централна и периферна пареза – т.нар. синдром на латерална амиотрофична склероза (ЛАС – синдром); може да се постигне самостоятелност в използването на инвалидна количка, но по отношение на ДЕЖ болният е напълно зависим.
- Ниво на увреда *intumescens cervicalis* – C7 – пациентът е с клинични данни за ЛАС- синдром; може да използва частично горните си крайници – използване на клавиатура; хващане на малки по размер предмети .
- Ниво на увреда *intumescens cervicalis* – C8-Th1 – пациентът е с клинични данни за ЛАС- синдром; може да използва горните си крайници с минимални ограничения за личните си нужди; може да работи на компютър и да управлява специално пригоден за нуждите им автомобил (автоматични скорости и запалване), но има нестабилен седеж.
- Ниво на увреда в *торакален отдел Th1-Th10* – пациентът е с клинични данни за централна спастична долна парапареза; запазени са двигателните възможности в горните крайници; придвижването се осъществява с инвалидна количка; налице е пълна независимост по отношение на ДЕЖ; може да управлява автомобил с ръчно управление [6]
- Ниво на увреда *Th11-L3* – пациентът е с пареза за долни крайници и запазена двигателна способност за горни крайници; независим е от чужда помощ, но е препоръчително да разполага с инвалидна количка; може да управлява автомобил с ръчно управление.
- Ниво на увреда *под L4* – пациентът е с клинични данни за периферна пареза на тибиялната и перонеалната мускулатура; възможно е обучение в ходене без

чужда помощ с помощни средства (патерици, бастуни, канадки); необходимо е използването на шини за глезенни стави; набляга се на обучение в правилна поза на стоежа; абсолютна самостоятелност в ДЕЖ; възможно е практикуване на професии, които не изискват продължителен стоеж и/или често изправяне от седнало положение; необходимо е да разполагат с инвалидна количка.

Неврологичната увреда често води до сериозни дългосрочни физически увреждания и въпреки интензивната терапия мнозинството от пациентите не успяват да си възвърнат пълноценната двигателна функция [94]. Важно е специалистите по физикална и рехабилитационна медицина да са наясно с клиничните последици от черепно-мозъчните травми и с често срещаните медицински проблеми, които могат да възникнат през различните етапи на неврорехабилитация, като например посттравматична хидроцефалия, пароксизмална симпатикова хиперактивност и посттравматични невроендокринни разстройства [18].

Използването на електростимулация като терапевтичен подход при пациенти с гръбначно-мозъчна увреда датира още от 60-те години на миналия век. Оттогава досега се наблюдава развитие по отношение на видовете електростимулации, използвани за функционално възстановяване. През 2022 г. те биват систематизирани от Karamian и сътрудници (табл.3-8.) [74] :

**Табл. 3-8. Видове електростимулация (по Karamian, 2022) [74]**

<b>ТРАНСКУТАННА ЕЛЕКТРО-НЕВРО СТИМУЛАЦИЯ /ТЕНС/</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Борба с хронична болка</li> <li>● Повлиява мускулния спастицитет</li> </ul>
<b>НЕРВНО-МУСКУЛНА ЕЛЕКТРОСТИМУЛАЦИЯ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Прицелна стимулация на нервите</li> <li>● Контракция на паретичните мускули</li> <li>● Повишава мускулната сила</li> <li>● Повлиява мускулния спастицитет</li> <li>● В комбинация с конвенционална рехабилитация улеснява двигателното реобучение</li> </ul>
<b>ФУНКЦИОНАЛНА ЕЛЕКТРОСТИМУЛАЦИЯ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Разновидност на нервно-мускулната електростимулация</li> <li>● Стимулиране на нервите за предизвикване на мускулна контракция , необходима за изпълнението на определена задача</li> <li>● Подобрява мускулната сила и издръжливост</li> <li>● Подобряване функцията на долен крайник и съответно походката</li> <li>● Интегриране на невропротези – улесняват се двигателните функции на горния крайник /захват/, статика на изправения стоеж, долен крайник и обучение в ходене</li> <li>● Парастеп /Parastep/ - невропротеза, която стимулира перонеалните нерви за осъществяване на движение</li> </ul>
<b>СТИМУЛАЦИЯ НА N. PHRENICUS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● При високо ниво на лезията на гръбначен мозък</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Може да се използва като алтернатива на механичната вентилация</li> </ul>
<b>СТИМУЛАЦИЯ НА ГРЪБНАЧНИЯ МОЗЪК</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Електродите се поставят върху гръбначния стълб /възможна е и епидурална имплантация/</li> <li>● Борба с невропатната болка</li> <li>● Подобрява двигателната функция</li> <li>● Достъпен, неинвазивен метод</li> </ul>
<b>АВТОНОМНА НЕВРОМОДУЛАЦИЯ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Транслигвална невростимулация – неинвазивен метод, действащ на черепно-мозъчните нерви чрез стимулация на клон на тригеминалния нерв в предната част на езика</li> <li>● Стимулация на блуждаещия нерв (n. vagus) – подобряване на автономната нестабилност</li> </ul>
<b>СТИМУЛАЦИЯ НА PLEXUS SACRALIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Лечение на уринарна ретенция и инконтиненция</li> </ul>
<b>ТРАНСКРАНИАЛНА ЕЛЕКТРОСТИМУЛАЦИЯ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Електродите са поставени върху главата на болния</li> <li>● Доказано подобрява функцията на горен крайник – сръчност</li> <li>● Неинвазивен метод</li> </ul>

### 3.4. Роботизирана рехабилитация

Анализът на топ 20 на най-цитираните статии показва, че новите технологии в неврорехабилитацията са широка концепция, която се очаква да намери решения за индивидуалните и общи нужди на пациентите чрез техническите системи [17]. Много индустриализирани страни страдат от ограничени ресурси за здравеопазване и непрекъснато нарастващ брой възрастно население и хора с увреждания. Необходимо е разработване и приложение на усъвършенствани и надеждни помощни технологии в здравеопазването, за да могат да се посрещнат различните нужди на пациентите [119]. Възстановяването на движенията след увреда на ЦНС е продължителен и многостранен процес. Промените, които настъпват в ЦНС по време на възстановителния период, са следствие от функционални и структурни процеси, наричани съвместно невропластичност. Те могат да възникнат както спонтанно, така и да бъдат предизвикани от интензивна, повтаряща се двигателна практика. За тази цел са разработени специални устройства /роботи/, които позволяват или улесняват движението и по този начин спомагат за по-ефективното възстановяване на пациентите [139]. Една от най-честите причини за загуба на двигателна функция при хората е изява на неврологично заболяване. Тази двигателна увреда поставя предизвикателства пред пациентите, тъй като повлиява способността им за извършване на ежедневните дейности и влошава значително качеството им на живот [126]. През последните десетилетия се наблюдава един непрекъснат тласък за интеграция на роботизирани устройства в неврорехабилитационната програма, с цел подобряване и възстановяване функцията на горен и долен крайник след редица неврологични заболявания като мозъчен инсулт и травма на гръбначния мозък [62]. Този вид терапия осигурява промени в

невропластичността и оценява сензо-моторната функция на болния, като разбира се максимално добри ефекти могат да се постигнат при комбинирането ѝ с конвенционалните рехабилитационни методики [69]. Първите данни за употреба на роботи в неврорехабилитационната програма датират от 80-те години на миналия век, но техният доказан ефект и модернизация се обсъждат доста по-късно във времето [70].

Iosa и сътрудници (2016) разглеждат *откъде всъщност произлизат роботите*. Самата дума „робот“ датира от 1921 година, когато се появява в научно-фантастичната пиеса „Универсални роботи на Росум“ на чешкия автор Карел Чапек. Значението на думата /robot/, която е с чешки произход, се превежда като „трудолюбив“. Впоследствие популяризацията на роботите продължава с творчеството на Айзък Азимов в неговия сборник от разкази „Аз, роботът“ от 1950 г. Според Американския Институт на Роботите роботът е „мултифункционално програмируемо устройство, предназначено да задвижва предмети, части или специализирани устройства чрез различни програмирани движения за изпълнението на разнообразни задачи.“ [70] Тези устройства могат да бъдат така разработени, че да бъдат клинично полезни в различни направления – например неврохирургия, неврорехабилитация. За разлика от останалите електро-механични устройства, роботите притежават качеството адаптивност, което позволява изпълнението на различни задачи, благодарение на специални сензори, чиито сигнали се обработват от изкуствен интелект. Обединяването на медицината, роботиката и изкуствения интелект ни позволява да говорим за невророботика.

#### *Трите закона на роботиката*

В един от своите разкази от 1942 г. “Runaround” Айзък Азимов описва три закона, на които трябва да се подчинява всеки робот, за да гарантира безопасността и ползата си за човечеството и те са следните:

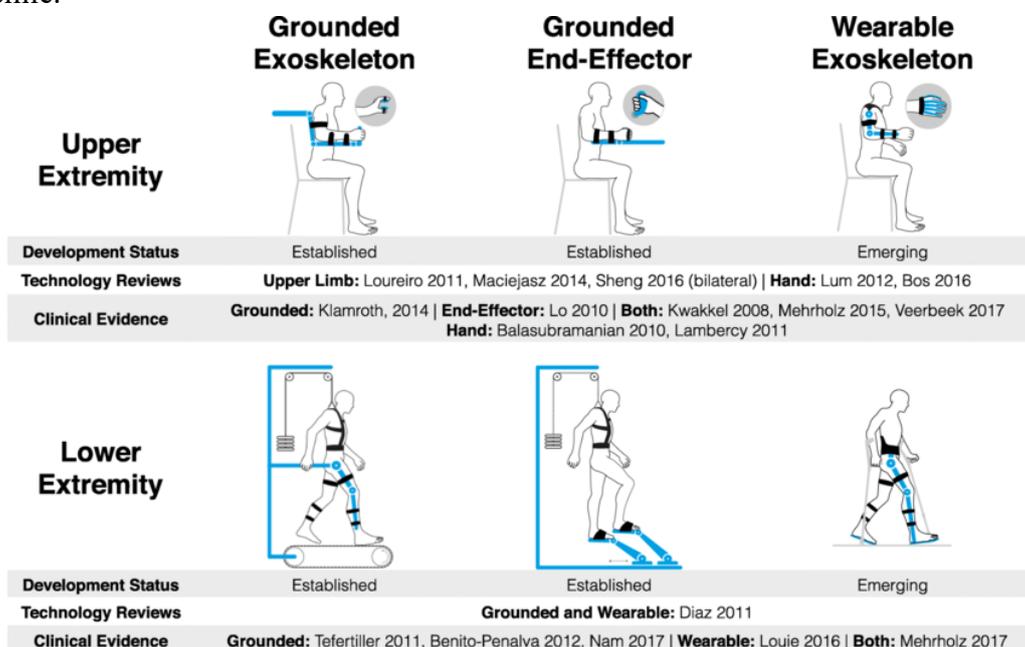
1. *Първи закон:* Роботът не бива да уврежда човешко същество или чрез бездействие да причини вреда на човешко същество.
2. *Втори закон:* Роботът трябва да се подчинява на заповедите, получени от човешки същества, освен когато тези заповеди влизат в противоречие с Първия закон.
3. *Трети закон:* Роботът трябва да защитава съществуването си, освен когато това влиза в противоречие с Първия и Втория закон.

Макар и част от научно-фантастичен сюжет, тези закони са изключително приложими в днешни дни, тъй като очертават етична рамка за роботизираните устройства и техните создатели, целяйки максимална безопасност и ефективност [70]. Авторът адаптира тези закони към НР, съответно:

1. *Първи закон:* „Роботът, използван в неврорехабилитацията, не трябва да нанася вреда на пациента или да му позволява да пострада.“
2. *Втори закон:* „Роботът трябва да се подчинява на заповедите на терапевта, освен когато тези заповеди не са в противоречие с Първи закон.“

3. Трети закон: „Роботът трябва да адаптира поведението си към възможностите на пациента, стига това да не е в разрыв с Първи и Втори закон.“ [70]

Роботизираните устройства за рехабилитация могат да бъдат разделени на две основни групи – екзоскелети („заземени“ и „носеци се“ от пациента) и енд-ефекторни устройства (фиг. 3-2.) [51, 69]. Енд-ефекторните устройства механично ограничават дисталната част на крайника на пациента, която е прикрепена към крайния ефектор. По този начин може да се контролира движението единствено на този дистален сегмент от крайника, без влияние върху останалата част от кинетичната верига. Екзоскелетите са устройства, при които има механични стави, които трябва да са позиционирани оптимално спрямо човешките. По този начин се осъществява максимално доближаване до естественото движение на крайника като се осигурява и контрол на обема на движение.



Фиг. 3-2. Схематично представяне на видовете роботизирани устройства за рехабилитация [51]

### Роботизирана неврорехабилитация за горен крайник

Повтарящите се движения, ориентирани към извършването на определени задачи, могат да подобрят мускулната сила и координацията на движенията при пациенти с увреждания поради неврологични лезии. Приложението на роботиката и технологията за автоматизация може да служи за подпомагане, подобряване, оценка и документиране на рехабилитацията на движенията [123]. По-голямата част от пациентите, преживели мозъчен инсулт, страдат от значителни увреди на горен крайник, изразяващи се най-често в мускулна слабост и спастичност. Това оказва сериозно въздействие върху ежедневната им дейност. В изследване на Germanotta и сътрудници от 2020 г. се прави оценка на надеждността, валидността и разделителната способност

на инструменталните измервания, осигурени от роботизирано устройство за рехабилитация на горен крайник, в извадка от пациенти в подостра фаза на мозъчен инсулт [53]. Роботизираната сензор-базирана неврологична рехабилитация за горен крайник е утвърдена концепция за двигателно обучение. Функционалната комплексност на човешкия горен крайник в различните дейности на ежедневиия живот води до разработването на подход, при който се използва комбинация от роботизирани устройства със заложен сензор, за да се изпълнят множеството изисквания на тази интервенция. Този вид терапия на горните крайници се утвърждава като метод за лечение на двигателна дисфункция и когнитивни дефицити в много клиники по целия свят [71].

Роботизираните устройства за горен крайник могат да бъдат отделно класифицирани спрямо няколко критерия:

- Според това коя част от горния крайник бива подложена на терапия – с едностранно или двустранно задвижване на рамото, задвижване на лакътна става, задвижване на гърбна става, движения на ръката.
- Според механичните си характеристики – екзоскелети, енд-ефекторни устройства.
- Според модула на упражнения и контрол – пасивно задвижване на горен крайник, осъществено от робота; активно неасистирано задвижване, в което пациентът извършва движението без помощта на робота; активно асистирано задвижване, в което пациентът се опитва да извърши движението, с помощ от страна на робота; задвижване с оказано от страна на робота съпротивление; бимануално упражнение, при което активно движение на здравия крайник е огледално извършено задвижвания от робота увреден крайник [117].

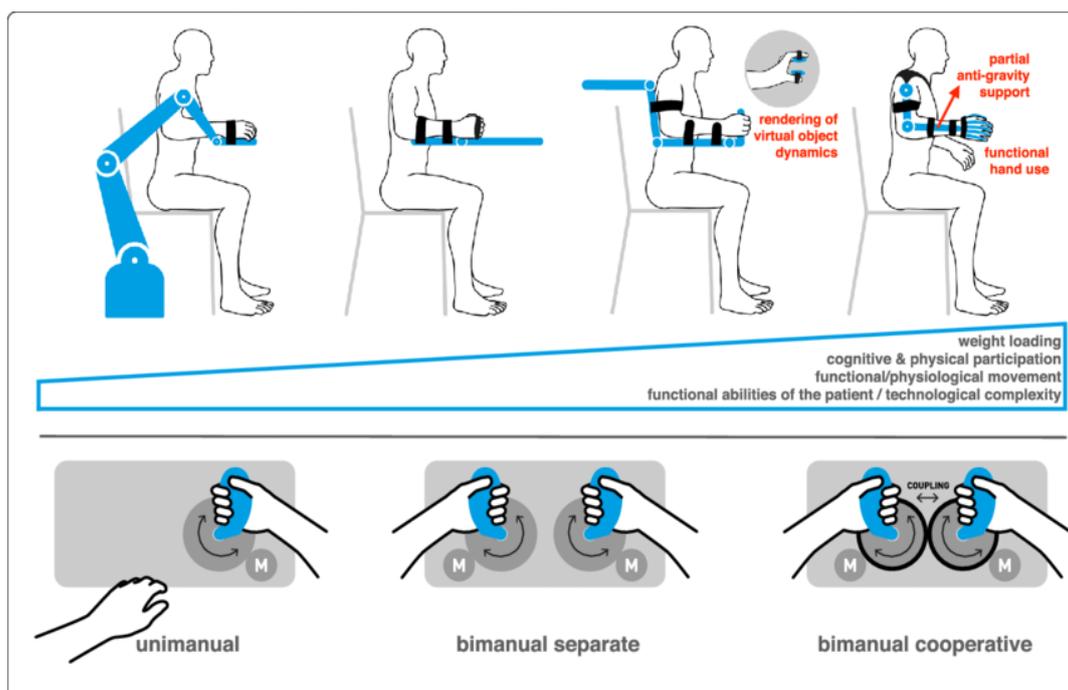
Iandolo R. и сътрудници (2019) дават описание на някои от най-разпространените устройства, използвани в неврорехабилитацията на горен крайник (Табл. 3-9 и 3-10) [69]. Еволюцията на роботизираните устройства за горен крайник е представена през 2018 г. от Gassert (фиг. 3-3) [51].

Табл. 3-9. Някои от най- разпространените устройства, използвани в НР на горен крайник [69]

Енд-ефекторно устройство	Прицелни свободни движения	Модул на упражнения	Клинична употреба
MIT Manus	Раменна става Лакътна става	Пасивни Активни Активно асистиращи	Мозъчен инсулт Церебрална парализа Мозъчна травма
ARM (Assisted Rehabilitation and Measurement) Guide	Раменна става Лакътна става	Пасивни Активни Активно асистиращи Активни срещу съпротивление	Мозъчен инсулт
GENTLE/s	Раменна става Лакътна става Гривнена става	Пасивни Активни Активно асистиращи	Мозъчен инсулт
NeReBot (Neurorehabilitation Robot)	Раменна става Лакътна става Гривнена става	Пасивни Активни	Мозъчен инсулт
ACT (Arm Coordination Training Robot)	Раменна става Лакътна става	Пасивни Активни	Мозъчен инсулт
MIME (Mirror Image Motion Enabler)	Раменна става Лакътна става	Пасивни Активно асистиращи Активни срещу съпротивление	Мозъчен инсулт
Bi-Manu-Track	Предмишница Гривнена става	Пасивни Пасивно-огледални Срещу активно съпротивление	Мозъчен инсулт
Braccio di Ferro	Раменна става Лакътна става	Пасивни Активни Активно асистиращи Активни срещу съпротивление	Мозъчен инсулт Множествена склероза
Wristbot	Гривнева става	Пасивни Активни Активно асистиращи Активни срещу съпротивление	Мозъчен инсулт Дистония

Табл. 3-10. Екзоскелети за НР на горен крайник [69]

Екзоскелет	Задействано свободно движение	Модул на упражнения	Клинична употреба
SUEFUL7	Раменна става Лакътна става Предмишница Гривнева става	Активни Пасивни	-
ARMin III	Раменна става Лакътна става Гривнена става	Активни Пасивни Активно асистиращи	Мозъчен инсулт Гръбначно-мозъчна увреда
CADEN	Раменна става Лакътна става Гривнена става	Активни Пасивни	-
RUPERT	Раменна става Лакътна става Гривнена става	Пасивни	Мозъчен инсулт
L-Exos	Раменна става Лакътна става Гривнена става	Активни Пасивни	Мозъчен инсулт
UL-Exo7	Раменна става Лакътна става Гривнена става Радио-улнарна девиация	Активни Пасивни Активно асистиращи	Мозъчен инсулт
Pneu-Wrex	Раменна става Лакътна става	Активни Пасивни Активно асистиращи	Мозъчен инсулт
IntelliArm	Раменна става Лакътна става Предмишница Гривнена става Захват	Активни Пасивни Активно асистиращи Активни срещу съпротивление	-
BONES	Раменна става Лакътна става	Активни Пасивни Активно асистиращи	Мозъчен инсулт



Фиг. 3-3. Еволюция на роботизираните устройства за НР на горен крайник [51]

*Специфичен дизайн на роботизираните устройства за рехабилитация на ръка за изпълнението на конкретни задачи*

Горният крайник представлява сложна част от човешкото тяло и идентифицирането на подходящи устройства, способни да подобрят функционалното му състояние, е от ключово значение за клиничната практика [21]. Използването на роботизирана рехабилитация при пациенти с неврологична увреда е доказано ефективно по отношение функционалното възстановяване на горен крайник. Този вид терапия позволява една последователност в лечението, времеспестяваща е както за терапевта, така и за пациента и осигурява моторно реобучение по отношение на разнообразни функции на крайника. Друг положителен аспект е възможността да се прави сравнение между различните изпълнения на възложените на пациента задачи и по този начин да се отчете ефективността от лечението. Борбата с двигателния дефицит на горния крайник е от особено важно значение за социалната и професионална реинтеграция на болния и подобряване на възможностите му за изпълнение на ДЕЖ [117]. Затова терапията трябва да включва упражнения, трениращи тези дейности – като например хващане и пускане на предмети. Доказано ефективно се оказва интегрирането на виртуалната реалност и компютърните игри за повлияване на когнитивните функции при пациенти след прекаран мозъчен инсулт [51]. Използвана заедно с конвенционалните лечебни подходи, роботизираната рехабилитация води до създаването на успешни протоколи за възстановяване на горен крайник при пациенти с мозъчен инсулт (комбиниране на транскутанна стимулация на блуждаещия нерв с роботизирана рехабилитация) [35, 117]. Доказано е, че при приложението на терапия с висока доза и интензивност за срок от 3

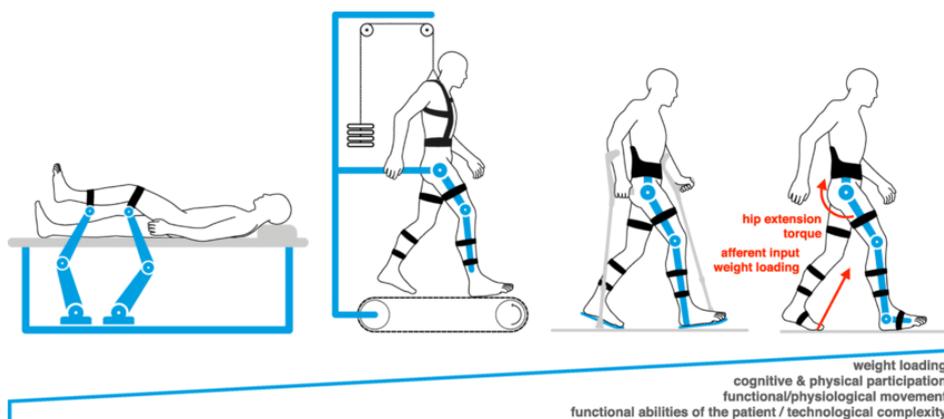
седмици се наблюдава клинични промени по отношение на степента на увреда и активност на горния крайник при пациенти с мозъчно-съдова болест [125, 145]. Болката в хемиплегичното рамо е инвалидизираща последица при пациентите след прекаран мозъчен инсулт и допълнително ограничава двигателното възстановяване. С появата на роботизираните терапии в неврореабилитацията вече има потенциал за иновативни интервенции за справянето с този проблем. Gnasso и сътрудници (2023) разглеждат проучвания, касаещи въздействието на робот-асистирана рехабилитация при болезнено хемиплегично рамо. Те установяват потенциална полза от роботизираната рехабилитация за намаляване на болката, като някои проучвания отбелязват и подобрения в обема на движение и цялостната двигателна функция [56]. Dziemian и сътрудници (2017) описват подобрения в захвата и цялостната функция на горния крайник след лечение с робота AMADEO TYROMOTION, насочено към подобряване на флексията и екстензията на пръстите, както и подпомогнато от повърхностна електромиография [44]. В друго проучване от 2019 г. се описват осем пациенти с мозъчен инсулт, преминали през 3-седмична програма за роботизирано обучение на горен крайник с помощта на роботизираната система Amadeo, при които са наблюдавани статистически значими подобрения по отношение на функционалното възстановяване на горен крайник, касаещо флексия и екстензия на ръката, както и флексия, екстензия, абдукция и аддукция на пръстите [112]. Същото устройство е изследвано и по отношение на надеждността му при измерванията на спастицитета при пациенти с мозъчен инсулт, като едновременно са изследвани и здрави доброволци. Стига се до извода, че способността на устройството да разграничава пациенти с инсулт и здрави контроли е ниско и са необходими бъдещи проучвания за осигуряване на допълнителна представа за валидността на тези инструментални измервания [140]. Необходимо е провеждането на повече проучвания относно употребата на роботизирани устройства за рехабилитация на горен крайник при пациенти след гръбначно-мозъчна увреда, тъй като все още няма силни научни доказателства в подкрепа на тяхното използване [105]. Bonfanti и сътрудници (2018) провеждат специфични функционални тестове за хват чрез роботизирано устройство Pablo® Tyromotion, като резултатите показват, че уредът може да се счита като инструмент за оценка на функционалното състояние на горен крайник и е същевременно приет от пациентите и приятен за употреба [29].

Доказано е, че хората са усъвършенствани в използването на докосването за възприемане на фини разлики в околната среда. Те са склонни да използват стереотипни проучвателни стратегии, като например прилагането на нормална сила върху дадена повърхност. Wang T. и сътр. (2023) правят сравнение на ефектите, получени при комбиниране на конвенционална терапия заедно с терапия с роботизирана мека ръкавица, както и такава комбинираща конвенционални методики и повтарящи се транскраниални стимулации при 69 пациенти след прекаран мозъчен инсулт, като се наблюдават едни и същи предимства и за двата вида терапии. Същата година Ко М.-J. и сътрудници обаче достигат до заключението, че пациентите с хемипареза, използващи роботизираните ръкавици, постигат по-добро функционално възстановяване на горен

крайник, в сравнение с тези, при които е застъпен конвенционалният подход. Разгледани са и подобни разработени алгоритми за механична роботизирана система (система ръка/ръка, Barrett), оборудвана с пълни с течност тактилни сензори. Разпределението на силата върху върха на пръста се измерва чрез електрическото съпротивление на проводника течност, уловена между кожата и четири електрода на плоска повърхност на върха на пръста на твърдата сърцевина на системата [78, 133, 143]. Роботизираната терапия е международно призната за двигателна рехабилитация на горен крайник. Въпреки че изглежда, че тя може да стимулира невропластичността, ефективността на роботиката при възстановяване на когнитивен дефицит е разгледана само в няколко проучвания [32]. Сравнявайки тренировките за активността и функцията на горните крайници, роботизираната рехабилитация показва забележителни резултати в по-ефективното използване на горните крайници и мускулната активност и при пациенти с други неврологични заболявания – напр. множествена склероза [49]. Очертан е напредък в развитието на устройствата за роботизирана рехабилитация на горен крайник и интерфейсни системи мозък-машина, за подобряване на резултатите от функционалното възстановяване на пациенти след мозъчен инсулт [103].

### ***Роботизирана неврорехабилитация за долен крайник***

Основна цел на рехабилитацията е възстановяване на функцията на увредените крайници с цел постигане на самостоятелна походка. Обучението в ходене при пациенти с мозъчен инсулт или гръбначно-мозъчна травма може да бъде предизвикателно за терапевтите по отношение на вложените от тях физически усилия, кадровия дефицит, провеждане на терапии с малко времетраене, ниска скорост и недостатъчен интензитет. Интегрирането на роботизирана терапия в рехабилитационната програма има ефект по отношение на борбата с тези проблеми. Доказано е например, че за срок от един месец обучението в ходене с постепенно увеличава на скоростта на бягащата пътека при пациенти с мозъчен инсулт води до по-добри резултати, сравнено с конвенционалните подходи. Възстановяването на локомоторната функция е от особено значение и при пациентите с тежка двигателна увреда вследствие на гръбначно-мозъчна травма. При включването им на бягаща пътека с отнемане на 80 % от теглото им, се наблюдават ефекти на физиологично активиране на мускулите, които доказано водят до подобряване на двигателната им функция. Gassert (2018) представя еволюцията на роботизираните устройства за рехабилитация на долен крайник (Фиг. 3-4) [51].



Фиг. 3-4. Еволюция на роботизираните устройства за рехабилитация на долен крайник [51]

Iandolo и сътрудници (2019) дават описание на някои от най- разпространените устройства, използвани в неврорехабилитацията на долен крайник (Табл. 3-11 и 3-12) [69].

Табл. 3-11. Някои от най- разпространените устройства, използвани в НР на долен крайник [69]

Крайно-ефекторно устройство	Задействано свободно движение	Модул на упражненията	Клинична употреба
Gait Trainer	Ходене по равна повърхност	Пасивни Активни	Мозъчен инсулт Множествена склероза Болест на Паркинсон Церебрална парализа
Haptic Walker	3Д-пространствени движения, симулация на по-сложни движения /катерене/	Пасивни Активни	-
G-EO Systems	Ходене и катерене	Активно асистирани	Мозъчен инсулт
Hunova	Движения в глезенна става и ротация на таза	Пасивни Активни Активно асистирани Активни срещу съпротивление	Професионални травми
Rutgers Ankle	Движения в глезенна става	Пасивни Активни Активни срещу съпротивление	Мозъчен инсулт Церебрална парализа Мускулно-скелетни наранявания на глезенна става

Табл. 3-12. Екзоскелети, използвани в НР на долен крайник [69]

Екзоскелет	Задействано свободно движение	Модул на упражненията	Събитие, отключващо движение	Клинична употреба
Ekso	Колянна и тазобедрена става	Активни Активно асистиращи Активни срещу съпротивление	Инклинация на трупа и изместване на тежестта	Гръбначно-мозъчна увреда Мозъчен инсулт
Rewalk	Колянна и тазобедрена става	Пасивни Активни Активно асистиращи	Инклинация на трупа и изместване на тежестта	Гръбначно-мозъчна увреда Множествена склероза
Indego Therapy	Колянна и тазобедрена става	Пасивни Активни Активно асистиращи	Изместване напред на тазобедрената става и трупа	Гръбначно-мозъчна увреда Мозъчен инсулт
Twin	Колянна и тазобедрена става	Пасивни Активно асистиращи	Инклинация на трупа	-
HAL	Колянна и тазобедрена става	Активно асистиращи	Надпрагова повърхностна ЕМГ	Гръбначно-мозъчна увреда Мозъчен инсулт
Lokomat	Колянна и тазобедрена става	Пасивни Активно асистиращи	-	Гръбначно-мозъчна увреда Мозъчен инсулт Болест на Паркинсон Множествена склероза Церебрална парализа Травма на главен мозък
LokoHelp	Осигурява две степени на свобода за двата долни крайника	Пасивни Активно асистиращи	-	Гръбначно-мозъчна увреда Мозъчен инсулт Травма на главен мозък
LOPES	Колянна и тазобедрена става Транслация и ротация на таза	Пасивни Активни	-	Гръбначно-мозъчна увреда Мозъчен инсулт
ALEX	Колянна, тазобедрена и глезенна става Транслация и ротация на таза	Активни	-	Мозъчен инсулт

Съществуват редица значителни здравни, социални и психологически последици, свързани с придържането на пациентите с парапареза/параплегия към инвалидна количка. Автори от Института на човешко и машинно познание (Institute for Human and Machine Cognition - IHMC) (2011) предлагат „Mina” - роботизирано устройство, което се поставя на гърба и около краката, за да осигури сигурност и помощ при движение на хора с параплегия или парапареза. „Mina” изисква слаби когнитивни натоварвания, което позволява на потребителя да разговаря и да поддържа зрителен контакт по време на ходене [110]. Sharif и Syed (2020) разглеждат иновативни устройства, които могат да се имплантират в главния или гръбначния мозък, където импулсите се декодират и се изпращат сигнали след увредения сегмент при пациенти с гръбначно-мозъчна увреда. Доказано е, че месеци наред след използването на тази стимулация, пациентите с хронична увреда могат да започнат да ходят и без нея. Като друга иновация се разглежда и специален роботизиран костюм за параплегици и тетраплегици, който поддържа движението на крайниците. За да бъдат максимално ефективни, тези модерни устройства, събиращи в себе си роботика и изкуствен интелект, трябва да бъдат възможно най-малко инвазивни, лесно преносими и рентабилни [130]. Основните иновативни подходи за неврорехабилитация при пациенти след прекаран мозъчен инсулт включват роботизирани устройства и неинвазивна мозъчна стимулация. Важно е да се отбележи, че и двата вида интервенции водят до подобряване на пластичността на мозъка и увеличаване на рехабилитационния потенциал за извършване на ежедневните дейности на пациентите [81]. Важно е да се оцени доколко комбинирането на двата подхода води до по-добра двигателна активност за увредения горен крайник, както и по отношение на обучението в ходене при страдащите от мозъчен инсулт пациенти [109].

Nam и сътрудници (2017) предоставят доказателства за по-ефективно обучение в ходене при група пациенти, използващи роботизирано устройство (Lokomat), в сравнение с тези, подложени на конвенционална терапевтична методика. Модерният лечебен подход при пациенти с непълно травматично прекъсване на гръбначен мозък има обещаващо влияние по отношение на поддържане на здравословен начин на живот чрез повишаване на физическата им активност и впоследствие възстановяване на походката [108].

Екзоскелетът Локомат представлява роботизирана двустранна ортеза, произведена в Швейцария. Състои се от няколко основни компонента – система, елиминираща тежестта на тялото, бягаща пътека, която подпомага двигателната функция на долните крайници за осъществяване на ходене. Устройството се използва за провеждане на неврологична рехабилитация като тренира двустранно симетрична походка с координация между двата долни крайника и ефективно натоварване [24]. Husemann и сътрудници (2007) разглеждат положителните ефекти за пациентите с мозъчен инсулт след терапия с Локомат: Доближаване до двустранно симетрична и качествена походка, благодарение на постигнат по-дълъг стоеж върху паретичния крайник и възможност за

контрол върху скоростта на походката (по-бързо ходене); Загуба на мастна тъкан и увеличаване на мускулна тъкан, благодарение на повишаване на аеробния метаболизъм; Намаляване на спастичността на мускулите след терапията (краткотраен ефект - 24 часа); Профилактика на дълбока венозна тромбоза [68].

Към момента няма достатъчно категорични данни в полза на използването на терапията с Локомат за подобряване равновесието при пациенти с мозъчен инсулт [24]. Отчита се като по-ефективна комбинацията от роботизирана терапия с конвенционална рехабилитация, отколкото двата метода, използвани поотделно [97].

Kolářová и сътрудници (2022) описват проучването GAITFAST (възстановяване на походката при пациенти след остър исхемичен инсулт), което има за цел да сравни ефектите от робот-асистирано обучение в ходене на бягаща пътека и терапевт-асистирано обучение в ходене на бягаща пътека, като допълнение към конвенционалната физиотерапия. Резултатите ще помогнат за по-доброто разбиране на процеса на възстановяване на походката и по този начин ще улесняват реалистичното поставяне на цели относно вида на индивидуалните рехабилитационни програми [79]. Ни J. и сътрудници (2023) описват две тренировъчни стратегии с бягаща пътека при пациенти с мозъчен инсулт – обучение в ходене, зависещо от скоростта на бягащата пътека и тренировка за баланс, като целта на проучването е да се оцени ефективността и приложимостта на този вид методика [65].

Доказано е, че тренировката на бягаща пътека със самостоятелно задвижван екзоскелет подобрява функцията на походката на пациенти с хронична травма на гръбначния мозък. Разглежда се ролята на този вид тренировка в подобряване функцията на туловището. Става ясно, че след интервенцията силата на латералната мускулатура значително се подобрява. Освен това е открита положителна връзка между промяната в силата на латералната мускулатура на тялото след 20 тренировки и скоростта на походка. Промяна в мускулната сила на туловището след 20 тренировъчни сесии спрямо изходното ниво е силно свързано и с възрастта на пациента. С това Okawara и сътрудници (2022) стигат до извода, че възрастните пациенти с хронична травма на гръбначния мозък постигат по-голямо увеличение на мускулната сила на туловището, използващи обучението в ходене на бягаща пътека със самостоятелно задвижван екзоскелет [113].

Възможно става количествено определянето на способността за ходене при пациенти с гръбначно-мозъчна травма при използването на екзоскелет. Интегрирането на множество функции за оценка може да осигури по-стабилен показател за измерване на уменията на пациентите, едновременно с провеждането на обучението в ходене [96].

Yang и сътрудници (2021) представят двустранна неврорехабилитация чрез интерфейс човек-робот, базиран на огледална визуална обратна връзка и проектиран да улесни тренирането на двустранната изометрична сила. Резултатите показват, че при този тип роботизирана терапия се постига двустранно ангажиране на крайниците по отношение на изометричната сила. За в бъдеще това би било обект на проучвания по отношение на пациенти с хемиплегия след преживян мозъчен инсулт [149].

Съществува модел за амбулаторни резултати от роботизирана терапия въз основа на характеристиките на пациента и количествените подробни данни за намаляване на увредата с помощта на ранна роботизирана неврорехабилитация. Разработени са персонализирани подходи за пациенти с различни състояния за възстановяване на способността за ходене [86].

Хие и сътрудници (2022) описват някои от положителните ефекти от трениране на походката с екзоскелет при пациенти с гръбначно-мозъчна увреда [148]:

1. Възстановяване на способността за ходене при системна и поетапна терапия
2. Подобряване на сърдечно-съдовата функция
3. Подобряване на дихателната функция с превенция от белодробни инфекции
4. Подобряване на метаболитната функция
5. Профилактика на декубитални рани и уроинфекции
6. Подобряване способността за извършване на ДЕЖ, възпитаващо самочувствие в пациента и подобро качество на живот [148].

Роботизираната терапия намира бъдеще в НР чрез двете си основни цели – подобряване на функционалното състояние на увредения горен крайник и подпомагането на ре-обучението в правилна походка. Акцентира се върху философията на приложението на роботите в рехабилитацията с цел разширяване на възможностите на лечение, а не замяна на терапевта [46].

### 3.5. ВИРТУАЛНА РЕАЛНОСТ

Виртуалната реалност е съвременна технология, която създава възможност за интересно и забавно занимание на пациента по време на лечебния процес. Терминът „виртуална реалност“ или още „виртуална среда“ се определя като симулация на действителната околна среда, която се генерира от компютърен софтуер и се „усеща“ от пациента благодарение на специален интерфейс [63]. Терапията често се свързва с играенето на видео игра [100]. Може да се каже, че терапията чрез виртуалната реалност е безопасна, автоматизирана и създава възможност за дистанционно провеждане на рехабилитацията от дома на пациента [63].

Perez-Marcos D. и сътр. (2018) разглеждат виртуалната реалност като една от най-подходящите съвременни технологии, свързани с неврорехабилитацията. Причина за това е, че тя съчетава в себе си ключови компоненти, имащи роля в лечението, а именно - двигателно-когнитивно обучение, основани на доказателства принципи в неврологията, свързани с възприемане на тялото, мотивационни игри и техники за придобиване на увереност. Споделя се мнение, че комбинацията от положителното психологично и технологично влияние, медиирани от терапии, базирани на виртуална реалност, може силно да повлияе върху резултатите от проведената рехабилитация [116].

Обичайните компоненти на една система за виртуална реалност са: Компютър; Монитор; Хардуерно устройство (създава интерфейс между пациента и устройството); Софтуер.

Описани са редица положителни влияния върху пациентите, подложени на този вид терапия:

- Възможност за двигателно обучение;
- Наличието на обратна връзка;
- Възможност за индивидуална лечебна терапия според тежестта на заболяването [63];
- Увеличава мотивацията на пациента, влияе върху когнитивните способности, подобрява вниманието и пространственото познание [100];
- Намаляване на хроничната болка;
- Намаляване на тревожността чрез създадените положителни емоции от изпитаното забавление [57].

Виртуалната реалност и интерактивните видео игри бързо се възприемат в клинични условия. Laver и сътрудници (2022) откриват доказателства, че използването на виртуална реалност и интерактивни видео игри не е по-ефективно от конвенционалните терапевтични подходи за подобряване на функцията на горен крайник, но може да бъде от полза за подобряване на функцията на горните крайници и ежедневните дейности, когато се използва като допълнение към обичайната терапия. Тъй като геймификацията става все по-разпространен и осъществим начин за предоставяне на терапии, базирани на упражнения, се появяват допълнителни ползи от нея. Въпреки това все още съществуват въпроси относно широкото клинично приемане на този вид терапия. Налице е тенденция, според която по-интензивната по времетраене терапия, както и персонализираните програми за виртуална реалност са за предпочитане. Тези открития обаче не са статистически значими [90, 137].

Отстраняването на нарушенията на вниманието е съществен компонент от когнитивната рехабилитация след черепно-мозъчна травма (ЧМТ). В свое проучване от 2021 г. Azizi и сътрудници изследват използването на видео игри за подобряване на активното внимание при пациенти след ЧМТ. Наблюдавани са някои подобрения като тези резултати осигуряват основа за провеждане на рандомизирани контролни проучвания, използващи персонализирани видео игри за валидиране полезността на този нов метод на когнитивно обучение [22].

През последните години 3D-виртуалната реалност позволява на пациентите да изпитат усещането за "вплътеност" във виртуално тяло в 3D-виртуална среда. Използването на такова виртуално изпълнение за манипулиране на телесното възприятие започва да бъде задълбочено изследвано и може да има клинични последици за редица състояния, като например хроничната болка. Проучванията от 2019 г., коментирани от Matamala-Gomez и сътр., проведени с пациенти, страдащи от хронична болка, проправят пътя за разработване на нови рехабилитационни протоколи в 3D-виртуалната реалност като целят интегрирането на този вид терапия към съществуващите конвенционални методи за лечение на болката [101].

### 3.6. КАЧЕСТВО НА ЖИВОТ

Качеството на живот е понятие с множество дефиниции, обединяващи се около субективното чувство за благополучие на човека.

Според СЗО качеството на живот се определя като „начин на възприемане на живота на индивидите, чрез поставените от тях цели, очаквания, стандарти и тревоги“. Качеството на живот е сборна концепция от комплексни фактори: физическо здраве, психологическо състояние, ниво на независимост, социални взаимоотношения и тяхната връзка с характерните особености на околната среда (СЗО, 1993) [15].

Друга дефиниция на качество на живот може да бъде личното възприятие на човек за мястото му в живота по отношение на моралните и културните ценностни системи, чрез които той постига определен стандарт на живот [146]; субективно здраве, включващо в себе си физически, психологически, социални и когнитивни измерения [25].

Съществуват различни индекси, които измерват качеството на живот като едни от най-популярните индекси са WHOQOL, OECD Better Life Index и Numbeo Quality of Life Index, Индексът на качеството на живот на Ferrans and Powers (QLI).

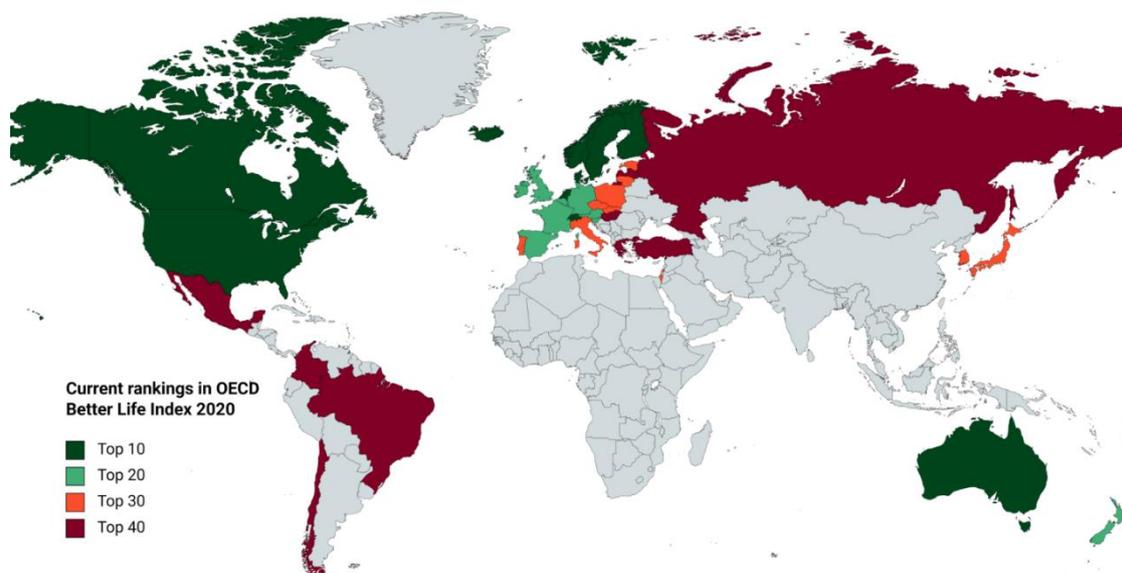
**Индексът за качество на живот на Numbeo (Quality of life index-QLI)** е мярка за общото благосъстояние на хората и обществата. Той представлява мярка за това колко добре хората възприемат своето благополучие в различни аспекти на живота. Изчислява се въз основа на няколко фактора като покупателна способност, здравеопазване, разходи за живот, безопасност, съотношение цена на имота към доходи, трафик по време за пътуване, климат и замърсяване. Индексът на качеството на живот може да бъде използван за сравнение между различните държави и градове въз основа на техния напредък. Чрез него може да се идентифицират силните и слабите страни на различни политически ходове и програми, които засягат в голява степен живота на хората по света. Индексът на качеството на живот е субективна и относителна мярка, която зависи от личната ценностна система на изследваните хора. Според индекса за качество на живот на Numbeo, към средата на 2023 г., първите 5 държави с най-високо качество на живота са: Люксембург, Холандия, Исландия, Дания и Финландия, а България се нарежда едва на 27 позиция [154].

**Индексът на ОИСР за по-добър живот (The OECD Better Life Index)** е създаден през 2011 г. от Организацията за икономическо сътрудничество и развитие. Това е инициатива в разработването на икономически показатели, които изобразяват по-добре измеренията на икономическия и социален прогрес. Платформата предоставя информация за ключови показатели - благосъстояние, качество на околната среда, качество на обществените услуги и сигурност - заедно с интерактивен инструмент *Your Better Life Index (BLI)*, който насърчава гражданите да създават собствени индекси, като класират всеки от индикаторите според степента на важност в техния живот. Индексът и инструментът са създадени като част от инициативата на ОИСР за по-добър живот. Целите на инициативата са да се разработят социални показатели и показатели за благополучие, като се фокусират върху четири области - екологична устойчивост,

повишено благосъстояние, намаляващо неравенство и устойчивост на системите. Потребителите могат да създадат свой собствен икономически индекс, като класират 11 области на социално-икономически напредък според това, което е важно за тях. Това генерира възможност на потребителите да проследят конкурентноспособността на тяхната държава. След това Инициативата на ОИСР за по-добър живот анализира всички въведени от потребителите данни и отчита резултатите в двугодишен доклад, озаглавен „Как върви животът?“ *„Благополучие ( „How's Life? Well-being“)*. Данните, използвани в доклада, се състоят от над 80 показателя, включително мерки за неравенство и други социално-икономически показатели. Резултатите отразяват какво е важно за гражданите и как текущата им социално-икономическа ситуация се отразява в областите на управление, които те дават като приоритет. Впоследствие тази информация се използва за насочване на правителствата към приоритизиране на благосъстоянието за техните граждани. По този начин, използвайки инструмента, гражданите могат да оформят и повлияят на обществената политика. Индексът включва анализ на 11 области на благосъстояние:

1. *Жилище*: жилищни условия и разходи (напр. цени на недвижими имоти);
2. *Доход*: доход на домакинството (след данъци и трансфери) и нетно финансово богатство;
3. *Работа*: доходи, сигурност на работата и безработица;
4. *Общност*: качество на мрежата за социална подкрепа;
5. *Образование*: образование и това, което човек получава от него;
6. *Околна среда*: качество на околната среда (напр. здравословно състояние на околната среда);
7. *Управление*: участие в демокрацията;
8. *Здраве*;
9. *Удовлетвореност от живота*: ниво на щастие;
10. *Безопасност*: нива на убийства и нападения;
11. *Баланс между работата и живота*.

Потребителите създават свои собствени икономически индекси, като оценяват всяка от 11-те теми от 0 до 5, където 0 отразява, липсата на интерес към тази тема, а 5 показва, че темата е от изключително значение. Инструментът показва държави, класирани в диаграма, където всяка от нациите се представя от цвете, а всяка от темите е венчелистче, като размерът му се определя от резултата му в тази област. Индексът за по-добър живот все още не е сравним във времето, тъй като методологията му все още се усъвършенства. Според данните от текущите класации по държави и теми за 2020 г., сред държавите с най-висок индекс са Норвегия, Австралия, Исландия, Канада, Дания, Швейцария, Финландия, Холандия и Швеция (фиг. 1-10.) [152].



Фиг. 1-10. Индекс за по-добър живот по света, 2020 г. [152]

*WHO Quality of Life-BREF (WHOQOL-BREF)* е тест, който оценява качеството на живот в контекста на индивидуалната ценностна система, култура, стандарти и лични цели. Достъпен на 19 езика, WHOQOL-BREF е кратката версия на WHOQOL 100 и се препоръчва за използване, когато има ограничение във времето или натоварването на пациента трябва да бъде сведено до минимум. Този въпросник се използва в големи епидемиологични проучвания и клинични изпитвания, като оценката на качеството на живот може да бъде сравнена на межкултурно ниво. Изпълнението му е лесно, отнема не повече от 15 минути и изисква единствено възможност за прочитане на упътването. Резултатите се извеждат на базата на попълнени от пациента отговори. Областите, на които се дава оценка, включват общото и умствено здраве на пациента, качество на живот, социални умения, участие в живота и дейностите на ежедневието. Контингента от пациенти, за които е подходящо изследването е широк и може да включи ставни, дихателни, ендокринни, онкологични, неврологични заболявания (черепно – мозъчни травми, мултиплена склероза, болест на Паркинсон, мозъчен инсулт, гръбначно-мозъчна увреда) и в гериатрията.

Тестът е под формата на въпросник за самооценка, който съдържа 26 въпроса и обхваща 4 области от качеството на живот: Физическо здраве – 7 въпроса; Психологическо здраве – 6 въпроса; Социални взаимоотношения – 3 въпроса; Околна среда – 8 въпроса; Общо качество на живот и общо здраве – 2 въпроса. Всеки един елемент се оценява по 5 степенна скала на Likert от нисък резултат – 1, до висок резултат – 5. Впоследствие се изчислява среден резултат за всеки един елемент, който е между 4 и 20. Този среден резултат се умножава по 4, за да се получи мащабиран резултат, който е сравним с резултатите, използвани в оригиналния тест WHOQOL-100. Препоръчително е въпросникът да се попълва собственооръчно от пациента, но

при налична неспособност е възможно и изпълнение чрез провеждане на интервю [157].

**Индексът на качеството на живот на Ferrans and Powers (QLI)** е инструмент, разработен през 1984 от изследователите Carol Estwing Ferrans и Marjorie Powers - в Университета на Илинойс в Чикаго. QLI е преведен на 30 езика и е с широко световно приложение. Ревизиран е през 1998 г. като са разработени 15 версии на въпросника – една генерична версия за общото население и 14 други за употреба при различни здравословни състояния (включително мозъчен инсулт “*Ferrans and Powers quality of life index stroke version*” и гръбначно-мозъчна увреда “*Ferrans and Powers quality of life index spinal cord injury version*”). Формата отнема приблизително 10 минути и е подходяща както за самостоятелно попълване, така и да бъде поднесена под формата на интервю. Състои се от две части – първата част измерва удовлетвореността на индивида от различни аспекти на живота, а втората измерва важността на същите тези неща. Елементите, които са оценени като по-важни, имат по-голямо влияние върху резултатите от тези с по-малко значение. Всички варианти на въпросника могат да създадат пет резултата: общ резултат за качество на живот и четири резултата, измерващи четири области на живот в подскали (подскала за здраве и функциониране, психологическа подскала, социално-икономическа подскала и семейна подскала). Базовите резултати на QLI предсказват преживяемостта при карцином на гърдата, карцином на простатата и колоректален рак, независимо от стадия на рака. QLI също е един от най-често използваните въпросници в програми за сърдечна и белодробна рехабилитация в САЩ. Препоръчван е от Американската асоциация по сърдечно-съдова и белодробна рехабилитация повече от 20 години благодарение на успехите в демонстрацията на подобрения в качеството на живот по време на процеса на рехабилитация [159].

*Качество на живот при пациенти след мозъчен инсулт*

Мозъчния инсулт е широко разпространено в световен мащаб заболяване, което бива една от основните причини за инвалидност при страдащите и удвоява риска за развитието на деменция при страдащите. Въпреки възможността за възстановяване на функционална двигателна независимост, при болните се наблюдават съществени поведенчески изменения и когнитивни дисфункции. Оцененото по-ниско качество на живот при пациенти с мозъчен инсулт може да се дължи на фактори, които можем да комбинираме в две групи – функционални и емоционални фактори. Към функционалните фактори могат да се отнесат високата степен на двигателен дефицит /плегия на засегнатите крайници/ и съответно невъзможността за изпълнение на ДЕЖ. Емоционалните фактори включват тревожност, чувство на страх, несигурност, разочарование от липсата на очакваната степен на възстановяване, депресия [25]. Пациентите с мозъчен инсулт подлежат на продължителна рехабилитация с неясен във времето резултат. Редица проучвания имат за цел да оценят влиянието на заболяването върху качеството на живот на пациентите. Наблюдава се зависимост между качеството на живот, топиката на мозъчната лезия и степента на увреда [73, 121].

*Stroke Specific Quality of Life Scale (SS-QOL)* е скала за оценка на качеството на живот, специфично при пациенти, преживели мозъчен инсулт. Освен качеството на живот, скалата може да бъде използвана за оценка и в други области като поведение и характер на пациента, когнитивност, функционална активност, социални отношения, функция на горните крайници. Тестът отнема около 10-15 минути, като резултатите са докладвани от самите пациенти. Скалата съдържа 49 елемента, които се оценяват по 5-степенната скала, като на всеки елемент се отговаря с помощта на 1 от 3 различни комплекта отговори. Предоставя както обобщени, така и специфични за определена област резултати. Резултатите могат да варират от 49 до 245 като по-високият резултат говори за по-добро функциониране. Включват се 12 области: Подвижност; Енергия; Функция на горни крайници; Работа и продуктивност; Настроение; Грижа за себе си; Социална роля; Семейна роля; Зрение; Език; Мисловен процес; Личност/характер [155].

*Качество на живот при пациенти след травма на гръбначния мозък*

Подобни са факторите, въздействащи върху качеството на живот и на пациентите с гръбначно-мозъчна увреда, като в допълнение се обсъждат и фактори, свързани с лезията/ ниво и пълнота на лезията, време след получаване на травмата/.

Най-често качеството на живот при тези болни се оценява с помощта на различни въпросници. В повечето случаи те имат за цел да определят степента на удовлетвореност по отношение на мобилност, психично здраве, професионална и социална интеграция, социална подкрепа [54].

*Ferrans and Powers Quality of Life Index, Spinal Cord Injury Version (QLI-SCI)* е индекс за оценка на качеството на живот, разработен специално за пациенти след гръбначно-мозъчна увреда. Резултатите могат да бъдат събрани чрез самостоятелно попълване от пациента или чрез провеждане на интервю. Съдържа 37 елемента, като всеки един от тях се оценява по скала от 1 (минимално удовлетворен/ важен) до 6 (максимално удовлетворен/ важен). Възможни са 5 резултата от 0-30 (0 = по-малко удовлетворен, 30 = максимално удовлетворен). С помощта на този индекс се дава оценка на няколко области: Обща оценка на качеството на живот; Здраве и функционалност; Социално и икономическо развитие; Психологическо / духовно развитие; Семейно развитие [156].

**ОБОБЩЕНИЕ**

В последните години се наблюдават високи нива на заболяемост и смъртност при заболявания на нервната система, а произхождащите от тях трайни увреждания водят до драстично влошаване на качеството на живот на пациентите. Епидемиологичните данни доказват социалната значимост на проблематиката, касаеща мозъчно-съдова болест и увредата на гръбначния мозък. Това, от своя страна, налага необходимостта от структуриране на комплексен неврорехабилитационен алгоритъм за ефективна борба със сензо-моторните двигателни дефицити, произтичащи от тези заболявания, а именно: слединсултната хемипареза и долната парипареза, най-често вследствие на гръбначно-мозъчна травма.

Класическата НР предлага комплексно приложение на кинезитерапия, ерготерапия, а някои школи /като българската/ добавят и преформирани ФФ.

Роботизираната терапия намира бъдеще в НР чрез двете си основни цели: подобряване на функционалното състояние на увредения горен крайник и подпомагането на ре-обучението в правилна походка. Чрез този подход се създава възможност за промяна в невропластичността и оценка на сензо-моторната функция на болния.

Виртуалната реалност се разглежда като една от подходящите съвременни технологии, свързани с неврорехабилитацията. Описват се редица положителни влияния върху пациентите, подложени на този вид терапия - възможност за двигателно обучение, индивидуална лечебна терапия, подобряване на мотивацията и когнитивните способности, намаляване на хроничната болка и тревожността.

С въвеждането на Информационни и комуникационни технологии /ИКТ/ в НР се налага и необходимостта от системни проучвания за ефективността от приложението на работи, невророботи и виртуална реалност върху качеството на живот на пациентите със сензо-моторни дисфункции и дефицити. Към днешна дата у нас липсват такива систематични проучвания, касаещи ефектите от приложението на роботизирана рехабилитация при неврологично болни. Това стимулира нашата мотивация за научна разработка по темата.

## ЧАСТ 4.

# ПОСТАНОВКА НА СОБСТВЕНИТЕ ПРОУЧВАНИЯ

## СОБСТВЕНИ ПРОУЧВАНИЯ – ПОСТАНОВКА

**Идеята** ни е да изясним потенциала на роботизираната рехабилитация с виртуална реалност за постигане на функционално възстановяване на захвата и походката, с оглед допълване на традиционната рехабилитационна програма със средствата на съвременната неврорехабилитация.

### А. Научно-изследователска хипотеза

**Нулева хипотеза Н0:** Внедряването на новите технологии няма ефект върху качеството на НР, т.е. липсва разлика в темпа и качеството на функционално възстановяване на пациентите с хемипареза и парапареза, респективно не очакваме въздействие върху качеството им на живот.

Нашето мнение е в полза на **алтернативната хипотеза Н1**, а именно: включването на съвременните информационни технологии (невророботи и виртуална реалност) в комплексната неврорехабилитационна програма би ускорило процеса на функционално възстановяване на пациентите с двигателни дефицити и би подобрило качеството им на живот.

### Б. Цел на проучването

Целта на настоящата работа е качествена и количествена оценка на ефекта от приложението на комплексна неврорехабилитационна програма, включваща роботизирана рехабилитация, върху качеството на живот и самостоятелността в ежедневието на пациенти с хемипареза и парапареза; както и сравнение на въздействието между класическа НР-програма и НР-програма, включваща и съвременни неврорехабилитационни методи.

### В. Етапи на проучването

- Литературен обзор с библиографска справка по темата неврорехабилитационни методи при пациенти със заболявания и увреди на централната нервна система – с функционален дефицит по типа на хемипареза и парапареза;
- Подбор и приложение на клинични методи за функционална оценка на пациенти с хемипареза и парапареза; Подбор на методи за оценка на качеството на живот при пациенти със заболявания и увреди на ЦНС;
- Подбор и приложение на класически и съвременни методи на неврорехабилитация, подходящи при този тип пациенти;
- Набиране на болни, оформяне на експериментална и контролна група пациенти;
- Функционална оценка и оценка на качеството на живот след проведената неврорехабилитационна програма;
- Статистическа обработка на резултатите;
- Оформяне на работата.

**Г. Задачи на проучването:**

- сравнителна оценка между конвенционалните рехабилитационни мероприятия и комплексна НР-програма, включваща и съвременни терапевтични методи;
- оценка на функционалния капацитет на всеки пациент преди и след провеждането на курс от рехабилитационни мероприятия;
- оценка на положителните ефекти от НР върху функционалния капацитет и качеството на живот на пациентите с хемипареза и парапареза;
- установяване връзката между тежестта на увредата при пациентите и мотивацията и степента им на възстановяване.

**Д. Обект на проучването** е проведена неврорехабилитация с приложение на съвременни информационни и комуникационни технологии (ИКТ - невророботи и виртуална реалност) и нейното въздействие върху качеството на живот на пациенти с хемипареза и парапареза, т.е. оценка на ползата от включването им в комплексната НР програма при двигателни дефицити.

**Логическа единица на наблюдението** са пациенти с хемипареза и парапареза, на възраст от 18 до 88 години, хоспитализирани в отделението по физикална и рехабилитационна медицина към МБПЛР „Сердика“ – София или посещаващи рехабилитационен център „ReGo“ – София.

**Техническа единица на наблюдение** са стационарен сектор към МБПЛР „Сердика“ – София и амбулаторен рехабилитационен център „ReGo“ – София. Период на изследване – 1 януари 2021 до 1 декември 2023 г. Към контролните групи за включени и пациенти, провели НР в същата болница, считано от 2018.

**Е. Критерии за включване:** болни с неврологичен дефицит, на възраст от 18 до 88 години, които са в състояние да проведат комплексна НР-програма, включваща при някои пациенти също невророботи и виртуална реалност, както и да проведат тестове за оценка на качеството на живот – преди и след рехабилитация.

**Ж. Критерии за изключване:** невъзможност за провеждане на цялостен НР-курс или за попълване на въпросниците преди и след НР; количествени и качествени нарушения на съзнанието; общи противопоказания за провеждане на рехабилитационните процедури, като тежка сърдечна недостатъчност, тежка дихателна недостатъчност, придружаващи тежки онкологични страдания с кахексия, фебрилитет, лесна уморяемост.

### 3. Дизайн и документация на проучването

Настоящото проучване е научен експеримент върху пациенти с двигателен дефицит по типа на хемипареза и парапареза, провели стационарна и/или амбулаторна НР в *Многопрофилната болница за продължително лечение и рехабилитация (МБПЛР) „Сердика“ - София (през периода 1 януари 2021 до 1 декември 2023)*. В началото на наблюдението на всеки от пациентите са разяснявани касаещите го елементи от методиките на изследване и рехабилитация, респ. дизайна на проучването.

Събирането на първичната информация е осъществено лично от автора на терен. От всички участници в проучването е получено устно информирано съгласие за всеки етап от изследването, и съответно писмено за провеждането на всяка диагностична и терапевтична процедура. След получаване на информирано съгласие от пациентите, участващи в изследването, както и след потвърдено уведомяване на ръководството на МБПЛР „Сердика“ – София с Медицински Център ReGo – София, стартираме и реализираме проучването. При изготвяне на информираното съгласие на пациентите са съблюдавани принципите на Декларацията от Хелзинки /1964, вкл. промените от Единбург, 2000/.

Прилаганата методика на НР включва кинезитерапия; криотерапия; електростимулации; ерготерапия, вкл. обучение в ежедневни дейности. Пациентите от контролната група провеждаха само тази НР-програма. При пациентите от експерименталната група се добавя и процедура роботизирана рехабилитация с виртуална реалност. Периодът на наблюдение и анализ на пациентите е 1 месец.

### II. Материал на проучването

Всички пациенти са разпределени в 2 големи групи (хемипареза и парапареза), всяка от които с контролна и експериментална подгрупи (фиг.4-1 и табл. 4-1).



Фиг. 4-1. Разпределение на групите пациенти

Проучването беше започнато със 116 болни, част от които отпаднаха поради организационни причини. Цялото проучване беше проведено при общо 103 пациента, като този общ брой е разпределен, както следва:

**Таблица 4-1. Разпределение на пациентите по групи**

ГРУПИ ПАЦИЕНТИ	КОНТРОЛНИ ГРУПИ	ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ГРУПИ
Общо 103 анализирани		
<b>ГРУПИ ХЕМИПАРЕЗА</b> - общо 59 пациенти със слединсултна хемипареза	<b>Група <math>\theta_1</math> (контролна група хемипареза)</b> – 33 пациенти с хемипареза, провели конвенционална НР	<b>Група <math>E_1</math> (експериментална група хемипареза)</b> - 26 пациенти с хемипареза, на които в допълнение към конвенционалните методики е приложена и роботизирана НР
<b>ГРУПИ ПАРАПАРЕЗА</b> - общо 44 пациенти с долна парапареза	<b>Група <math>\theta_2</math> (контролна група парапареза)</b> - 23 пациенти с парапареза, провели конвенционална НР	<b>Група <math>E_2</math> (експериментална група парапареза)</b> - 21 пациенти с парапареза, на които в допълнение към конвенционалните методики е приложена и роботизирана НР.

В деня на прием на пациентите, лекарят ФРМ сменя подробна анамнеза и обективен статус, извършва функционална оценка и определя индивидуалната рехабилитационна програма, съобразена с придружаващите патологии и рискови фактори.

В началото на болничния престой на потенциалните участници в проучването се разяснява възможността за принос към изследването, като анонимността е гарантирана. На всеки поотделно се обяснява в детайли какво точно се очаква като изпълнение, вкл. право на отказ от участие.

За оценка на качеството на живот /КЖ/ на пациентите е използван „Въпросник за изследване на КЖ на Световната Здравна Организация WHOQOL BREF-26“. На пациентите системно е разяснявана необходимата информация по отношение на зададените въпроси. Попълването на въпросника отнема около 10-15 минути. Анкетата е попълвана в началото и в края на болничния престой за всеки пациент.

Алгоритъмът на проследяване на пациентите е представен на фиг. 4-2.



Фиг. 4-2. Алгоритъм на проследяване на пациентите

## Й. Методи на изследване

### А/ Анамнестични данни

Снема се анамнезата на заболяването или увредата, налични изследвания, проведено до момента лечение. Определят се давност, рискови фактори, придружаващи заболявания със значение за провежданата рехабилитация.

### Б/ Соматичен статус

Акцентът е върху заболяванията на сърдечно-съдовата и дихателната системи, като целта е оценка на тяхното състояние както с оглед причините за хемипарезата / парапарезата; така и преценка на възможността за понасяне на физически натоварвания по време на кинезитерапията и ерготерапията.

### В/ Неврологичен статус

Оценка на хемипарезата / парапарезата: двигателен дефицит, сетивни нарушения; оценка на захват, походка, самостоятелност в ежедневието.

### Г/ Функционална оценка

Всички болни са изследвани преди и след лечение, като данните са нанасяни във **фиш – протокол** (Приложение № 1) с историята на заболяването и индивидуалните клинични белези и симптоми на хемипарезата / парапарезата и самостоятелността в дейностите на ежедневието (соматичен, неврологичен и функционален статус; оценка на спастицитета (0-4), при хемипарезите - функционално тестване на тежестта на хемипарезата по Brunstrom; оценка на *върховия прецизен захват* (по Wynn Parry). При всички болни е направена и *оценка (0-5) на автономността в ДЕЖ – по отношение самообслужване* (дейности в леглото; по тоалета; по обличане, с подвижния стол; хранене); *битово-семеини дейности* (разтребване на леглото; готвене; пране; почистване и поддържане на хигиената в дома); *битово-професионални дейности* (с горни и с долни крайници; свързани с пътуване).

Д/ Социологически метод - Въпросник за изследване на качеството на живот WHOQOL BREF-26 (Приложение № 2).

Оценява се качеството на живот в контекста на индивидуалната ценностна система, култура, стандарти и лични цели. Въпросите се отнасят до усещанията на пациентите през последните две седмици. Тестът е под формата на въпросник за

самооценка, който съдържа 26 елемента и обхваща 4 области от качеството на живот: „физическо здраве“, „психологично здраве“, „социални взаимоотношения“ и „околна среда“, и два допълнителни въпроса, касаещи общото качество на живот и общото здраве. Въпросникът се използва в големи епидемиологични проучвания и клинични изпитвания.

### **К.Методи на лечение**

Проведена е комплексна неврорехабилитационна програма, включваща: кинезитерапия /ПНМУ/, ЕТ /обучение в дейности на ежедневието/, обучение на пациента; Електростимулации за екстензорите на паретичните китка и глезен. При болните от експерименталните групи се добавя и роботизирана НР с виртуална реалност /невророботи/.

#### *А/ Кинезитерапия и ерготерапия*

Комплексната кинезитерапевтична /КТ/ и ерготерапевтична /ЕТ/ програма се прилага при пациентите от контролни и експериментални групи - ежедневно, по два пъти на ден, средно по 30 минути на терапевтичен сеанс. В процедурите се включват индивидуална лечебна гимнастика (индивидуална лечебна физкултура - ИЛФК, аналитични упражнения за трениране на захвата, упражнения за равновесие, обучение в ходене), ЕТ (обучение в манипулативни и локомоторни дейности, дейности от ежедневието - ДЕЖ), пасивно-подпомогнати упражнения (ППУ), проприоцептивно нервномускулно улесняване по индивидуална двигателна програма (ПНМУ по Кабат и Бобат), поэтапна вертикализация и обучение в ходене, упражнения за координация и равновесие, позиционно лечение.

#### *Б/ Електростимулация*

При пациентите с хемипареза се прилагат и електропроцедури с нискочестотни токове /изключение правят тези с противопоказания – напр. наличие на постоянен електрокардиостимулатор/. Курсът от електростимулации /ЕС/ продължава средно 2 седмици, процедурите са ежедневни, по 10-15 минути. Целта на ЕС е подобряване на двигателната функция на екстензорите на паретичните крайници (на ниво гъривена и глезенна стави). Прилагат се тетанизиращи импулси /модул „strengthening”/, с апарат BTL-4000 Premium.

#### *В/ Роботизирана рехабилитация*

При пациентите от експерименталната група се прилага и роботизирана неврорехабилитация. За трениране на походката се използва апарат *Locomat Pro*, произведен от фирмата Hocoma в Швейцария. *Lokomat Pro* е роботизирана тренировъчна система, включваща ходеща пътека, системи за поддържане и окачване, също и високотехнологичен софтуер. Чрез прецизиране на позицията на човешкото тяло системата позволява правилното предаване на тежестта към долните крайници, с което преобучава мозъка в правилния модел на ходене. С този уред работят само сертифицирани специалисти, след съответно обучение от производителя (<https://www.hocoma.com/us/solutions/lokomat/>). Преди началото на сеанса се провежда пробна процедура, с оглед преценка на реакцията на пациента на по-интензивното

натоварване. Сеансът продължава около 1 час, провежда се 2 до 3 пъти в седмицата, а периодът на целия курс от процедури е финансово и потенциално-зависим /от няколко седмици до месец/.

В процеса на възстановяване на пациентите са използвани и уреди от „семейството“ на фирмата Tyromotion, Австрия. За пациентите с хемипареза изключително полезен за функционално възстановяване на горен крайник е устройството *Amadeo*. Благодарение на него могат да се осъществят насочени движения за ръката и всички пръсти поотделно чрез магнитна система за закрепване. Осигурява специфични възможности за лечение на пациенти с наличие на спастичитет и промени в мускулния тонус. Устройството предлага на пациента множество режими на интерактивни терапии, а чрез системите за измерване на сила, обхват на движение и мускулен тонус позволява индивидуалност и прецизност по отношение на терапията. Друг ефективен уред за горен крайник е *Diego*. Неговата интелигентна система, отнемаща от тежестта на тялото, дозира поетапно натоварването и по този начин улеснява пациентите. Може да се използва при пациенти с умерена до тежка степен на двигателен дефицит, като дава възможност за терапия и на двете ръце. Комбинирано е с виртуална реалност и съдържа системи за обективни оценки и визуализации на напредъка от терапията (<https://tyromotion.com/en/>). Трайността на курса от процедури с тези апарати е отново съобразен с потенциала на пациента и финансовата му независимост (от няколко седмици до месец), а един терапевтичен сеанс трае около 30 минути.

#### Л. Статистически методи

**Статистическата обработка** е извършена със специализирания статистически пакет SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), version 20.0.

Използвани са следните статистически методи:

- ✓ **Дескриптивна статистика** - резултатите са представени чрез обобщаващите статистически характеристики - средна аритметична (Mean), медиана (Median), стандартно отклонение (SD); минимална (Min) и максимална (Max) стойност.
- ✓ **Непараметричен тест на Ман-Уитни (*Mann-Whitney test*)** – приложен е при сравнителния анализ между роботизирана и конвенционална рехабилитация.
- ✓ **Непараметричен тест на Уилкоксон (*Wilcoxon Signed Ranks Test*)** – използван е за сравняване на резултатите преди и след рехабилитацията.

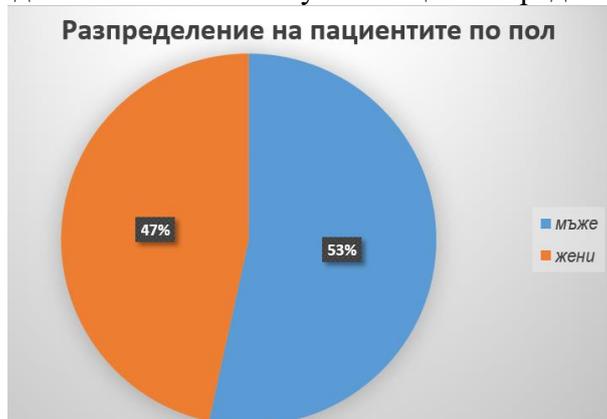
Приетото ниво на значимост е  $\alpha=0,05$ . Статистическа значимост се приема, когато  $p$  стойността е по-малка от  $\alpha$  ( $p<0.05$ )

## ЧАСТ 5.

# СОБСТВЕНИ ПРОУЧВАНИЯ: РЕЗУЛТАТИ, АНАЛИЗ, ОБСЪЖДАНЕ, ОБОБЩЕНИЕ

**5.1. Характеристика на наблюдавания контингент пациенти**

В нашето изследване са анализирани общо 103 пациенти, от тях 48 жени /47%/ и 55 мъже /53%/. Разпределението по пол на участниците е представено на фиг. 5-1.



**Фиг. 5-1. Разпределение по пол на участващите в изследването пациенти**

В проучването участват 59 хемипаретици /57%/ и 44 парапаретици /43%/. Разпределението по вида на функционален дефицит е представено на фигура 5-2.



**Фиг. 5-2. Разпределение по вида на функционален дефицит при изследваните пациенти**

Разпределението по възраст на участниците в изследването е представено на фиг. 5-3.



**Фиг. 5-3. Разпределение по възраст на участващите в изследването пациенти**

Пациентите със слединсултна хемипареза са на възраст средно 62 години (SD 11,6); при давност на мозъчно-съдовия инцидент от 1 до 12 месеца; при състояние на двигателните функции преди рехабилитацията средно II-III стадий по Brunnstrom и оценка на функционалния капацитет средно 11/20 точки по скалата на Barthel. Всички пациенти са прекарвали мозъчен инфаркт в басейна на съответната средна мозъчна артерия /СМА/: лява СМА при 38 болни и дясна СМА при 21 болни).

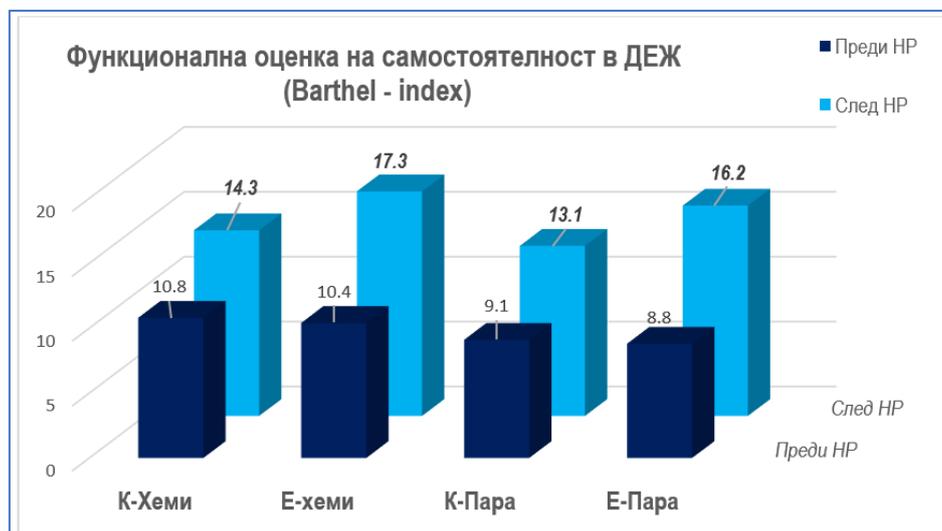
Пациентите с долна парапареза са на възраст средно 34 години (SD 4.6); с давност на парапарезата от 45 дни до 1 година; функционален капацитет при постъпване – 9/20 точки по скалата на Barthel.

Прави впечатление фактът, че сред хемипаретичните превалят възрастовите групи от 45 до 65 години, докато сред парапаретичните най-голяма е групата от 18 до 34 години.

Сравнителният анализ на резултатите от соматичния, неврологичния и функционалния статус; както и от въпросника за качество на живот, показва значимо благоприятно въздействие върху редица показатели: увеличаване на обема на движение и мускулната сила на паретичните крайници, на функционалния капацитет; нарастване на самостоятелността в ДЕЖ (оценено чрез Barthel-index, фиг.5-4); редукция на спастицитета 0-4 (фиг.5-5); стабилизиране на равновесието и походката (фиг.5-6); функционално подобрене (за хемипаретичните - интерпретирано чрез тестване по Brunnstrom, фиг.5-7); подобрене на върховия прецизен захват при хемипаретичните (фиг.5-8); увеличение на автономността в ДЕЖ по отношение самообслужване (фиг.5-9); подобрене на качеството на живот (оценено чрез въпросника на СЗО WHOQOL-Bref -26) (фиг.5-10 до 5-11).

### 3.2. Резултати от функционалната оценка

На фигура 5-4 представяме динамиката във функционалната оценка на самостоятелността на болните в ДЕЖ по скалата на Barthel (Barthel index 0-20) – преди и след НР, в рамките на съответните групи – контролна /К/ и експериментална/, хемипаретици /Хеми/ и парапаретици /Пара/.



**Фиг. 5-4. Функционална оценка на ДЕЖ (Barthell-scale 20) – за контролни и експериментални групи**

В хода на неврорехабилитацията наблюдавахме редукция на спастичитета (оценен по 5-степенна скала 0-4). На фигура 5-5 представяме преместването вляво на кривата на разпределение на пациентите (камбана на Gauss) след лечение, т.е. прехвърляне към нивата на по-лек спастичитет - в сравнение с тази преди лечение. Медианата на Уилкоксон е намалена сигнификантно.



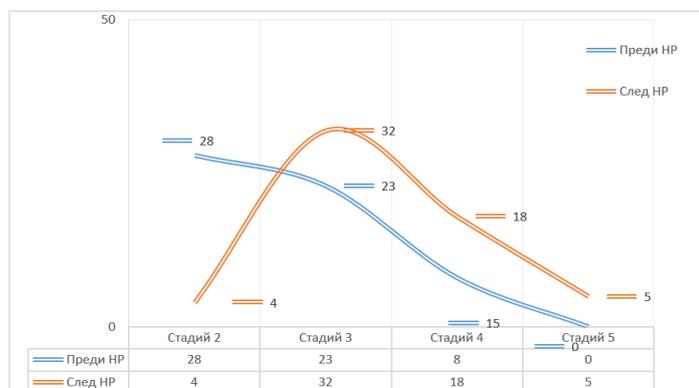
Фиг. 5-5. Оценка на спастичитета (0-4) (при всички 103 пациенти)

При всички пациенти установяваме подобрене на показателите на походката (без придружител, но с помощно средство), увеличаване на дължината на изминатото разстояние без придружител, увеличаване скоростта на придвижване. На фигура 5-6 представяме редуцията на времето (в секунди), необходимо на пациента за самостоятелно изминаване на разстояние 10 м по равна повърхност (без придружител, но с помощно средство).



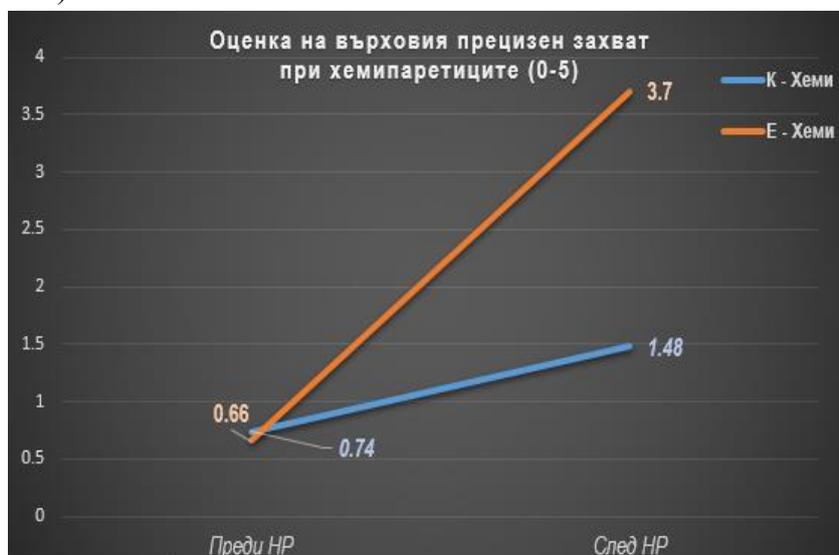
Фиг. 5-6. Тест ходене по равно на 10 м – в секунди (преди и след рехабилитация)

При оценката по Brunnstrom на пациентите със слединсултна хемипареза (фиг.5-7) наблюдавахме преместване вдясно на кривата на разпределение на пациентите (камбаната на Gauss) след лечение т.е. прехвърляне към нивата на по-лека увреда - в сравнение с тази преди лечение (най-тежка увреда 1, най-лека увреда – 5).



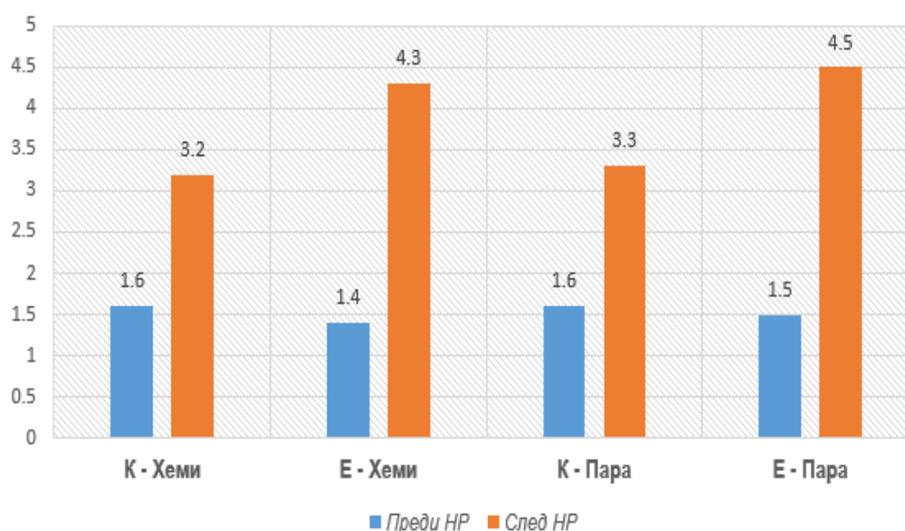
**Фиг. 5-7. Функционална оценка на хемипаретичите (Brunnstrom-test) (общо 59 пациенти със слединсултна хемипареза)**

Сигнификантно е и подобрението при експерименталната група хемипаретичи по отношение на *върховия прецизен захват* (0-5) (фиг.5-8). Преди НР и при двете групи /контролна и експериментална/ оценката е под 1, а след НР – при контролна група е 1.48, а при експерименталната – 3.7. Т.е. тренирането на захвата със системата Thygo Motion (невроробот с виртуална реалност) ускорява сигнификантно функционалното възстановяване (резултатът от средната оценка на върховия прецизен захват е почти двойно по-голям).



**Фиг. 5-8. Оценка на върховия прецизен захват (0-5) (при хемипаретичите - контролна и експериментална групи)**

Автономност в ДЕЖ по самообслужване (0-5)



Фиг. 5-9. Оценка на автономността в самообслужването (0-5) (при контролни и експериментални групи)

Установяваме подобрение на автономността в ДЕЖ (0-5) – по отношение самообслужване (фиг.5-9) (дейности в леглото; по тоалета; по обличане, с подвижния стол; хранене); инсигнификантно (вероятно поради по-ранния стадий) по отношение на битово-семеините дейности (разтребване на леглото; готвене; пране; почистване и поддържане на хигиената в дома) и на битово-професионалните дейности (с горни и с долни крайници; професионални дейности, пътуване).

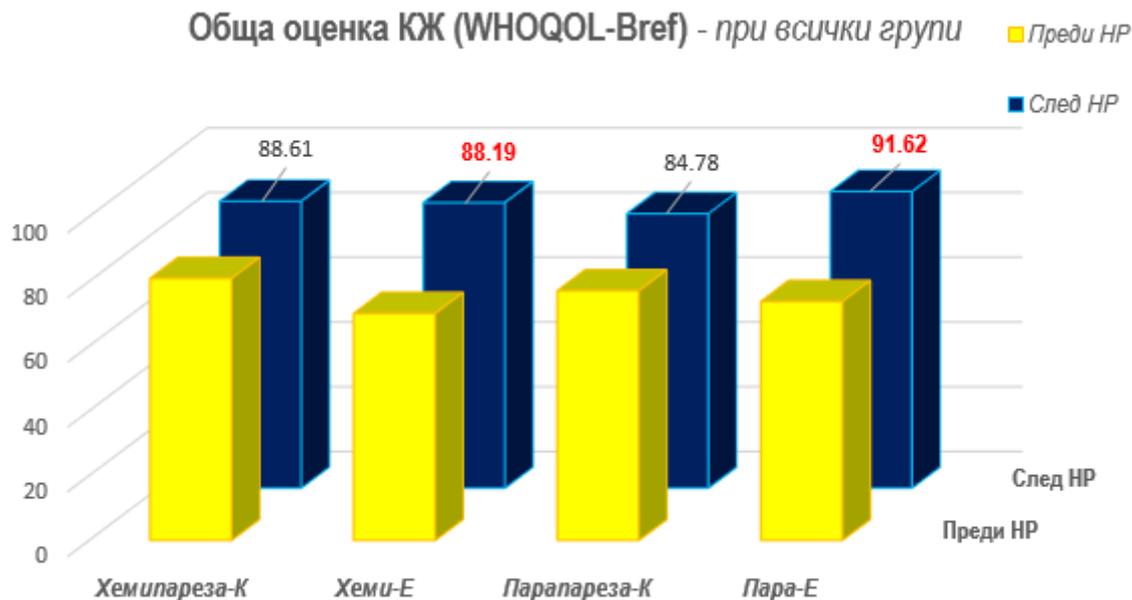
### 5.3. Резултати от въпросника за качество на живот WHOQOL – BREF

#### Обща оценка от теста при всички пациенти

На табл. 5-1. и на фиг. 5-10. представяме общата оценка за КЖ (WHOQOL-Bref) при различните групи и подгрупи.

Табл. 5-1. Обща оценка за КЖ (WHOQOL-Bref) при различните групи и подгрупи

ОБЩА ОЦЕНКА	Преди НР		След НР		p
	Средна стойност	SD	Средна стойност	SD	
<b>ГРУПА ХЕМИПАРЕЗА</b>					
Контролна група (конвенционална НР)	80.94	11.75	88.61	11.29	<0,001
Експериментална група (Роботи)	70.12	8.72	88.19	5.99	
<b>ГРУПА ПАРАПАРЕЗА</b>					
Контролна група (конвенционална НР)	77.13	10.31	84.78	9.10	<0,001
Експериментална група (Роботи)	73.81	7.61	91.62	12.10	



Фиг. 5-10.. Графично представяне на общата оценка за КЖ (WHOQOL-Bref) при различните групи и подгрупи

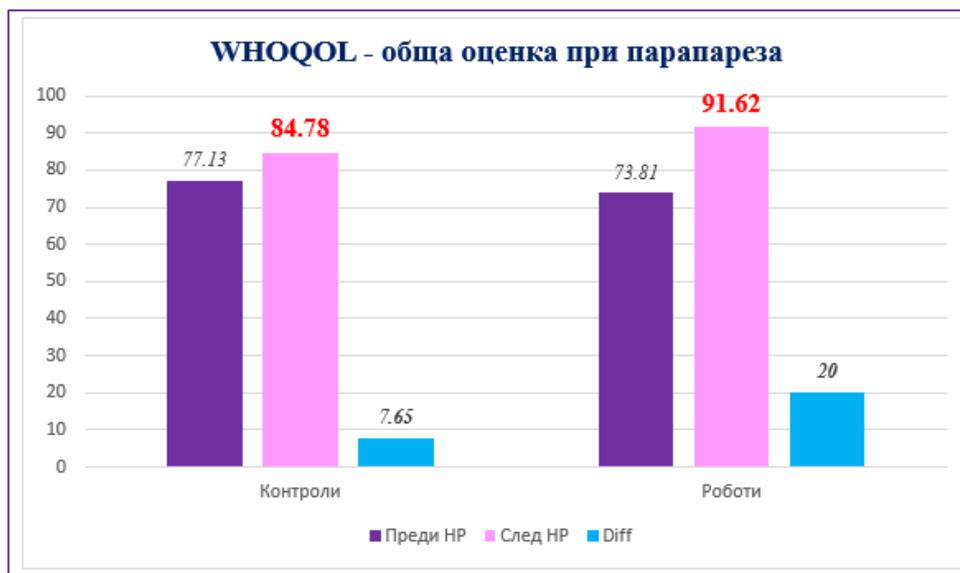
**Обща оценка от теста при пациенти с парипареза**

**Вътрегрупов анализ за пациентите с парипареза**

Нашите резултати показаха влошено качество на живот на пациентите с долна парипареза, което се подобрява след комплексната НР, по-осезаемо при групата с роботизирана неврорехабилитация (табл.5-2 и фиг.5-11).

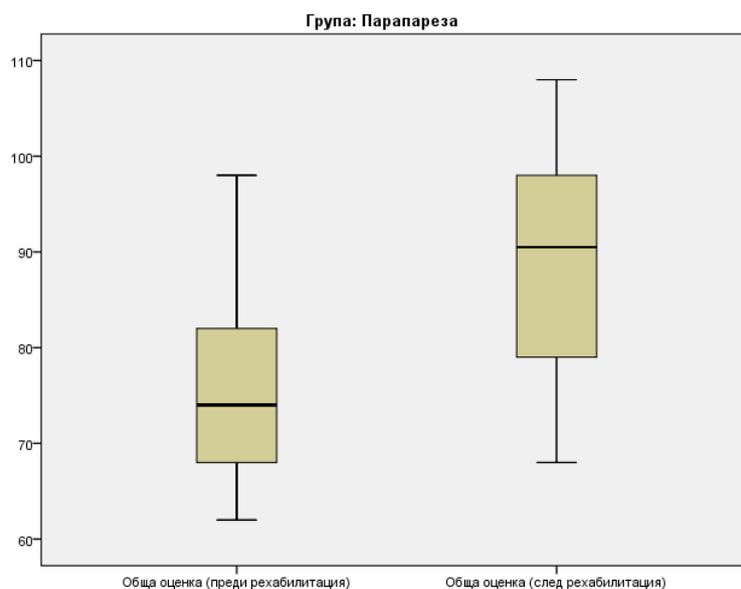
Табл. 5-2. Сравнителен анализ между роботизирана и конвенционална рехабилитация при пациенти с парипареза (обща оценка)

Показател	Рехабилитация	N	Mean	Median	SD	Min	Max	p
Обща оценка (преди НР)	Роботизирана	21	73,81	73,00	7,61	63,00	93,00	0,249
	Конвенционална	23	77,13	75,00	10,31	62,00	98,00	
Обща оценка (след НР)	Роботизирана	21	91,62	96,00	12,10	68,00	108,00	0,034
	Конвенционална	23	84,78	84,00	9,10	69,00	101,00	



Фиг. 5-11. Обща оценка от въпросника WHOQOL – BREF при пациенти с парапареза преди и след НР

При вътрегруповия анализ на пациентите с парапареза преди и след НР установяваме категорично подобряване на качеството на живот с ниво на достоверност  $p < 0,001$  (фиг. 5-12):



Фиг.5-12. Сравнителен анализ преди и след рехабилитацията при пациенти с парапареза(обща оценка)  $p < 0,001$

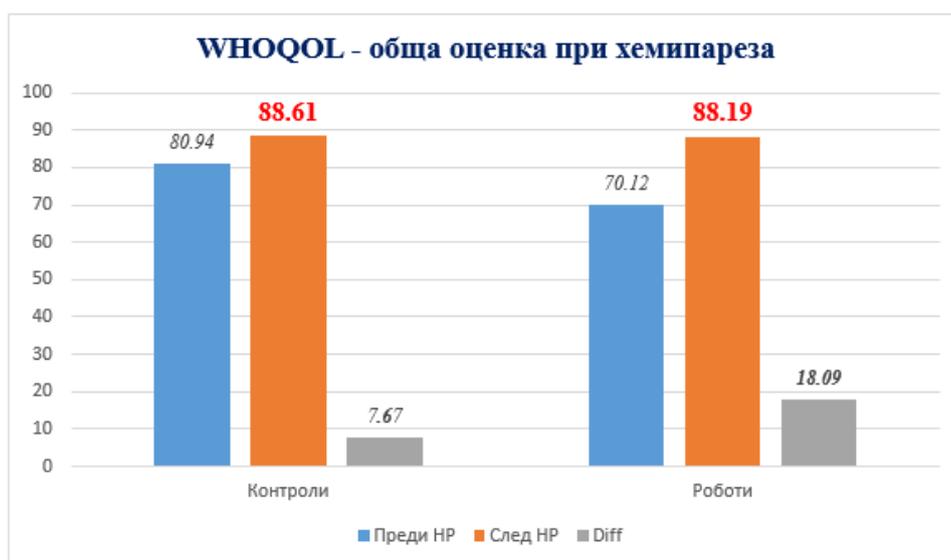
**Вътрегрупов анализ за пациентите с хемипареза**

При вътрегруповия анализ на пациентите с хемипареза преди и след НР също се наблюдава подобряване на качеството на живот с ниво на достоверност **p<0,001** (табл. 5-3. и фиг. 5-13):

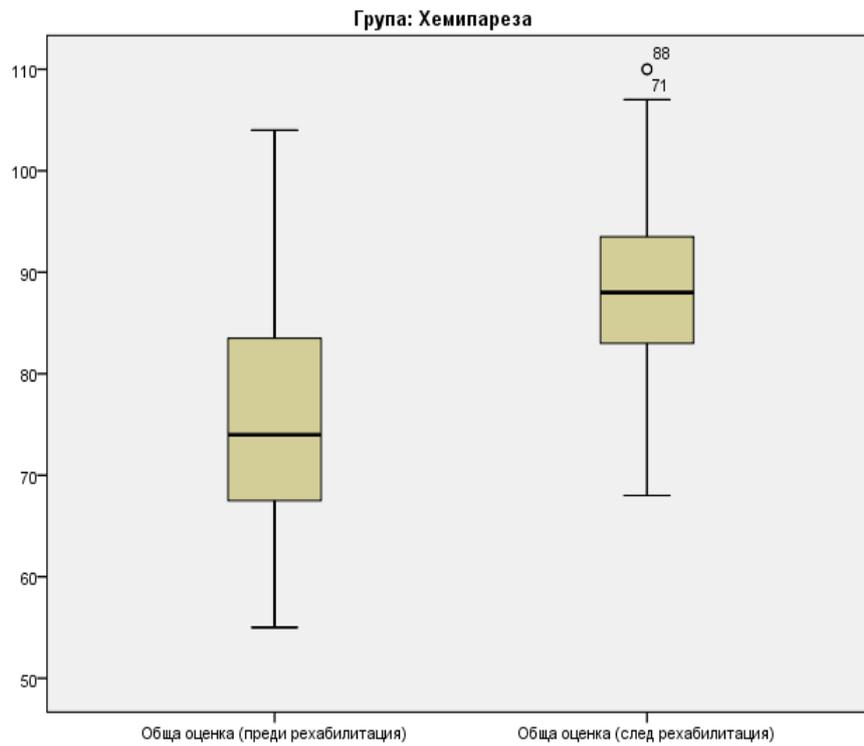
**Табл. 5-3. Сравнителен анализ между роботизирана и конвенционална рехабилитация при пациенти с хемипареза (обща оценка)**

Показател	Рехабилитация	N	Mean	Median	SD	Min	Max	p
Обща оценка (преди НР)	Роботизирана	26	70,12	70,00	8,72	55,00	90,00	<b>&lt;0,001</b>
	Конвенционална	33	80,94	80,00	11,75	59,00	104,00	
Обща оценка (след НР)	Роботизирана	26	88,19	89,00	5,99	74,00	96,00	0,831
	Конвенционална	33	88,61	87,00	11,29	68,00	110,00	

Нашите резултати показаха влошено качество на живот на пациентите със слединсултна хемипареза, което се подобрява след комплексната НР, по-осезаемо при групата с роботизирана неврорехабилитация (фиг.5-13).



**Фиг. 5-13. Обща оценка от въпросника WHOQOL – BREF при пациенти с хемипареза преди и след НР**



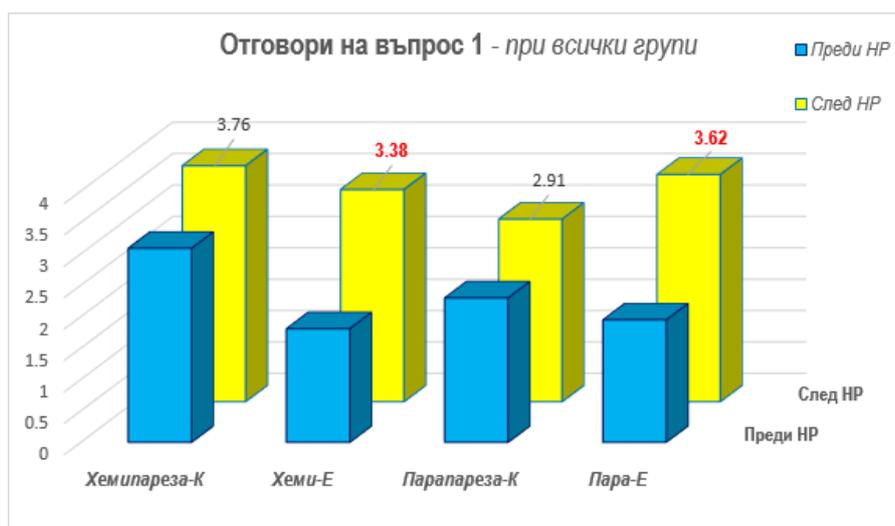
**Фиг. 5-14. Сравнителен анализ преди и след рехабилитацията при пациенти с хемипареза (обща оценка)  $p < 0,001$**

**Анализ на отговорите на въпрос Q1 (G1):  
КАК БИХТЕ ОЦЕНИЛИ КАЧЕСТВОТО СИ НА ЖИВОТ?**

		Много лошо	Лошо	Нито лошо, нито добро	Добро	Много добро
<b>1 (G1)</b>	Как бихте оценили качеството на живота си?	1	2	3	4	5

От фигура 5-15 е видно, че преди НР при двете групи (хемипареза и парапареза) не се установяват статистически значими разлики в самооценката по отношение на качеството на живот между подгрупите с конвенционална и роботизирана неврорехабилитация (НР) – при сравнение на стойностите преди НР. Т.е. изходните нива на качеството на живот на хемипаретични и парапаретични са сравними (без сигнификантни разлики).

След проведената комплексна НР-програма установяваме сигнификантна промяна на средните стойности в отговорите на този въпрос – също в двете групи. Подобрението обаче е доста по-значимо при експерименталните подгрупи, провели курс с добавяне на процедури с роботизирана НР (фиг.5-15).



**Фигура 5-15. Графично представяне на отговори на въпрос 1 при различните групи и подгрупи**

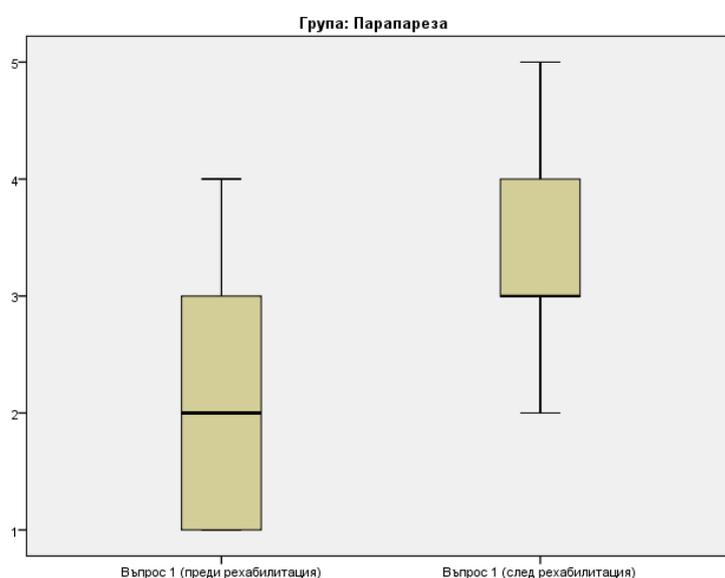
При вътрегрупово сравнение на стойностите СЛЕД НР забелязваме сигнификантни разлики между подгрупите с конвенционална и роботизирана неврорехабилитационна програма. Подобрението по отношение на самооценката за качеството на живот е значимо по-добра при подгрупите с роботизирана НР.

**Вътрегрупов анализ за пациентите с парапареза**

На табл. 5-4. и на фиг. 5-16. представяме вътрегрупов сравнителен анализ по отношение на самооценката за КЖ (WHOQOL-Bref) за пациентите с парапареза.

**Табл. 5-4. Сравнителен анализ между роботизирана и конвенционална рехабилитация при пациенти с парапареза (въпрос 1)**

Показател	Рехабилитация	N	Mean	Median	SD	Min	Max	p
Въпрос 1 (преди НР)	Роботизирана	21	1,95	2,00	0,92	1,00	4,00	0,260
	Конвенционална	23	2,30	2,00	1,06	1,00	4,00	
Въпрос 1 (след НР)	Роботизирана	21	3,62	4,00	0,80	2,00	5,00	0,007
	Конвенционална	23	2,91	3,00	0,73	2,00	4,00	



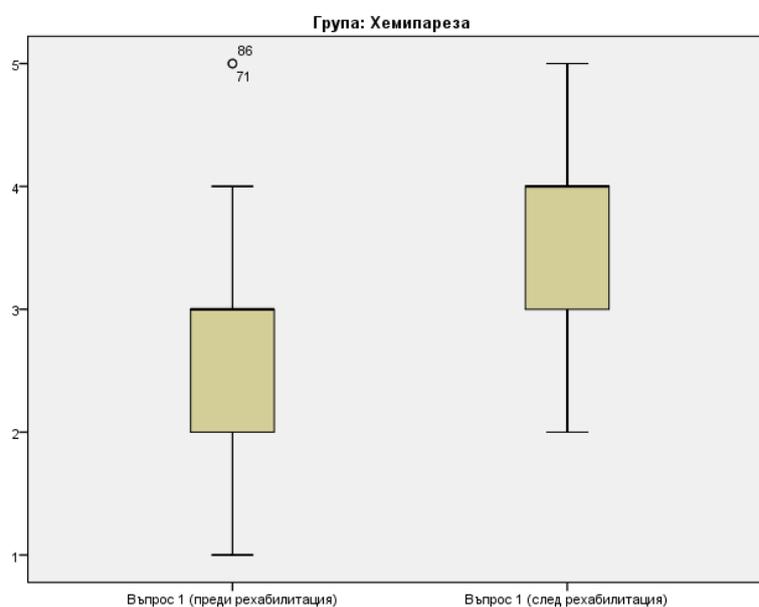
**Фиг. 5-16. Сравнителен анализ преди и след рехабилитацията при пациенти с парапареза (въпрос 1)  $p < 0,001$**

**Вътрегрупов анализ за пациентите с хемипареза**

На табл. 5-5. и на фиг. 5-17. представяме вътрегрупов сравнителен анализ по отношение на самооценката за КЖ (WHOQOL-Bref) за пациентите с хемипареза.

**Табл. 5-5. Сравнителен анализ между роботизирана и конвенционална рехабилитация при пациенти с хемипареза (въпрос 1)**

Показател	Рехабилитация	N	Mean	Median	SD	Min	Max	p
Въпрос 1 (преди НР)	Роботизирана	26	1,81	2,00	0,94	1,00	4,00	<b>&lt;0,001</b>
	Конвенционална	33	3,09	3,00	0,84	2,00	5,00	
Въпрос 1 (след НР)	Роботизирана	26	3,38	3,00	0,64	2,00	4,00	0,060
	Конвенционална	33	3,76	4,00	0,66	3,00	5,00	



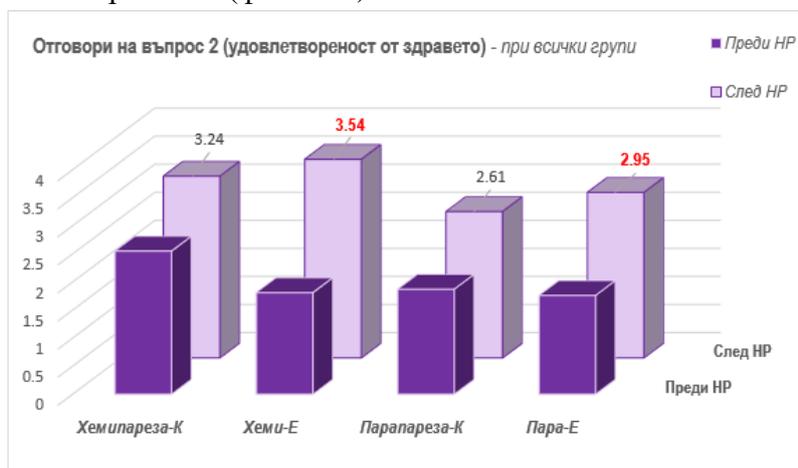
**Фиг. 5-17. Сравнителен анализ преди и след рехабилитацията при пациентите с хемипареза (въпрос 1)  $p < 0,001$**

**Анализ на отговорите на въпрос Q2 (G4):  
ДОКОЛКО СТЕ УДОВЛЕТВОРЕНИ ОТ ЗДРАВΟΣЛОВНОТО СИ  
СЪСТОЯНИЕ?**

		Крайно неудовле- творен	Неудовле- творен	Нито удовлетво- рен, нито неудовле- творен	Удовлетво- рен	Напълно удовлетво- рен
<b>2 (G4)</b>	Доколко сте удовлетворени от здравословното си състояние?	1	2	3	4	5

От фигура 5-18. е видно, че преди НР при двете групи (хемипареза и парапареза) не се установяват статистически значими разлики в самооценката по отношение на удовлетвореността от здравословното състояние между подгрупите с конвенционална и роботизирана неврорехабилитация (НР) – при сравнение на стойностите преди НР. Т.е. изходните нива на удовлетвореност от здравето на хемипаретици и парапаретици са еднакво ниски (без сигнификантни разлики).

След проведената комплексна НР-програма установяваме сигнификантна промяна на средните стойности в отговорите на този въпрос – също в двете групи. Увеличението на нивото на самооценка по отношение на здравословното състояние е доста по-значимо при експерименталните подгрупи, провели курс с добавяне на процедури с роботизирана НР (фиг.5-18).



**Фигура 5-18. Графично представяне на отговори на въпрос 2 при различните групи и подгрупи**

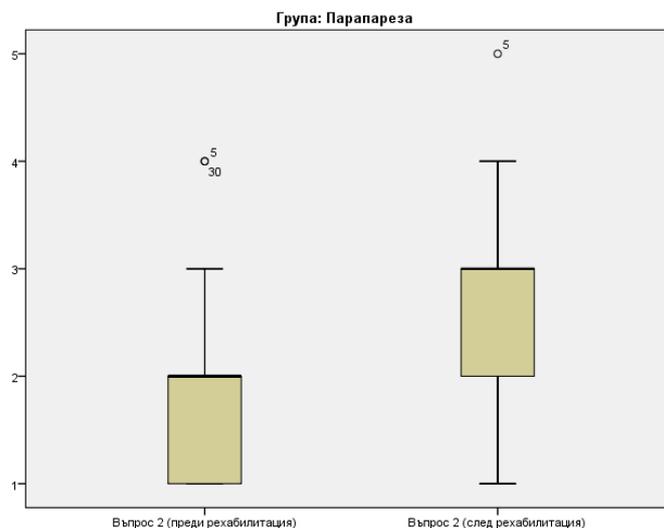
Всички пациенти започват да се чувстват по-удовлетворени от здравословното си състояние. При вътрегрупово сравнение на стойностите СЛЕД НР забелязваме сигнификантни разлики между подгрупите с конвенционална и роботизирана неврорехабилитационна програма. Подгрупите с роботизирана НР по-бързо увеличават самооценката си, т.е. те започват да се чувстват по-удовлетворени от здравословното си състояние.

**Вътрегрупов анализ за пациентите с парапареза**

На табл. 5-6. и на фиг. 5-19. представяме вътрегрупов сравнителен анализ по отношение на самооценката за удовлетвореността от здравословното състояние (WHOQOL-Bref) за пациентите с парапареза.

**Табл. 5-6. Сравнителен анализ между роботизирана и конвенционална рехабилитация при пациенти с парапареза (въпрос 2)**

Показател	Рехабилитация	N	Mean	Median	SD	Min	Max	p
Въпрос 2 (преди НР)	Роботизирана	21	1,76	2,00	0,77	1,00	4,00	0,711
	Конвенционална	23	1,87	2,00	0,87	1,00	4,00	
Въпрос 2 (след НР)	Роботизирана	21	2,95	3,00	0,92	2,00	5,00	0,254
	Конвенционална	23	2,61	3,00	0,78	1,00	4,00	



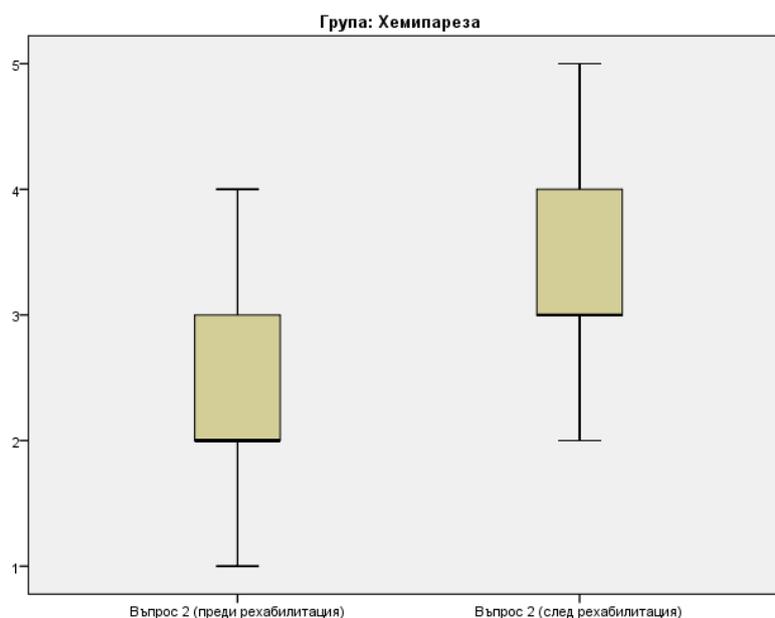
**Фиг. 5-19. Сравнителен анализ преди и след рехабилитацията при пациенти с парапареза (въпрос 2)  $p < 0,001$**

**Вътрегрупов анализ за пациентите с хемипареза**

На табл. 5-7. и на фиг. 5-20. представяме вътрегрупов сравнителен анализ по отношение на самооценката за удовлетвореността от здравословното състояние (WHOQOL-Bref) за пациентите с хемипареза.

**Табл. 5-7. Сравнителен анализ между роботизирана и конвенционална рехабилитация при пациенти с хемипареза (въпрос 2)**

Показател	Рехабилитация	N	Mean	Median	SD	Min	Max	p
Въпрос 2 (преди НР)	Роботизирана	26	1,81	2,00	0,69	1,00	4,00	0,004
	Конвенционална	33	2,55	2,00	1,03	1,00	4,00	
Въпрос 2 (след НР)	Роботизирана	26	3,54	4,00	0,58	2,00	4,00	0,100
	Конвенционална	33	3,24	3,00	0,83	2,00	5,00	



**Фиг. 5-20. Сравнителен анализ преди и след рехабилитацията при пациенти с хемипареза (въпрос 2)  $p < 0,001$**

**Анализ на отговорите на въпрос Q 15 (F9.1):  
В КАКВА СТЕПЕН МОЖЕТЕ ДА СЕ ПРИДВИЖВАТЕ БЕЗПРЕПЯТСТВЕНО?**

		Ни най-малко	Донякъде	В известна степен	В повечето случаи	Напълно
<b>15 (F9.1)</b>	В каква степен можете да се придвижвате безпрепятствено?	1	2	3	4	5

От фигура 5-21 е видно, че преди НР при двете групи (хемипареза и парапареза) не се установяват статистически значими разлики в стойностите на самооценката по отношение на самостоятелното придвижване - между подгрупите с конвенционална и роботизирана неврорехабилитация (НР) преди НР. Т.е. изходните нива на качеството на живот на хемипаретници и парапаретници са сравними (без сигнификантни разлики).

След проведената комплексна НР-програма установяваме сигнификантна промяна на средните стойности в отговорите на този въпрос – също в двете групи. Подобриенето обаче е доста по-значимо при експерименталните подгрупи, провели курс с добавяне на процедури с роботизирана НР: те значимо подобряват автономното придвижване (фиг.5-21).



**Фигура 5-21. Графично представяне на отговори на въпрос 15 при различните групи и подгрупи**

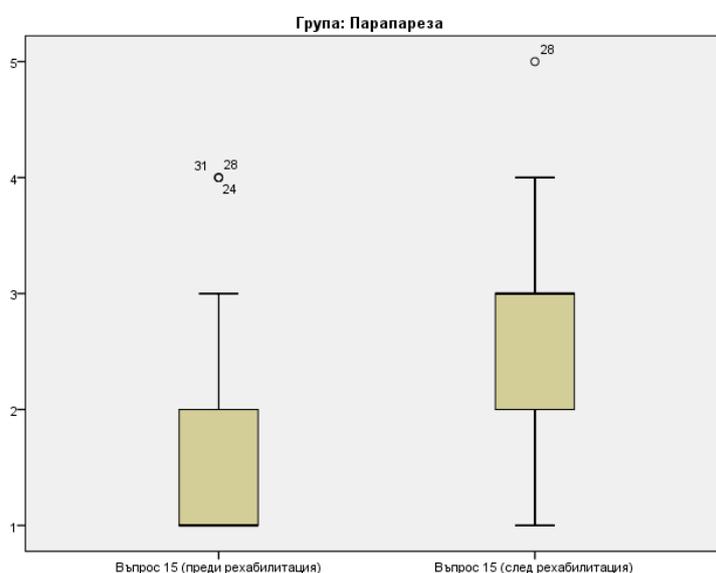
При вътрегрупово сравнение на стойностите СЛЕД НР забелязваме сигнификантни разлики между подгрупите с конвенционална и роботизирана неврорехабилитационна програма. Самостоятелността при придвижване се подобрява при всички групи, но тези с роботизирана НР по-бързо и по-значимо подобряват самостоятелността при придвижване.

**Вътрегрупов анализ за пациентите с парапареза**

На табл. 5-8. и на фиг. 5-22. представяме вътрегрупов сравнителен анализ на самооценката по отношение на самостоятелното придвижване (WHOQOL-Bref) за пациентите с парапареза.

**Табл. 5-8. Сравнителен анализ между роботизирана и конвенционална рехабилитация при пациенти с парапареза (въпрос 15)**

Показател	Рехабилитация	N	Mean	Median	SD	Min	Max	p
Въпрос 15 (преди НР)	Роботизирана	21	1,29	1,00	0,46	1,00	2,00	0,160
	Конвенционална	23	1,78	1,00	1,09	1,00	4,00	
Въпрос 15 (след НР)	Роботизирана	21	2,67	3,00	1,11	1,00	4,00	0,362
	Конвенционална	23	2,39	2,00	1,12	1,00	5,00	



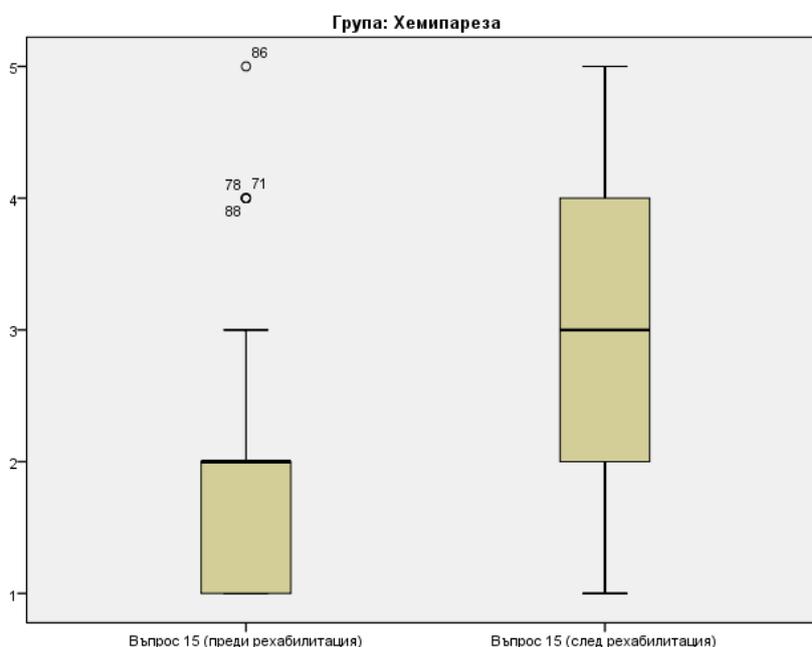
**Фиг. 5-22. Сравнителен анализ преди и след рехабилитацията при пациенти с парапареза (въпрос 15)  $p < 0,001$**

**Вътрегрупов анализ за пациентите с хемипареза**

На табл. 5-9 и на фиг. 5-23 представяме вътрегрупов сравнителен анализ на самооценката по отношение на самостоятелното придвижване (WHOQOL-Bref) за пациентите с хемипареза.

**Табл. 5-9. Сравнителен анализ между роботизирана и конвенционална рехабилитация при пациенти с хемипареза (въпрос 15)**

Показател	Рехабилитация	N	Mean	Median	SD	Min	Max	p
Въпрос 15 (преди НР)	Роботизирана	26	1,54	1,50	0,58	1,00	3,00	0,012
	Конвенционална	33	2,24	2,00	1,12	1,00	5,00	
Въпрос 15 (след НР)	Роботизирана	26	3,42	4,00	0,70	2,00	4,00	0,031
	Конвенционална	33	2,85	3,00	1,23	1,00	5,00	



**Фиг. 5-23 Сравнителен анализ преди и след рехабилитацията при пациенти с хемипареза (въпрос 15)  $p < 0,001$**

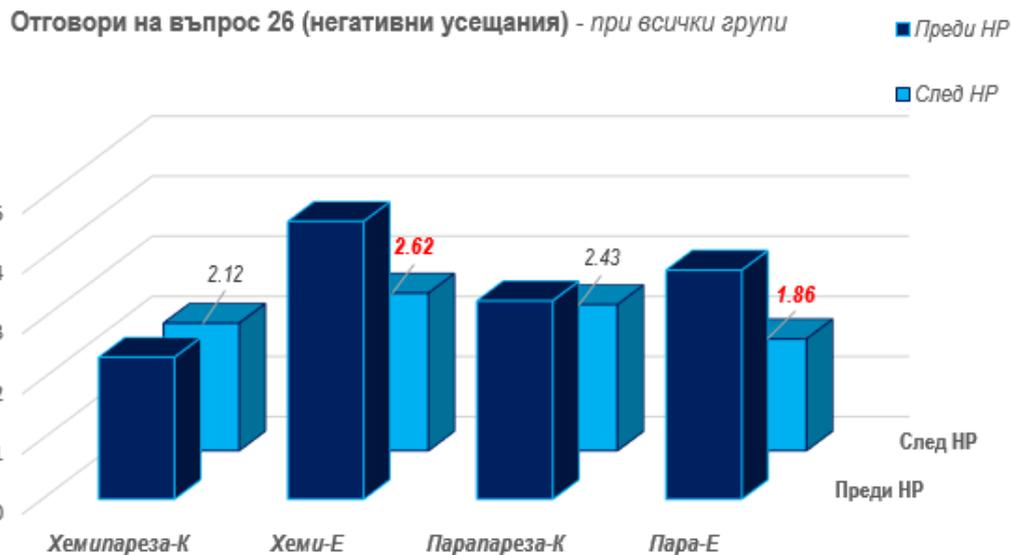
**Анализ на отговорите на въпрос Q 26:  
КОЛКО ЧЕСТО ИЗПИТВАТЕ НЕГАТИВНИ УСЕЩАНИЯ КАТО ЛОШО  
НАСТРОЕНИЕ, ОТЧАЯНИЕ, ТРЕВОЖНОСТ, ДЕПРЕСИЯ?**

Никога	Рядко	Доста често	Много често	Винаги
1	2	3	4	5

		Никога	Рядко	Доста често	Много често	Винаги
<b>26 (F8.1)</b>	Колко често изпитвате негативни усещания като лошо настроение, отчаяние, тревожност, депресия?	1	2	3	4	5

От фигура 5-24. е видно, че преди НР при двете групи (хемипареза и парапареза) не се установяват статистически значими разлики в самооценката по отношение на негативните настроения между подгрупите с конвенционална и роботизирана неврорехабилитация (НР) – при сравнение на стойностите преди НР. Т.е. изходните нива на качеството на живот на хемипаретици и парапаретици са сравними (без сигнификантни разлики).

След проведената комплексна НР-програма установяваме сигнификантна промяна на средните стойности в отговорите на този въпрос – също в двете групи. Подобрението обаче е доста по-значимо при експерименталните подгрупи, провели курс с добавяне на процедури с роботизирана НР (фиг.5-24). Тези пациенти много по-рядко изпитват негативни усещания като лошо настроение, отчаяние, тревожност и депресия.



**Фигура 5-24. Графично представяне на отговори на въпрос 26 при различните групи и подгрупи**

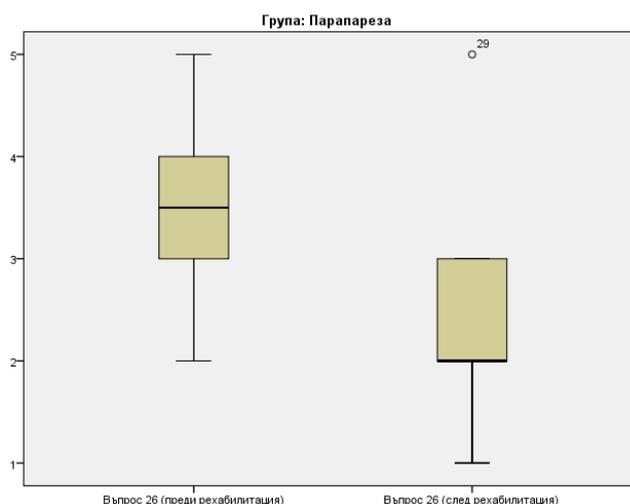
При вътрегрупово сравнение на стойностите СЛЕД НР забелязваме сигнификантни разлики между подгрупите с конвенционална и роботизирана неврорехабилитационна програма. Т.е. класическият ефект на психо-емоционално тонизиране, описан и доказан многократно като ефект от рехабилитацията, се увеличава сигнификантно при роботизираната НР. Намалява значимо честотата на негативни усещания, като лошо настроение, отчаяние, тревожност, депресия.

**Вътрегрупов анализ за пациентите с парапареза**

На табл. 5-10 и на фиг. 5-25 представяме вътрегрупов сравнителен анализ на самооценката по отношение на негативните настроения (WHOQOL-Bref) за пациентите с парапареза.

**Табл. 5-10. Сравнителен анализ между роботизирана и конвенционална рехабилитация при пациенти с парапареза (въпрос 26)**

Показател	Рехабилитация	N	Mean	Median	SD	Min	Max	p
Въпрос 26 (преди НР)	Роботизирана	21	3,81	4,00	0,60	3,00	5,00	0,008
	Конвенционална	23	3,30	3,00	0,63	2,00	5,00	
Въпрос 26 (след НР)	Роботизирана	21	1,86	2,00	0,57	1,00	3,00	0,011
	Конвенционална	23	2,43	2,00	0,84	1,00	5,00	



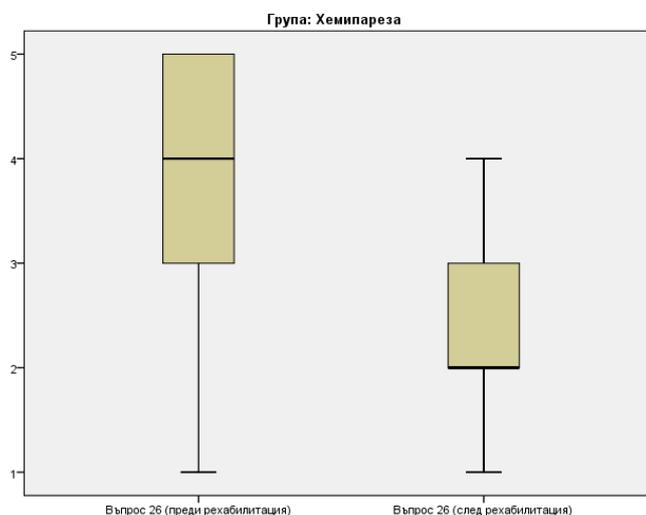
**Фиг. 5-25 Сравнителен анализ преди и след рехабилитацията при пациенти с парапареза (въпрос 26)  $p < 0,001$**

**Вътрегрупов анализ за пациентите с хемипареза**

На табл. 5-11 и на фиг. 5-26 представяме вътрегрупов сравнителен анализ на самооценката по отношение на негативните настроения (WHOQOL-Bref) за пациентите с парапареза.

**Табл.5-11. Сравнителен анализ между роботизирана и конвенционална рехабилитация при пациенти с хемипареза (въпрос 26)**

Показател	Рехабилитация	N	Mean	Median	SD	Min	Max	p
Въпрос 26 (преди НР)	Роботизирана	26	4,62	5,00	0,50	4,00	5,00	<b>&lt;0,001</b>
	Конвенционална	33	3,18	3,00	1,10	1,00	5,00	
Въпрос 26 (след НР)	Роботизирана	26	2,62	2,50	0,70	2,00	4,00	0,050
	Конвенционална	33	2,24	2,00	0,56	1,00	3,00	



**Фиг. 5-26. Сравнителен анализ преди и след рехабилитацията при пациенти с хемипареза (въпрос 26)  $p < 0,001$**

#### 5.4. ОБСЪЖДАНЕ

Нашите резултати показаха влошено качество на живот на пациентите с хемипареза и долна парапареза, което се подобрява след проведената комплексна НР, по-значимо при експерименталните подгрупи, провели курс с добавяне на процедури с роботизирана НР. Сравнителният анализ на резултатите от функционалния статус на пациентите, както и от въпросника за качество на живот, показва значимо благоприятно въздействие върху редица показатели: увеличаване на обема на движение и мускулната сила на паретичните крайници, нарастване на самостоятелността в ДЕЖ, редукция на спастичитета, стабилизиране на равновесието и походката, подобрене на върховия прецизен захват при хемипаретичите, подобрене на качеството на живот (оценено чрез въпросника на СЗО WHOQOL-Bref -26).

Преди НР групите с конвенционална НР (контроли) са с относително по-добро качество на живот – според Въпросника на СЗО. Нашата хипотеза е, че по-ниското ниво на КЖ стимулира и мотивира пациентите и те са готови да се включат активно в процедури и с роботизирана НР (платени за пациента).

Към момента няма данни за реимбурсирани от Националната здравно-осигурителна каса рехабилитационни процедури с невроботи за пациенти над 18-годишна възраст. Това е предизвикателство пред болните с тежки двигателни дефицити и възпрепятства по-бързото им функционално възстановяване и социална реинтеграция.

МСБ и гръбначно-мозъчната увреда са социално значими заболявания, особено за нашата страна. Изискванията, които те налагат към здравната система в краткосрочен план, включват адекватна и навременна намеса при остро настъпили усложнения, а в дългосрочен план стои ефективната борба с остатъчния двигателен дефицит и влошеното качество на живот на пациентите. В съображение влизат редица условия, с които всеки екип по физикална и рехабилитационна медицина, начело с лекуващия лекар, трябва да се съобрази, а именно – възраст, рискови фактори за възникване на острия инцидент, придружаващи патологии, индивидуално различна реакция спрямо натоварване. Всеки пациент представлява отделна съвкупност от фактори, които налагат изготвянето на персонализиран комплексен план за рехабилитация.

В днешно време съществуват нови технологии, чиито ефект е доказан чрез подобряване на ефективността на стратегиите при рехабилитация на пациенти с неврологични увреди. Тук се включват роботизирана рехабилитация, виртуална реалност, функционална електростимулация, неинвазивна мозъчна стимулация. (Tamburin, 2019)

През 2011 година Langhorne и сътрудници систематизирано представят основните принципи на рехабилитация, комплексни рехабилитационни намеси, както и специфични рехабилитационни и терапевтични подходи, в които попада и роботизираната рехабилитация. (Табл. 5-1)

Табл. 5-1 Принципи на рехабилитация и терапевтични подходи  
(Stroke rehabilitation, 2011, Langhorne et al)

<p><b>ПРИНЦИПИ НА РЕХАБИЛИТАЦИЯ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Цел</li> <li>● Високо интензивна тренировка</li> <li>● Мултидисциплинарен екип – лекарски и сестрински грижи, участие на социални работници</li> <li>● Изпълнение на упражнения, развиващи определена функция</li> </ul>
<p><b>КОМПЛЕКСНИ РЕХАБИЛИТАЦИОННИ НАМЕСИ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Когнитивна рехабилитация</li> <li>● Осигуряване на ранно изписване от болницата и адекватно домашно лечение</li> <li>● Болнично отделение с мултидисциплинарен екип</li> <li>● Трудотерапия – упражняване на дейностите от ежедневието</li> <li>● Физиотерапевтични процедури</li> <li>● Терапия с логопед</li> </ul>
<p><b>СПЕЦИФИЧНИ РЕХАБИЛИТАЦИОННИ ТЕРАПИИ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ортези за долен крайник – глезен и стъпало</li> <li>● Поведенческа терапия – например за уринарна инконтиненция</li> <li>● Трениране на горни крайници</li> <li>● Биофийдбек</li> <li>● Движение срещу съпротивление</li> <li>● Роботизирана рехабилитация</li> <li>● Електростимулация</li> <li>● Фитнес тренировка</li> <li>● Огледална терапия</li> <li>● Когнитивна терапия</li> <li>● Тренировка на подвижна платформа</li> <li>● Музико-терапия</li> <li>● Трениране изпълнението на повтарящи се задачи</li> <li>● Използване на шини и ортези</li> <li>● Силови тренировки</li> <li>● Тренировки на бягаща пътека</li> <li>● Използване на помощни средства при ходене</li> <li>● Стратегии за оптимален седеж и поза</li> </ul>
<p><b>СПЕЦИФИЧНИ ТЕРАПЕВТИЧНИ ПОДХОДИ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Смесен подход – състоящ се от различни теоретични подходи</li> <li>● Моторно обучение</li> <li>● Специализирани методики, лежащи на неврофизиология – напр. методиката на Бобат</li> </ul>

Неврологичните заболявания се отчитат като проблем с огромна социална значимост, засягащ нашето съвремие. Поради честата липса на пълно възстановяване

при такива пациенти, става желателно разработването на нови съвременни подходи за лечение, каквато е роботизираната терапия, като нейното приложение може да бъде разширено за нови популации пациенти; включително пациенти с мозъчно-съдова болест, живеещи с ХИВ инфекция и пациенти с когнитивни увреждания. (Vui, 2021)

Нашите проучвания потвърждават всеобщото убеждение, че приложението на съвременните методики, заедно с традиционните такива, може съществено да подобри скоростта и степента на функционално възстановяване на пациентите. Ние подкрепяме мнението, че не бива да се пропуска стремежът за получаване на максимални резултати чрез персонализиране на терапията спрямо нуждите на пациента. (Semprini, 2018) Подходът, ориентиран към пациента и задачите му, има предимства по отношение на мотивацията в неврорехабилитацията като осигурява индивидуална терапия, но приложението му чрез специално разработени технологични системи е скъпо да се интегрира в практиката. (Knippenberg, 2021)

Необходимо е развитието на варианти за оптимизиране на лечението и подобряване на качеството на живот и дейностите на ежедневието на пациентите с неврологични заболявания чрез предоставяне на подходяща неврорехабилитационна рамка и умствена практика за адекватна борба с емоционалните симптоми и когнитивните дефицити. (Chiaravalloti, 2015; Hung, 2016; Braun, 2013)

Традиционните методики на неврорехабилитация имат доказано въздействие върху последствията от неврологичната увреда, което надвишава това на спонтанното биологично възстановяване (Колева, 2008). Благодарение на големия напредък в областта на изкуствения интелект и роботизираните технологии, медицинската роботика намира все по-широки приложения в здравната практика. Освен помощ на лекарите при диагностика и лечение, тези роботизирани системи също допринасят за ефективното облекчаване на недостига на медицински ресурси. Смята се, че възприемането на този модел на развитие ще бъде от полза както за лекарите, така и за пациентите благодарение на приложимостта си върху широк обхват от моторни увреди, високата си надеждност при измерването на резултатите, както и възможността за принос на протоколи за тренировка с висока доза и висока интензивност. (Huang, 2009; Zheng, 2022)

Исхемичното увреждане на мозъка предизвиква съществена реорганизация на пощадените зони и пътища, което е свързано с ограничено възстановяване на функциите му. По-доброто разбиране на това пластично преустройство е от решаващо значение за разработването на по-ефективни стратегии за рехабилитация при пациенти след прекаран мозъчен инсулт. В резултат на увеличените случаи на пациенти с мозъчно-съдова болест в цял свят се разработват системи за роботизирана рехабилитация както за горни, така и за долни крайници. Обсъждат се и протоколи за рехабилитация, базирани на роботизирани устройства като инструмент за насърчаване на ендогенна пластичност и функционално възстановяване. Набелязани са някои предизвикателства, на които създадените машини все още трябва да отговорят, за да получат широко клинично и пазарно приемане. (Alia, 2017; Diaz, 2011)

С въвеждането на роботиката като средство за рехабилитация се спомага за постигането на по-бърз напредък във възстановителния период на пациентите. Усъвършенстването на съвременните технологии и тяхното постепенно прилагане в ежедневието са довели до развитието на подходящи и прецизни роботизирани методи за рехабилитация при увреда на горен и долен крайник. Преодоляването на техническите предизвикателства и борбата с финансовите проблеми, свързани с този вид лечение, са ключът към улесняване помощта на по голям брой пациенти в нужда. (Parre, 2021)

Въвеждането на информационните и комуникационни технологии в рехабилитационната практика е полезно за диагностиката и лечението. За диагностични цели ИКТ използват традиционно при електроневрография, електромиография, ексцитомоторна електродиагностика. За терапия прилагаме ИКТ за увеличаване на мускулната сила чрез функционални електростимулации, за подобряване на равновесието и схемата на походката с ЛОКОМАТ, както и за трениране на захвата с помощта на виртуална компютър-базирана система TYRO-system. (Колева, 2021) Обучението в ходене е една от основните цели на рехабилитацията при пациенти с неврологични заболявания. Новите подходи в рехабилитацията позволяват ранна вертикализация и обучение в ходене чрез роботизирани устройства. Резултатите от нашите проучвания потвърждават факта, че използването на ИКТ за трениране на походката, успоредно с конвенционална физиотерапия, помага на повече хора да ходят самостоятелно, отколкото приложението само и единствено на конвенционална физиотерапия. (Mehrholtz, 2020; Bonanno, 2022)

Роботизираните устройства все повече навлизат в неврорехабилитацията за подпомагане на функционалното подобрение при пациенти с неврологични заболявания. По данни на последни проучвания се отчитат и положителни ефекти върху функционалното подобряване на двигателния дефицит за горен крайник при пациенти след увреда на гръбначен мозък. (Morone, 2021)

През годините са анализирани факторите, които определят прогнозата на възстановителния процес при пациенти с увреда на централната нервна система, ползващи роботизирана рехабилитация. Известно е, че посттренировъчната самостоятелност на походката се влияе от фактори като възраст, вид заболяване, зона на лезията, функция на долните крайници, баланс, период до началото на първата тренировка, брой тренировъчни сесии, допълнителна конвенционална рехабилитация, когнитивна дисфункция, както и модел на екзоскелета. (Nishimura, 2018) Оказва се, че възрастта е важен предиктор за определяне на изхода на пациенти с тежко мозъчно увреждане една година след приключване на ранна рехабилитация, което може да се дължи на промяна в мозъчната пластичност, както и на повечето съпътстващи заболявания при възрастните индивиди. (Boltzmann, 2022)

Надеждната оценка на функционалните способности на пациенти след тежки мозъчни увреждания е от решаващо значение за прогнозиране и лечение, но повечето клинични скали са с ограничена употреба сред тази специфична група пациенти. (Boltzmann, 2022)

Разработването и прилагането на системи, вградени в дигитални платформи, които определят събирането на клинични данни и оценки на пациента може да бъде успешно интегрирано в неврорехабилитацията. Тези системи предоставят на различните специалисти резултатите като обратна връзка и по този начин улесняват наблюдението на напредъка на пациента през различни периоди по време на стационарното му или амбулаторно лечение. (Veen, 2022)

Систематичното събиране, анализ и интерпретация на данни за клинични резултати са осъществими в рамките на рутинната практика и предоставят доказателства, че стационарната рехабилитация е ефективна за подобряване на функционалното състояние при пациенти с неврологични увреждания. (Freeman, 2005)

Пандемията от COVID-19 постави нови предизвикателства пред получаването на адекватни здравни грижи за обществото. Това доведе със себе си нови правила за физическо дистанциране и промяна в разпределението на болничните ресурси за много неврологични пациенти, които не могат получават основната терапия, от която се нуждаят. COVID-19 подчерта спешната необходимост от преосмисляне на конвенционалната неврорехабилитация и разработване на алтернативни подходи за осигуряване на висококачествена терапия, като същевременно се минимизира болничния престой. Решения, базирани на робот-базирани технологии, имат висок потенциал да позволят такава промяна на парадигмата. Обсъдени са клиничните и технологичните изисквания за разработката и внедряване на подпомагани от роботи технологии за неврорехабилитация, достъпни за пациентите в техните домове. Представена е дългосрочна оценка на социална роботизирана платформа за неврорехабилитация при обучение в ходене. Основните роли на платформата са наблюдение на физиологичния прогрес и насърчаване на социалното взаимодействие с човешко дистанциране по време на сесиите. Такива нови модели вероятно ще повлияят неврорехабилитацията след COVID-19, чрез осигуряване на широк достъп до устойчива, висококачествена и високодозова терапия, оптимизираща дългосрочните функционални резултати. (Lambercy, 2021; Céspedes, 2021) Технологиите, заложили в себе си общуването от разстояние, все повече се разглеждат като ефективни възможности за поддържане нивото на здравни грижи. Сред тях, телемедицината, виртуалната реалност и интерактивните игри могат да се поставят на преден план в постигането на тези цели. (Mantovani, 2020) Тази тема отваря и въпроса за разработване на нови рехабилитационни стратегии, подпомагащи неврорехабилитацията - както при домашно лечение на хроничните заболявания, така и след периода на болнично лечение. Разработват се нови технологии в областта на неврорехабилитацията, с възможност за внедряването на системи за телерехабилитация - виртуална реалност, видео игри, уеб-базирани терапии, мобилни приложения, уеб-базирани или телефонни програми. (Matamala-Gomez, Maisto, 2020) Теле-неврорехабилитацията има потенциал да подобри лечебните резултати на пациентите чрез осигуряване на по-лесен достъп до здравни грижи. Въпреки потенциала на теле-неврорехабилитацията, този модел все още не може да бъде масово приет. (Klaic, 2020)

Обучението във виртуална реалност е изследвано като възможна допълнителна терапия за пациенти с двигателни и психични нарушения. Концепцията в основата на този вид терапия, като лечение на двигателна и когнитивна дисфункция, е да се стимулира невропластичността на мозъка чрез ангажиране на пациента в мултисензорно обучение. Съществуват доказателства за употребата на виртуална реалност при лечение на двигателни, когнитивни и психични разстройства: като церебрална парализа, болест на Паркинсон, мозъчен инсулт, гръбначно-мозъчна увреда, шизофрения, тревожни разстройства и други свързани клинични области. (Тео, 2016; Maggio, 2023) Изводите сочат, че виртуалната реалност може да бъде полезен и ефективен подход за възстановяване на пациентите, което води до по-добри когнитивни и поведенчески резултати, тъй като включва специфично обучение в процеса на внимание, стимулиране на концентрацията и подобряване на настроението. (De Luca, 2022) Виртуалната реалност се е доказала през годините като ефективен метод за двигателно възстановяване чрез мозъчна активация и реорганизация на мозъчната кора, което ни дава основание за определянето ѝ като мултимодална терапия. (Shen, 2023)

Организмите притежават системи, които сигнализируют за стимулите от околната среда, причиняващи промяна в нервната система, което води до модификация на тяхното поведение. Тези системи са необходими на организма за осъществяване на пълноценна адаптация спрямо изменящите се условия на живот. (Krichmar, 2013) Човекоподобните роботи стават все по-усъвършенствани в своите сензорно-моторни способности и това им качество благоприятства сътрудничеството с обикновените хора. (Boucher, 2012) Една от основните цели на робот-асистираната терапия е изграждането на по-добро взаимодействие между пациента и робота, тъй като това би повлияло благоприятно и на изхода от лечението. По този начин може да се улесни и работата на медицинския екип (болногледачи, клиницисти) и пациента да получи възможно най-адекватните грижи за подобряване на ежедневието си живот. (Kubota, 2021)

Според Световния доклад за хората с увреждания на СЗО и Световната банка (World Report on Disability, 2011) рехабилитацията включва идентифицирането на проблемите и нуждите на личността, свързвайки проблемите с фактори от околната среда и от самата личност, при дефиниране на целта и задачите на рехабилитацията, при планиране и допълване на мерките, оценявайки ефектите. Обучението на хората с увреждания е от ключово значение за уменията за самопомощ, самообслужване, мениджмънт и вземане на решения. Доказано е, че хората с увреждания и техните близки се чувстват по-добре и функционират по-успешно в случай, че са партньори в рехабилитацията. (Колева, 2015)

С научното и технологично развитие през последните десетилетия се предлага по-добро разбиране на мозъчната реорганизация и механизмите за двигателен контрол, увреждания и адаптации. Настоящите научни изследвания водят до промяна на фокуса в клиничните интервенции, с акцент върху оптимизирането на двигателната ефективност чрез специални упражнения и тренировки. В този контекст, за да се

постигне успешна терапевтична програма е необходимо да се наблегне на смисленото, мотивирано и предизвикателно re-обучение на пациента. (Cano-de-la-Cuerda, 2022)

## 5.5. ОБОБЩЕНИЕ

Слединсултната хемипареза и пост-травматичната парапареза са състояния, които изискват правилен подход и комплексност, които да зададат принципите на ефективно лечение и възстановяване на страдащите от този вид патологии пациенти. Благодарение на правилно събраната медицинска информация, както и на цялостната функционална оценка на двигателните възможности, можем да зададем необходимите отправни точки за последващите лечебни мероприятия.

Комплексната НР-програма стимулира автономността на хемипаретика и парапаретика, а роботизираната рехабилитация с виртуална реалност подобрява ефекта по отношение независимостта в ДЕЖ, капацитета за самообслужване и функционалния захват.

Неврорехабилитацията и нейните средства заемат основно място в терапевтичния план при пациентите с хемипареза и парапареза. Неоспорван е ефектът от конвенционалните методики, включващи естествени и преформирани физикални фактори. С годините се наблюдава модернизация на обществата и навлизането на нови методи със специализирана апаратура за диагностика и терапия. В последните години са разработени редица устройства, чиято структура е конструирана с цел да улеснява възстановителния процес при пациенти с различни двигателни дефицити.

Възможността на пациента за самооценка по време на възстановителния процес му носи важен и значим опит. Обективната оценка на настъпилото двигателно нарушение в някои случаи причинява тревожност, депресивитет и психическа преумора с последващо влошаване на качеството на живот. Въпросникът на СЗО за качество на живот е информативен по отношение на личностната самооценка на пациента и същевременно дава възможност на лекаря да сравни функционалния капацитет, мотивацията и психичния статус на пациента преди и след НР.

Нашето проучване може да допринесе за по-ясното разбиране на ефектите на някои съвременни неврорехабилитационни методики върху функционалното възстановяване и качеството на живот на пациентите с хемипареза и парапареза. Това ще спомогне за интегриране на методиката в ежедневната практика на специалиста по физикална и рехабилитационна медицина, с което да се засили по-ефективното и бързо социално, професионално и семейно реадаптиране на неврологичните пациенти. Подобряването на двигателната функция на хемипаретите и парапаретите ще подобри информираността на популацията относно методите и средствата на съвременната рехабилитация.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Невророботите очертават бъдещето за един по-модерен свят с липса на консерватизъм и излишна предпазливост. Терапевтичният план и на лекаря - специалист по ФРМ и рехабилитационния екип е успешен, само ако се основава на принципите на комплексност и индивидуален подход към пациента. Създаването на една комплексна неврорехабилитационна програма, включваща в себе си и роботизирана НР, може да подобри значимо качеството на живот на пациенти със сензо-моторни дисфункции и дефицити вследствие неврологични заболявания и увреди.

Системните курсове комплексна рехабилитация са от изключителна важност за *функционалното* възстановяване на пациентите със слединсултна хемипареза и посттравматична парализация – в насока функционална реедукация. Забелязваме значимо подобрене на *функционалния захват, равновесието и походката, автономността в ежедневието и качеството на живот.*

Роботизираната НР с виртуална реалност усъвършенства хватателната функция на горния крайник, равновесието и походката, подобрява автономността на пациентите с двигателни дефицити в ежедневието – с участието на целия неврорехабилитационен екип.

Роботизираната НР стимулира невропластичността, зависи от активността - чрез трениране на бимануалната и бипедалната синхронизация при комбиниране и редуване на движения в отворена и затворена кинетична верига; подобрява нервно-мускулната координация при извършване на захват и възстановяването на правилния патерн на походката.

Считаме, че роботизираната рехабилитация трябва да бъде включена като важен елемент от комплексната неврорехабилитация при такъв тип пациенти.

# ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

**БИБЛИОГРАФИЯ:**

1. Витанова Л., Гърчев Р. Физиология на човека. - София: Арсо, 2008, 544 с.
2. Иванова Е., Рязкова М., Костадинов Д. Рехабилитация на болни със слединсултни хемипарези. - София: Медицина и физкултура, 1983, 143 с.
3. Колева И. Съвременни методи на неврорехабилитацията. – София: РИК „СИМЕЛ”, 2006, 354 с.
4. Колева И. Алгоритъм за неврорехабилитация при мозъчно-съдова болест и слединсултни хемипарези. – В: Съвременни методи на физикалната терапия и рехабилитация при нозологии на нервната система и опорно-двигателния апарат. Под ред. доц.Колева, доц.Троев, д-р Чавдаров. Сборник материали от Национална конференция «Физикална и рехабилитационна медицина при нозологии на нервната система и опорно-двигателния апарат», организирана от Асоциация по физикална медицина и рехабилитация и Медицински Университет – Плевен, 2007, с.63-77.
5. Колева И. Комплексни неврорехабилитационни алгоритми за функционално възстановяване и подобряване самостоятелността в ежедневиия живот при социално-значими инвалидизиращи неврологични заболявания. Дисертация и Автореферат на дисертационен труд, представен за присъждане на научна степен “Доктор на медицинските науки”. Научна специалност „Физиотерапия и рехабилитация”, Код 03.01.58. Официални рецензенти: проф. д-р Йорданка Гачева, дмн; проф. д-р Иван Миланов, дмн; проф. д-р Иван Топузов, дм, дпн. - София - Плевен, 2008.
6. Колева И. Основи на физикалната медицина, физикалната терапия и рехабилитацията (вкл. Ерготерапия и Medical Spa). – София: СИМЕЛ, 2015, 339 с.
7. Колева И. Клинична рехабилитация /основи/. – София: СИМЕЛ, 2016, 309 с.
8. Колева И. Ред. Физикалните фактори в клиничната практика (с обобщени рехабилитационни алгоритми и типични клинични случаи). – София: СИМЕЛ, 2019, 207 стр.
9. Колева И. Клинична неврорехабилитация и невроерготерапия. – София: Симел, 2020, 388 с.
10. Колева И. Въведение във физикалната превенция, физикалната терапия и рехабилитацията. – София: СТЕНО, 2021, 287 с.
11. Колева И, Н.Цветкова, С.Базовичка, Б.Йошинов, Р.Йошинов. Неврорехабилитация с виртуална реалност за възстановяване на захвата при пациенти със слединсултна хемипареза. - В: Сборник статии от Конференция на ИНГА - Контакт 2021, стр. 242-246. ISSN online: 2738-8174; ISSN print 1313-9134.
12. Костадинов Д., Гачева Й., Цветкова Л. Ръководство по физикална терапия, том 1. – София: Медицина и физкултура, 1989, 343 с.
13. Национален Статистически Институт и Национален център по Обществено здраве и анализи към Министерство на Здравеопазването. Здравеопазване 2023. – София, 2024, 160 с.

14. Овчаров Вл., Ванков В. *Анатомия на човека*. Дванадесето издание. - Арсо, София, 2012, 936 с.
15. Попов Н., *Кинезиология и патокинезиология на опорно-двигателния апарат*. НСА -ПРЕС, София, 2009, 398 с.
16. Рязкова М., Кирова И. *Физикална терапия. Обща и специална част*. София: Арсо, 2002, 312 с.
17. Слънчев П., Бонев Л., Банков Ст., *Ръководство по кинезитерапия, Медицина и физкултура*, София, 1986, 316 с.
18. Цанова Ц. Теоретико-методологични основи на понятието “качество на живот” и развитието му като икономическа и социална категория. *Диалог*, 2, 2021, 52-62.
19. Цветкова Н., Йошинов Р., Колева И. Роботизирана неврорехабилитация – основни принципи. – В: Сборник доклади от Петдесета Научно-технологична сесия „Контакт“, 2023, стр. 40-44.
20. Цветкова Н., Йошинов Б., Колева И. Невророботика и виртуална реалност – значимост за неврорехабилитацията. – В: Сборник доклади от Петдесета Научно-технологична сесия „Контакт“, 2023, стр. 44-48.
21. Цветкова Н., Йошинов Б., Колева И. Въздействие на роботизираната неврорехабилитация върху качеството на живот на пациенти след гръбначно-мозъчна травма с долна централна парапареза. – В: Сборник доклади от Петдесет и Първа Научно-технологична сесия „Контакт“, 2023, стр. 160-166.
22. Шотеков П. *Неврология*. Второ издание. Арсо, София, 2010, 458 с.
23. Abuín-Porrás V., Martínez-Perez C., Romero-Morales C., Cano-de-la-Cuerda R., Martín-Casas P., Palomo-López P., Sánchez-Tena M.Á. Citation Network Study on the Use of New Technologies in Neurorehabilitation. *International Journal of Environmental Research*, 2022, 19, 26, pp 1-18.
24. Akira M., Yuichi T., Tomotaka U., Takaaki K., Kenichi M., Chimi M. The Outcome of Neurorehabilitation Efficacy and Management of Traumatic Brain Injury. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2022, Vol. 16, 870190, pp 1-14.
25. Alia C., Spalletti C., Lai S., Panarese A., Lamola G., Bertolucci F., Vallone F., Di Garbo A., Chisari C., Micera S., Caleo M. Neuroplastic Changes Following Brain Ischemia and their Contribution to Stroke Recovery: Novel Approaches in Neurorehabilitation, *Frontiers in Cellular Neuroscience*, 2017, Vol. 11, Art. 76, pp 1-22.
26. Amidei B. C., Salmaso L., Bellio S., Saia M. Epidemiology of traumatic spinal cord injury: a large population-based study. *Spinal Cord*, 2022, pp 812-819.
27. Aprile I., Cruciani A., Germanotta M., Gower V., Pecchioli C., Cattaneo D., Vannetti F., Padua L., Gramatica F. Upper limb robotics in rehabilitation: an approach to select the devices, based on rehabilitation aims, and their evaluation in a feasibility study, *Applied Sciences*, 2019, Vol. 9, Art. 3920, pp 1-14.
28. Azizi E., Fielding J., Abel L. The influence of playing an action video game as an attention rehabilitation technique in patients with Traumatic Brain Injury: a multiple

- baseline single case experimental design study. *International Journal of Neurorehabilitation*, Volume 8:10, 2021, pp 1-8.
29. Barbeau H. Locomotor Training in Neurorehabilitation: Emerging Rehabilitation Concepts. - *Neurorehabilitation and Neural Repair*, vol. 17, 2003, № 1, pp. 1-11.
  30. Baronchelli F., Zucchella C., Serrao M., Intiso D. and Bartolo M. The Effect of Robotic Assisted Gait Training With Lokomat® on Balance Control After Stroke: Systematic Review and Meta-Analysis *Frontiers in Neurology*, 2021, Vol. 12, Art. 661815, pp 1-13.
  31. Bartlova S., Sedova L., Haviernikova L., Hudackova A., Dolak F., Sadilek P., Quality of life of post-stroke patients. *Sciendo*, 2022; 61(2):101-108.
  32. Boltzmann M., Schmidt B. S., Gutenbrunner C., Krauss K. J., Höglinger U.G. and Rollnik D.J. One-year outcome of brain injured patients undergoing early neurological rehabilitation: a prospective observational study. *BMC Neurology*, 2022, 22:30, pp 1-9.
  33. Boltzmann M., Schmidt B. S., Gutenbrunner C., Krauss K. J., Höglinger U. G., Weimar C. and Rollnik D. J. Validity of the Early Functional Ability scale (EFA) among critically ill patients undergoing early neurological rehabilitation. *BMC Neurology*, 2022, 22: 333, 1-10.
  34. Bonanno M., De Luca R., De Nunzio A.M., Quartarone A., Calabrò R.S. Innovative Technologies in the Neurorehabilitation of Traumatic Brain Injury: A Systematic Review. *Brain Sciences*, 2022, Vol. 12, Art.1678, pp 1-21.
  35. Bonfanti C., Panico M., Meazza P., Re L., Oggioni A., Zarbo M., Spinelli M., Bianconi T. The rehabilitative value of Pablo® Tyromotion for the evaluation and the functional recovery of the upper limb and the hand in SCI patients“ *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2018, Vol 61, pp e489–e490.
  36. Boucher J., Pattacini U., Lelong A., Bailly G., Elisei F. et al. I reach faster when I see you look: gaze effects in human - human and human - robot face-to-face cooperation. *Frontiers of Neurorobotics*, 2012, Vol. 6, Art. 3, pp 1-11.
  37. Braun S., Kleynen M., Heel T., Kruithof N., Wade D., Beurskens A. The effects of mental practice in neurological rehabilitation; a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Neuroscience*, 2013, Vol. 7, Art. 390, pp. 1-23.
  38. Bressia F., Cricentia L., Campagnola B., Bravia M., Miccinillia S. et al. Effects of robotic upper limb treatment after stroke on cognitive patterns: A systematic review. *NeuroRehabilitation*, 2022, 51, pp. 541–558.
  39. Bui D.K., Wamsley A.C., Shofer S. F., Kolson L.D., Johnson J.M. Robot-Based Assessment of HIV-Related Motor and Cognitive Impairment for Neurorehabilitation. *IEEE transactions on neural systems and rehabilitation engineering*, vol. 29, 2021, pp. 576-586.
  40. Cano-de-la-Cuerda R. Influential Women in the Field of Neurological Rehabilitation: A Literature Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19, 1112, pp 1-10.

41. Capone F., Miccinilli S., Pellegrino G., Zollo L., Simonetti D. et al. Transcutaneous Vagus Nerve Stimulation Combined with Robotic Rehabilitation Improves Upper Limb Function after Stroke. *Hindawi Neural Plasticity*, Volume 2017, Article 7876507, pp 1-6.
42. Céspedes N., Raigoso D., Múnera M., Cifuentes A. C. Long-Term Social Human-Robot Interaction for Neurorehabilitation: Robots as a Tool to Support Gait Therapy in the Pandemic. *Frontiers in Neurorobotics*, February 2021, Vol. 15, Art. 612034, pp 1-12.
43. Chiaravalloti N.D., Genova H.M. and DeLuca J. Cognitive rehabilitation in multiple sclerosis: the role of plasticity, *Frontiers in Neurology*, 2015, Vol.6, Art. 67, pp 1-10.
44. Chilvers M.J., Rajashekar D., Low T.A., Scott S.H., Dukelow S.P. Clinical Neuroimaging and Robotic Measures Predict Long-Term Proprioceptive Impairments following Stroke. *Brain Sciences*, 2023, Vol. 13, Art. 953, pp 1-17.
45. Cinnera A.M., Marrano S., De Bartolo D., Iosa M., Bisirri A., Leone E., Stefani A., Koch G., Ciancarelli I., Paolucci S., Morone G. Convergent Validity of the Timed Walking Tests with Functional Ambulatory Category in Subacute Stroke. *Brain Sciences*, 2023, Vol. 13, Art. 1089, pp 1-11.
46. Classification of cerebro-vascular diseases III. *Stroke*, 1990, 21, 637-676.
47. De Luca R., Bonanno M., Rifichi C., Pollicino P., Caminiti A., Morone G., Calabrò R.S. Does Non-Immersive Virtual Reality Improve Attention Processes in Severe Traumatic Brain Injury? Encouraging Data from a Pilot Study. *Brain Sciences*, 2022, Vol. 12, Art. 1211, pp 1-12.
48. Diaz I., Gil J.J., Sanchez E. Lower-Limb Robotic Rehabilitation: Literature Review and Challenges. *Hindawi Publishing Corporation Journal of Robotics* Volume 2011, Article ID 759764, pp 1-11.
49. Duffy L., Gajree S., Langhorne P., Stott D., Quinn T. Reliability (Inter-rater Agreement) of the Barthel Index for Assessment of Stroke Survivors. *Systematic Review and Meta-analysis. Stroke*, 2013; 44, pp. 462-468.
50. Dziemian K., Kiper A., Baba A., Baldan F., Alhelou M., Agostini M., Turolla A., Kiper P. The effect of robot therapy assisted by surface EMG on hand recovery in post-stroke patients. A pilot study. *Medical Rehabilitation*, 2017, Vol. 21, Art. 4, pp 4-10.
51. Elsner B., Kugler J., Pohl M., Mehrholz J. Transcranial direct current stimulation (tDCS) for improving activities of daily living, and physical and cognitive functioning, in people after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2020, Issue 11. Art. No.: CD009645. DOI: 10.1002/14651858.CD009645.pub4.
52. Fazekas G., Tavaszi I. The future role of robots in neuro-rehabilitation. *Expert review of Neurotherapeutics*, 2019, Vol. 19, No.6, pp 471-473.
53. Freeman A.J., Hobart C.J., Playford D.E., Undy B., Thompson J.A. Evaluating neurorehabilitation: lessons from routine data collection. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2005, 76, pp 723–728.

54. Furlan C. J., Sakakibara M. B., Miller C. W., Krassioukov V. A. Global incidence and prevalence of traumatic spinal cord injury, *The Canadian Journal of Neurological Sciences*, 2013, Vol. 40, No 4, pp 456-464.
55. Gandolfi M., Valè N., Dimitrova E.K., Mazzoleni S., Battini E. et al. Effects of High-intensity Robot-assisted Hand Training on Upper Limb Recovery and Muscle Activity in Individuals With Multiple Sclerosis: A Randomized, Controlled, Single-Blinded Trial. *Frontiers in Neurology*, 2018, Vol.9, Art. 905, pp 1-10.
56. Gao W., Xue F., Yu B., Yu S., Zhang W., Huang H. Repetitive transcranial magnetic stimulation for post-stroke depression: An overview of systematic reviews” *Frontiers in Neurology*, 2023, 51, pp 1-20.
57. Gassert R., Dietz V. Rehabilitation robots for the treatment of sensorimotor deficits: a neurophysiological perspective, *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 2018, 15, 46, 1-15.
58. Gerardin E., Bontemps D., Babuin N., Herman B., Denis A. et al. Bimanual motor skill learning with robotics in chronic stroke: comparison between minimally impaired and moderately impaired patients, and healthy individuals, *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 2022, 19, 28, 1-13.
59. Germanotta M., Gower V., Papadopoulou D., Cruciani A., Pecchioli C. et al. Reliability, validity and discriminant ability of a robotic device for finger training in patients with subacute stroke. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 2020, 17:1, 1-10.
60. Geyh S., Ballert C., Sinnott A., Charlifue S., Catz A., D’Andrea Greve J.M., Post M.W.M. Quality of life after spinal cord injury: a comparison across six countries. *Spinal Cord*, 2013, 51, pp 322–326.
61. Gharabaghi A., Kraus D., Leão T.M., Spüler M., Walter A., Bogdan M., Rosenstiel W., Naros G. and Ziemann U. Coupling brain-machine interfaces with cortical stimulation for brain-state dependent stimulation: enhancing motor cortex excitability for neurorehabilitation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2014, Vol.8, Art. 122, pp 1-7.
62. Gnasso R., Palermi S., Picone A., Tarantino D., Fusco G., Messina M.M., Sirico F. Robotic-Assisted Rehabilitation for Post-Stroke Shoulder Pain: A Systematic Review. *Sensors* 2023, Vol. 23, Art. 8239, pp 1-13.
63. Gomez M., Donegan T., Bottiroli S., Sandrini G., Sanchez-Vives M.V. and Tassorelli C. Immersive Virtual Reality and Virtual Embodiment for Pain Relief. *Frontiers in Human Neuroscience*, Vol. 13, Art. 279, 2019, pp 1-12.
64. Gong Q., Yan R., Chen H., Duan X., Wu X., Zhang X., Zhou Y., Feng Z., Chen Y., Liu J., Xu P., Qiu J., Liu H. and Hou J. Effects of cerebellar transcranial direct current stimulation on rehabilitation of upper limb motor function after stroke. *Frontiers in Neurology*, 2023, pp 1-10.
65. Gupta A. *Measurement Scales Used In Elderly Care*. – London: Radcliff Publishing Ltd, 2008, 1- 154.

66. Hamaguchi T., Yamada N., Hada T., Abo M. Prediction of Motor Recovery in the Upper Extremity for Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation and Occupational Therapy Goal Setting in Patients with Chronic Stroke: A Retrospective Analysis of Prospectively Collected Data. *Frontiers of Neurology*, 2020, Vol.11, Art.581186, pp 1-9.
67. Harb A, Kishner S. Modified Ashworth Scale, 2023.
68. Hidler J., Hamm F.L., Lichy A., Groah L.S. Automating activity-based interventions: The role of robotics. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, Vol.45, No 2, 2008, pp 337-344.
69. Holden M.K., Dyar Th. Virtual Environment Training: A New Tool for Neurorehabilitation. Department of Brain and Cognitive Sciences. MIT, Cambridge, Massachusetts, vol. 26, 2002, № 2, pp 62-71.
70. Hong K. and Khan J. M. Hybrid Brain–Computer Interface Techniques for Improved Classification Accuracy and Increased Number of Commands: A Review. *Frontiers in Neurorobotics*, 2017, Vol.11, Art. 35, pp 1-27.
71. Hu J., Jin L., Wang Y. and Shen X. Feasibility of challenging treadmill speed-dependent gait and perturbation-induced balance training in chronic stroke patients with low ambulation ability: a randomized controlled trial. *Frontiers in Neurology*, 2023, Vol. 14, pp 1-13.
72. Huang V., Krakauer J. Robotic Neurorehabilitation: a computational motor learning perspective. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 6:5, 2009, pp 1-13.
73. Hung Y. and Yarmak P. Neurorehabilitation with for Multiple Sclerosis Patients Emotional Dysfunctions, *Frontiers in Neurology*, 2016, Vol.6, Art. 272, pp 1-3.
74. Husemann B., Muller F., Krewer C., Heller S., Koenig E. Effects of Locomotion Training With Assistance of a RobotDriven Gait Orthosis in Hemiparetic Patients After Stroke, A Randomized Controlled Pilot Study. *Stroke*, 2007; 38, pp 349-354.
75. Iandolo R., Marini F., Semprini M., Laffranchi M., Mugnosso M. , Cherif A., Michieli L.D., Chiappalone M., Zenzeri J. Perspectives and Challenges in Robotic Neurorehabilitation, *Appl. Sci.* 2019, 9, 3183, pp 1-29.
76. Iosa M., Morone G., Cherubini A., Paolucci S. The Three Laws of Neurorobotics: A Review on What Neurorehabilitation Robots Should Do for Patients and Clinicians. *J. Med. Biol. Eng.* (2016) 36:1–11, pp 1-11.
77. Jakob I., Kollreider A., Germanotta M., Benetti F., Cruciani A., Padua L., Aprile I. Robotic and Sensor Technology for Upper Limb Rehabilitation. *Innovations Influencing Physical Medicine and Rehabilitation*, Volume 10, 2018, pp 189-197.
78. Jang W.-H., Hwang H.-M., Kim J.-Y. Effects of Twins Therapy on Egocentric and Allocentric Neglect in Stroke Patients: A Feasibility Study. *Brain Sciences*, 2023, Vol. 13, Art. 952, pp 1-9.
79. Jovanovic A., Dickov A., Knezevic V., Pejin R., Nikovic J. Quality of life in patients after stroke. *Sciendo*, 2022, pp 1-6.

80. Karamian A. B. , Siegel N., Nourie B., Serruya D.M., Heary F. R., Harrop S.J., Vaccaro R. A. The role of electrical stimulation for rehabilitation and regeneration after spinal cord injury. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 2022, 23:2, pp 1-17.
81. King E.C., Pedi E., Stoykov M.E., Corcos D.M., Urday S. Combining high dose therapy, bilateral motor priming, and vagus nerve stimulation to treat the hemiparetic upper limb in chronic stroke survivors: a perspective on enhancing recovery. *Frontiers in Neurology*, 2023, Vol. 14, pp 1-6.
82. Klaic M., Galea M.P. Using the Technology Acceptance Model to Identify Factors That Predict Likelihood to Adopt Tele-Neurorehabilitation. *Frontiers in Neurology*, 2020, Vol. 11, Art. 580832, pp 1-10.
83. Knippenberg E., Timmermans A., Coolen J., Neven K., Hallet P., Lemmens J., Spooren A. Efficacy of a technologybased client-centred training system in neurological rehabilitation: a randomised controlled trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 2021, 18:184, pp 1-16.
84. Ko M.-J., Chuang Y.-C., Ou-Yang L.-J., Cheng Y.-Y., Tsai Y.-L., Lee Y.-C. The Application of Soft Robotic Gloves in Stroke Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Brain Sciences*, 2023, Vol.13, Art. 900, pp 1-14.
85. Kolárová, B.; Šanák, D.; Hlušík, P.; Kolár, P. Randomized Controlled Trial of Robot-Assisted Gait Training versus Therapist-Assisted Treadmill Gait Training as Add-on Therapy in Early Subacute Stroke Patients: The GAITFAST Study Protocol. *Brain Sciences*, 2022, Vol. 12, Art. 1661, pp 1-14.
86. Koleva Y. Neurorehabilitation in Bulgaria. – In: *Public Health and Health Care in Greece and Bulgaria: the Challenge of Cross-border Collaboration in Time of Financial Crisis*. Athens: Papazissis Publishers, 2011, pp. 906-911. ISBN: 978-960-02-2630-0.
87. Koleva I. *Clinical neurorehabilitation*. E-book. – Sofia: Publishing house “SIMEL PRESS”, 2019, 678 pages. ISBN: 978-619-183-085-5.
88. Koleva IB, Yoshinov BR, Tzvetkova N, Petrov D, Yoshinov RR. Impact of Information and Communication Technologies in the Neurorehabilitation of Traumatic Spinal Cord Injury (Clinical Case Report of Conus Medullaris syndrome). *HSOA Journal of Clinical Studies and Medical Case Reports*, 2023, Volume 10, Issue 1, pp 1-6.
89. Kramer AF, Erickson KI. Capitalizing on cortical plasticity: influence of physical activity on cognition and brain function. *Trends Cogn Sci*. 2007, 8.
90. Krause B., Márquez-Ruiz J., Cohen Kadosh R. The effect of transcranial direct current stimulation: a role for cortical excitation/inhibition balance? *Frontiers in Human Neuroscience*, 2013, Vol. 7, Art. 602, pp 1-4.
91. Krichmar L. J and Röhrbein F. Value and reward based learning in neurorobots *Frontiers in Neurorobotics*, 2013, Vol. 7, Art. 13, pp 1-2.
92. Krucoff O. M., Rahimpour S., Slutzky W.M., Edgerton R.V. and Turner A.D., *Enhancing Nervous System Recovery through Neurobiologics*, *Neural Interface*

- Training, and Neurorehabilitation. *Frontiers in Neuroscience*, 2016, Vol. 10, Art. 584, pp 1-23.
93. Kubota A., Riek D.L. Behavior Adaptation for Robot-assisted Neurorehabilitation, *HRI '21 Companion*, March 8–11, 2021, Boulder, CO, USA, Pp 565-567.
  94. Kuo C., Liu C., Lai C., Kang J., Tseng S. and Chia-Yu Su E. Prediction of robotic neurorehabilitation functional ambulatory outcome in patients with neurological disorders, *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* (2021) 18:174, pp 1-12.
  95. Kuznetsov N.A., Rybalko V. ., Daminov D.V., Luft R.A. Early Poststroke Rehabilitation Using a Robotic Tilt-Table Stepper and Functional Electrical Stimulation. *Stroke Research and Treatment* Volume 2013, Article ID 946056, pp 1-9.
  96. Lamercy O., Lehner R., Chua K., Wee K. S., Rajeswaran K.D., Kuah K.W.C., Ang T.W., Liang P., Campolo D., Hussain A., Aguirre-Ollinger G., Guan C., Kanzler M. C., Wenderoth N., Gassert R. Neurorehabilitation From a Distance: Can Intelligent Technology Support Decentralized Access to Quality Therapy? *Frontiers in Robotics and AI*, May 2021, Vol. 8, Article 612415, pp 1-9.
  97. Langhorne P., Berhardt J., Kwakkel G. Stroke Rehabilitation, *Lancet*, Vol. 377, 2011, pp 1693-1702.
  98. Laver K.E., Lange B., George S., Deutsch J.E., Saposnik G., Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation (Review) *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017, Issue 11. Art. No.: CD008349. DOI: 10.1002/14651858.CD008349.pub4.
  99. Lee P-Y., Hseuh Y-C., Chen C-H. and Lin S-I. Walking performance of persons with chronic stroke changed when looking down but not in dimly lit environment. *Frontiers in Neurology*, 2023, Vol. 14, pp 1-8.
  100. Lee J.-H., Kim E.-J. The Effect of Diagonal Exercise Training for Neurorehabilitation on Functional Activity in Stroke Patients: A Pilot Study. *Brain Sciences*, 2023, Vol.13, Art.799. pp 1-15.
  101. Lennon S, M Stokes Editors. *Pocketbook of Neurological Physiotherapy*. – London: Churchill-Livingstone (Elsevier), 2009, 308 pp.
  102. Liew S., Santarnecchi E., Buch E.R., Cohen L.G. Non-invasive brain stimulation in neurorehabilitation: local and distant effects for motor recovery. *Frontiers of Human Neuroscience*, 2014, Vol. 8, Art. 378, pp 1-15.
  103. Lin T-Y., Shen P-C., Lee S-A., Yeh S-M., Chang K-V., Wang T-G. Case report: Dysphagia after COVID-19 infection in a stroke patient—Is neurostimulation a potential management? *Frontiers in Neurology*, 2023, pp 1-6.
  104. Lonini L., Shawen N., Scanlan K., Rymer Z.W., Kording P.K., Jayaraman A. Accelerometry-enabled measurement of walking performance with a robotic exoskeleton: a pilot study. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 2016, 13:35, pp 1-10.
  105. Loro A., Borg M.B., Battaglia M., Amico A.P., Antenucci R., Benanti P., Bertoni M., Bissolotti L., Boldrini P., Bonaiuti D. Balance Rehabilitation through

- Robot-Assisted Gait Training in Post-Stroke Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Brain Sciences*, 2023, Vol. 13, Art. 92, pp 1-14.
106. Maggio M.G., Bonanno M., Manuli A., Onesta M.P., De Luca R., Quartarone A., Calabrò R.S. Do Individuals with Spinal Cord Injury Benefit from Semi-Immersive Virtual Reality Cognitive Training? Preliminary Results from an Exploratory Study on an Underestimated Problem. *Brain Sciences*, 2023, Vol.13, Art. 945, pp 1-10.
  107. Mantovani E., Zucchella C., Bottiroli S., Federico A., Giugno R., Sandrini G., Chiamulera C. and Tamburin S. Telemedicine and Rehabilit Virtual Reality for Cognitive ation: A Roadmap for the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Neurology*, 2020, Vol. 11, Art. 926, pp 1-8.
  108. Marcos D., Aeschlimann M., Serino A. Virtual Reality as a Vehicle to Empower Motor-Cognitive Neurorehabilitation. *Frontiers in Psychology*, Vol.9, Art. 2120, 2018, pp 1-8.
  109. Matamala-Gomez M., Donegan T., Bottiroli S., Sandrini G., SanchezVives M.V., Tassorelli C. Immersive Virtual Reality and Virtual Embodiment for Pain Relief. *Frontiers of Human Neuroscience*, 2019, Vol.13, Art. 279, pp 1-22.
  110. Matamala-Gomez M., Maisto M., Montana J.I., Mavrodiev P.A., Baglio F., Rossetto F., Mantovani F., Riva G. and Realdon O. The Role of Engagement in Teleneurorehabilitation: A Systematic Review. *Frontiers in Neurology*, 2020, Vol.11, Art. 354, pp 1-23.
  111. McConnell C.A., Moioli C.R., Brasil L.F., Vallejo M, Corne W.D., Vargas A.P., Stokes A.A. Robotic devices and brain-machine interfaces for hand rehabilitation post stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 2017, Vol. 49, pp 449–460.
  112. Mehrholz J., Thomas S., Kugler J., Pohl M., Elsner B. Electromechanical-assisted training for walking after stroke., *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2020, Issue 10. Art. No.: CD006185. DOI 10.1002/14651858.CD006185.pub5.
  113. Mekki M., Delgado D. A. ,Fry A. , Putrino D. , Huang V. Robotic Rehabilitation and Spinal Cord Injury: a Narrative Review, *Neurotherapeutics*, 2018, Vol.15, pp 604-617.
  114. Mendes L.A., Lima I.N.D.F., Souza T., do Nascimento G.C., Resqueti V.R., Fregonezi G.A.F. Motor neuroprosthesis for promoting recovery of function after stroke (Review), *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2020, Issue 1. Art. No.: CD012991. DOI: 10.1002/14651858.CD012991.pub2.
  115. Morone G., de Sire A., Martino Cinnera A., Paci M., Perrero L. Et al. Upper Limb Robotic Rehabilitation for Patients with Cervical Spinal Cord Injury: A Comprehensive Review. *Brain Sciences*, 2021, 11, 1630, pp 1-16.
  116. Nam Y.K., Kim J. H., Kwon S.B., Park J., Lee J.H., Yoo A. Robot-assisted gait training (Lokomat) improves walking function and activity in people with spinal cord injury: a systematic review. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 2017, 14:24, pp 1-13.

117. Naro A., Calabrò R.S. Improving Upper Limb and Gait Rehabilitation Outcomes in Post-Stroke Patients: A Scoping Review on the Additional Effects of Non-Invasive Brain Stimulation When Combined with Robot-Aided Rehabilitation. *Brain Sciences*, 2022, Vol. 12, Art. 1511, pp 1-16.
118. Neuhaus P., Noorden J., Craig T., Torres T., Kirschbaum J., Pratt J. Design and Evaluation of Mina – a Robotic Orthosis for Paraplegics. – In: *Proceedings of 2011 International Conference on Rehabilitation Robotics*, June 29-July 1, 2011, Zurich, Switzerland, pp 1-8.
119. Nishimura M., Kobayashi S., Kinjo Y., Hokama Y., Sugawara K., Tsuchida Y., Tominaga D., Ishiuchi S. Factors Leading to Improved Gait Function in Patients with Subacute or Chronic Central Nervous System Impairments Who Receive Functional Training with the Robot Suit Hybrid Assistive Limb. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 2018, Vol. 58, pp 39–48.
120. European Observatory on Health Systems and Policies (OECD). България: Здравен профил за страната 2023. - Paris: OECD Publishing, 2024. <https://doi.org/10.1787/12bffa71-bg>
  - a. [https://commission.europa.eu/statistics/search-eurostat-statistics\\_bg](https://commission.europa.eu/statistics/search-eurostat-statistics_bg)
121. Okawara H., Tashiro S., Sawada T., Sugai K., Matsubayashi K. et al. Neurorehabilitation using a voluntary driven exoskeletal robot improves trunk function in patients with chronic spinal cord injury: a single-arm study. *Neural regeneration research*, Vol 17, No. 2, 2022, pp 427-432.
122. Paggiaro A., Birbaumer N., Cavinato M., Turco C., Formaggio E., Del Felice A., Masiero S. and Piccione F. Magnetoencephalography in Stroke Recovery and Rehabilitation *Frontiers in Neurology*, 2016, Vol.7, Art. 35, pp 1-10.
123. Parre D.M., Sujatha B. Novel Human-Centered Robotics: Towards an Automated Process for Neurorehabilitation, *Hindawi, Neurology Research International*, Volume 2021, Article ID 6690715, pp 1-8.
124. Perez-Marcos D., Bieler-Aeschlimann M., Serino A. Virtual Reality as a Vehicle to Empower Motor-Cognitive Neurorehabilitation. *Frontiers in Psychology*, 2018, Vol. 9, Art. 2120, pp 1-8.
125. Poli P., Morone G., Rosati G., Masiero S. Robotic Technologies and Rehabilitation: New Tools for Stroke Patients' Therapy, *Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International*, Volume 2013, Article ID 153872, pp 1-8.
126. Porter S. Editor. *Tidy's physiotherapy*. - Edinburg – London – New York – Oxford – Philadelphia – St Louis – Sydney – Toronto: Butterworth Heinemann (Elsevier Sciences), 2003, 591 pp.
127. Qian Z., Bi Z. Recent Development of Rehabilitation Robots, *Advances in Mechanical Engineering*, 2014, Article ID 563062, pp 1-11.
128. Qi F., Nitsche M.A., Ren X., Wang D. and Wang L. Top-down and bottom-up stimulation techniques combined with action observation treatment in stroke rehabilitation: a perspective” *Frontiers in Neurology*, 2023, Vol. 14, pp 1-11.

129. Ramos-Lima M.J.M., Brasileiro I.C., de Lima T.L., Braga-Neto P. "Quality of life after stroke: impact of clinical and sociodemographic factors" *Clinics*, 2018, pp 1-7.
130. Rawat N., Khanna M., Haldar P. Robotic hand training in patients with stroke: a pilot study from India. *International Journal of Medical Science and Diagnosis Research (IJMSDR)*, 2019, Volume 3, Issue 4; pp 57-62.
131. Reiner R., Nef T., Colombo G. Robot-aided Neurorehabilitation of The Upper Extremities. *Medical and Biological Engineering and Computing*, Vol 43, 2005, pp 2-10.
132. Sakamoto D., Hamaguchi T., Murata K., Ito H., Nakayama Y., Abo M. "Upper Limb Function Recovery by Combined Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation and Occupational Therapy in Patients with Chronic Stroke According to Paralysis Severity" *Brain Sciences*, 2023, Vol. 13, Art. 284, pp 1-19.
133. Salvalaggio S., Cacciante L., Maistrello L., Turolla A. Clinical Predictors for Upper Limb Recovery after Stroke Rehabilitation: Retrospective Cohort Study. *Healthcare*, 2023, Vol. 11, Art. 335, pp 1-11.
134. Sarkodie-Gyan T. Neurorehabilitation devices, Engineering design, Measurement, and Control, Department of Electrical and Computer Engineering University of Texas at El Paso, 2006, pp 1-336.
135. Sathian K., Greenspan A., Wolf S. Doing It with Mirrors: A Case Study of a Novel Approach to Neurorehabilitation. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, vol. 14, 2000, No 1, pp 73-76.
136. Selph S.S., Skelly C.A., Wasson N., Dettori R.J., Brodt D. E., Ensrud E., Elliot D., Dissinger M. K., McDonagh M. Physical Activity and the Health of Wheelchair Users: A Systematic Review in Multiple Sclerosis, Cerebral Palsy, and Spinal Cord Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2021, 102: pp 2464-2481.
137. Semprini M., Laffranchi M., Sanguineti V., Avanzino L., Icco R.D., Michieli L.D., Chiappalone M. Technological Approaches for Neurorehabilitation: From Robotic Devices to Brain Stimulation and Beyond. *Frontiers in Neurology*, 2018, Vol.9, Art. 212, pp 1-9.
138. Sharif S., Syed A.M. "I Felt the Ball" - The Future of Spine Injury Recovery. *World neurosurgery*, 2020, Vol.4, Art. 104, pp 602-613.
139. Shen J., Gu X., Fu J., Yao Y., Li Y., Zeng M., Liu Z. and Lu C. Virtual reality-induced motor function of the upper extremity and brain activation on stroke: study protocol for a randomized controlled trial. *Frontiers in Neurology*, 2023, pp 1-9.
140. Singh A, Tetreault L, Kalsi-Ryan S, Nouri A, Fehlings MG. Global prevalence and incidence of traumatic spinal cord injury. *Clin Epidemiol*. 2014 Sep 23;6:309-31.
141. Sue Z., Fishel J., Yamamoto T., Loeb G. Use of tactile feedback to control exploratory movements to characterize object compliance. *Frontiers in Neurobotics*, 2012, Vol. 6, Art. 7, pp. 1-9.

142. Tamburin S., Smania N., Saltuari L., Hoemberg V., Sandrini G. Editorial: New Advances in Neurorehabilitation. *Frontiers in Neurology*, 2019, Vol. 10, Art. 1090, pp 1-4.
143. Teo W., Muthalib M., Yamin S., Hendy M.A., Bramstedt K., Kotsopoulos E., Perrey S. and Ayaz H. Does a Combination of Virtual Reality, Neuromodulation and Neuroimaging Provide a Comprehensive Platform for Neurorehabilitation? – A Narrative Review of the Literature *Frontiers of Human Neuroscience*, Vol.10, Art. 284, 2016, pp 1-15.
144. Thieme H., Mehrholz J., Pohl M., Behrens J., Dohle C. *Mirror Therapy for Improving Motor Function After Stroke*. Cochrane Library, 2012.
145. Tosto-Mancuso J., Tabacof L., Herrera E.J., Breyman E., Dewil S., et al. Gamified Neurorehabilitation Strategies for Post-stroke Motor Recovery: Challenges and Advantages, *Current Neurology and Neuroscience Reports* (2022) 22:183–195, pp 183-195.
146. Tucek G., Maidhof C., Vogl J., Heine A., Zeppelzauer M., Steinhoff N., Fachner J. EEG Hyperscanning and Qualitative Analysis of Moments of Interest in Music Therapy for Stroke Rehabilitation—A Feasibility Study. *Brain Sciences*, 2022, 12, 565, pp 1-24.
147. Turner D.L., Ramos-Murguialday A., Birbaumer N., Hoffmann U., Luft A. Neurophysiology of robot-mediated training and therapy: a perspective for future use in clinical populations, *Frontiers in Neurology*, 2013, Vol.4, Art. 184, pp 1-11.
148. Urrutia R, Miren Gutiérrez-Muto A, Sanz-Morère CB, Gómez A, Politi AM, Lunardini F, Baccini M, Cecchi F, León N, Oliviero A, Tornero J. Spasticity evaluation with the Amadeo Tyromotion device in patients with hemispheric stroke. *Frontiers in Neurorobotics*, 2023, pp 1-11.
149. Üstün T.B., Kostanjsek N., Chatterji S., Rehm J. *Measuring Health and Disability Manual for WHO Disability Assessment Schedule WHODAS 2.0*. World Health Organization, 2010, pp 1-152.
150. Veen R., Oosterlaan J., Bos M., Dooren M., Dündükcü I. et al. Measurement Feedback System for Intensive Neurorehabilitation after Severe Acquired Brain Injury” *Journal of Medical Systems*, 2022, 46:24, pp 1-19.
151. Wang T., Liu Z., Gu J., Tan J., Hu T. Effectiveness of soft robotic glove versus repetitive transcranial magnetic stimulation in post-stroke patients with severe upper limb dysfunction: A randomised controlled trial. *Frontiers in Neurology*, 2023, pp 1-12.
152. Wang Y., Xu L., Wang L., Jiang M. and Zhao L. Effects of transcutaneous neuromuscular electrical stimulation on post-stroke dysphagia: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Neurology*, 2023, pp 1-18.
153. Ward S.N., Brander F., and Kelly K. Intensive upper limb neurorehabilitation in chronic stroke: outcomes from the Queen Square programme. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2019, 90, pp 498–506.

154. WHOQOL User Manual. Division of mental health and prevention of substance abuse, World Health Organization: Geneva, 1998.
155. Xiang X., Ding M., Zong H., Liu Y., Cheng H., He C., He H. The safety and feasibility of a new rehabilitation robotic exoskeleton for assisting individuals with lower extremity motor complete lesions following spinal cord injury (SCI): an observational study. *Spinal Cord*, 2020, 58, pp 787–794.
156. Xue X., Yang X., Tu H., Liu W., Kong D., Fan Z., Deng Z., Li N. The improvement of the lower limb exoskeletons on the gait of patients with spinal cord injury. *Medicine*, 2022, 101:4, pp 1-6.
157. Yang Z., Guo S., Hirata H., Kawanishi M. A Mirror Bilateral Neuro-Rehabilitation Robot System with the sEMG-Based Real-Time Patient Active Participant Assessment. *Life*, 2021, 11, 1290, pp 1-19.
158. Zheng W., Huang J., Liu C., Yang B. Editorial: Perception recovery and augmentation in medical robotics. *Frontiers of Neurorobotics*, 2022, pp 1-2.
159. Zhou Z., Sun Y., Wang N., Gao F., Wei K., Wang Q. Robot-Assisted Rehabilitation of Ankle Plantar Flexors Spasticity: A 3-Month Study with Proprioceptive Neuromuscular Facilitation. *Frontiers in Neurology*, 2016, Vol.10, Art. 16, pp 1-14.
160. [https://en.wikipedia.org/wiki/OECD\\_Better\\_Life\\_Index](https://en.wikipedia.org/wiki/OECD_Better_Life_Index)
161. <https://gateway.euro.who.int/en/>
162. [https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings\\_by\\_country.jsp?title=2023-mid&region=150/](https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings_by_country.jsp?title=2023-mid&region=150/)
163. <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/stroke-specific-quality-life-scale/>
164. <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/quality-life-index-spinal-cord-injury-version>
165. <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/who-quality-life-bref-whoqol-bref>
166. <https://www.strokeinfo.org/3d-flip-book/2023-prospectus/>
167. <https://qli.uic.edu/>
168. <https://qli.uic.edu/questionnaires-and-scoring/>
169. <https://www.hocoma.com/solutions/lokomat/>
170. <https://tyromotion.com/en/>

# ПРИЛОЖЕНИЯ

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Работен фиш за пациенти със заболявания на централната нервна система:**

НЕВРОЛОГИЧЕН СТАТУС – ЦНС	Central NS	Yvette Koleva, D.M., Ph.D.
<p>ЧМН – б.о.; пареза по централен .....тип за .....VII &amp; XII ЧМН; D S</p> <p><b>ДВИГАТЕЛНИ ФУНКЦИИ –</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- движения извършва в пълен обем при запазена сила – в 4-те крайника;</li> <li>- латентна пареза - Mingazzini-Strumpell +/- D S за горни/долни крайници;</li> <li>- централна/спастична хеми/пара пареза D S; за горни/долни крайници</li> </ul> <p>ТЕСТУВАНЕ НА ДВИГАТЕЛНИТЕ ФУНКЦИИ по Brunnstrom - ....стадий за ръката, .....стадий за крака; .....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- бради / хипо / олиго кинезия; пулсионни феномени.....</li> <li>- PRK-поза и походка</li> <li>- .....</li> </ul> <p>ЕКСТАПИРАМИДНИ ПРОЯВИ – зъбчато колело, PRK-тремор ..... ТРЕМОР – липсва, статичен, позиционен, интенционен .....</p> <p>МУСКУЛЕН ТОНУС – норма, хипо/хипертонус – по спастичен/ригиден тип .....</p> <p><b>РЕФЛЕКСИ –</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- съхранени,</li> <li>- патологично оживени – с разширени рефлексогенни зони D S, наличие на клонус/клонусоид на китката, пателата, стъпалото D S; патологични рефлексии от групите на Babinski и Rossolimo /вкл.Hoffman, Treumner/ D S;</li> <li>защитни D S;</li> <li>орални автоматизми;</li> </ul> <p>СЕТИВНОСТ – нормална, смутена : хипестезия, анестезия, хиперестезия, хипералгезия, хиперпатия; по хеми-тип, по проводников тип – от ниво .....</p> <p>КООРДИНАЦИЯ – статична, локомоторна, динамична атаксия, S Inf, D, S .....</p> <p>ПОХОДКА – б.о., спастично-хемипаретична – тип Wernicke-Mann, спастично-парапаретична, централна парапаретична, атактична, спастично-атактична</p> <p>ТАЗОВИ РЕЗЕРВОАРИ – контролира, по типа на императивни позиви; incontinentio urinae et alvi / retentio urinae et alvi</p> <p>ГОВОР – б.о.; СЕНЗО-МОТОРНА АФАЗИЯ – изразена, дизартрия, в етап на обратно развитие; скандиран говор; etc.</p> <p><b>ФУНКЦИОНАЛЕН КАПАЦИТЕТ</b></p> <p>СКАЛА НА Barthell - преди Th - точки; след .Th - т.</p> <p>СКАЛА НА Kurtzke - преди Th - точки; след .Th - т.</p> <p>Оценка по Hoehn &amp; Yahr - преди Th - точки; след .Th - т.</p> <p>Оценка по URSP - преди Th - точки; след .Th - т.</p> <p>ПСИХИЧЕН СТАТУС ... Б.о.; брадипсихия, хипо/амимия, депресивитет; .....</p>		

SNC	ЦЕЛИ НА РЕХАБИЛИТАЦИЯТА
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличаване обема на движение в паретичните крайници</li> <li>2. Стабилизиране на равновесието и походката</li> <li>3. Трениране дейностите на ежедневиия живот /обучение в ДЕЖ/</li> <li>4. Трениране на комуникативните функции /писмена и говорима реч/</li> <li>5. Емоционално тонизиране</li> <li>6. Трудово и професионално преориентиране</li> </ol>

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Работен фиш за пациенти с периферно-нервни заболявания:**

NEUROLOGICAL EXAMINATION		Peripheric NS	Yvette Koleva, D.M., Ph.D.
ЧМН – б.о.; пареза по периферен тип за .....VII..... ЧМН; D S			
ДВИГАТЕЛНИ ФУНКЦИИ –			
- движения извършва в пълен обем при запазена сила – в 4-те крайника;			
- ограничен обем на активни движения – в цервикалния, торакалния, лумбалния дял на гръбначния стълб; тест на Шобер .....см			
- нарушена статика на торакален отдел на гръбначния стълб /кифоза, гибус/;			
- паравертебрална ригидност в .....дял на гръбначния стълб;			
- изгладена цервико/лумбо-лордоза;			
- сколиоза – ляво/дясно – конвексна, набелязана S-образна сколиоза;			
- периферна пареза D S, хипотрофия D S, хипотония D S,			
- вегето-трофични смущения D S, проксимално / дистално			
• <i>plexus brachialis – mun Duchenne-Erb D S, Dejerine-Klumpke D S</i>			
• <i>n.ulnaris, n.radialis, n.medianus D S</i>			
• <i>n.ischidicus D S</i>			
• <i>n.peroneus, n.tibialis D S</i>			
ММТ за мускулите, инервирани от ..... D S			
Преди лечение .....			
След лечение .....			
РЕФЛЕКСИ – съхранени,			
- бицепсова, трицепсова, стило-радиална, кубито-пронаторна; колянна, ахилова хипорефлексия / арефлексия / хиперрефлексия .....			
СЕТИВНОСТ – нормална, смутена : хипестезия, анестезия, хиперестезия, хипералгезия, хиперпатия;			
- смутена по полиневритен тип – дистално / проксимално, горни долни крайници			
- по коренчев тип .....коренче D S			
СИМПТОМИ НА РАЗТЯГАНЕ – отр., Lassegue D S, Bonnet D S, Patrick D S, Нери D S; горен шиен Lassegue D S.....			
КООРДИНАЦИЯ – б.о. ....			
ПОХОДКА – б.о.; смутена поради болката; вяло-паретична / steppage .....			
ТАЗОВИ РЕЗЕРВОАРИ – контролира, по типа на императивни позиви; incontinentio urinae et alvi / retentio urinae et alvi			
<b>ФУНКЦИОНАЛЕН СТАТУС</b>			
СКАЛА НА Дривотинов, Позняк и Лупьян - преди Th - точки; след Th - т.			
СКАЛА на ..... преди Th - точки; след Th - т.			
<b>ПСИХИЧЕН СТАТУС</b> .....			
<b>ЦЕЛИ НА РЕХАБИЛИТАЦИЯТА</b>			
1.	Овластяване на възбудната сетивна симптоматика /болка, парестезии, дизестезии/		
2.	Стабилизиране на гръбначния стълб чрез създаване мускулен корсет		
3.	Увеличаване обема на движение в:		
	➤ паретичните мускули		
	➤ цервикалния / лумбалния дял на гръбначния стълб		
4.	Редуциране на феномените на разтягане		
5.	Стабилизиране на равновесието и походката		
6.	Трениране дейностите на ежедневиия живот /обучение в ДЕЖ/		
7.	Емоционално тонизиране		
8.	Трудово и професионално преориентиране		

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Работен фиш за пациенти с комбинирани увреди (централни и периферни):**

NEUROLOGICAL EXAMINATION - Central / peripheric NS Yvette Koleva, D.M., Ph.D.
<p>ЧМН – б.о.; пареза по централен/периферен тип за ..... ЧМН; D S</p> <p><b>ДВИГАТЕЛНИ ФУНКЦИИ –</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- движения извършва в пълен обем при запазена сила – в 4-те крайника;</li> <li>- ограничен обем на активни движения – в цервикалния, торакалния, лумбалния дял на гръбначния стълб; тест на Шобер .....см, От ..... см, Форестие .....</li> <li>- нарушена статика на торакален отдел на гръбначния стълб /S-образна, D S-конвексна кифоза, оформен гйбус/;</li> <li>- паравертебрална ригидност в .....дял на гръбначния стълб;</li> <li>- изгладена цервико/лумбо-лордоза;</li> <li>- сколиоза – ляво/дясно – конвексна, набелязана S-образна сколиоза;</li> <li>- периферна пареза за мускулите, инервирани от ..... MMT (отделен фиш)</li> <li>- латентна пареза - Mingazzini-Strumpell +/- D S за горни/долни крайници;</li> <li>- централна/спастична хеми/пара пареза D S; за горни/долни крайници</li> </ul> <p><b>ТЕСТУВАНЕ НА ДВИГАТЕЛНИТЕ ФУНКЦИИ - по Brunstrom: ....стадий за ръката, .....за крака</b></p> <p><b>ЕКСТАПИРАМИДНИ ПРОЯВИ .....</b></p> <p><b>МУСКУЛЕН ТОНУС – норма, хипо-/хипертонус – по спастичен/ригиден тип</b></p> <p><b>РЕФЛЕКСИ – съхранени,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- бицепсова, трицепсова, стило-радиална, кубито-пронаторна хипер/хипо/а/рефлексия; колянна, ахилова хипорефлексия / арефлексия / хиперрефлексия .....</li> <li>- общо оживени; - .....</li> <li>- патологично оживени – с разширени рефлексогенни зони D S, наличие на клонус/клонусоид на китката, пателата, стъпалото D S; патологични рефлексии от групите на Babinski и Rossolimo /вкл.Hoffman, Treumner/ D S; защитни D S; орални автоматизми;</li> </ul> <p><b>СЕТИВНОСТ – нормална, смутена : хипестезия, анестезия, хиперестезия, хипералгезия, хиперпатия; ; по хеми-тип D S, по проводников тип – от ниво ....., по коренчев тип ..... коренче D S</b></p> <p><b>СИМПТОМИ НА РАЗТЯГАНЕ – отр., Lassegue D S, Bonnet D S, Patrick D S, Нери D S; горен шиен Ласег D, S...</b></p> <p><b>КООРДИНАЦИЯ – статична, локомоторна, динамична атаксия, Sup Inf, D, S ...</b></p> <p><b>ПОХОДКА – спастично-паретична – <i>тип Wernicke-Mann</i>, спастично-парапаретична, централна парапаретична, атактична, спастично-атактична; вяло-парапаретична; вяло-паретична / <i>steppage</i></b></p> <p><b>ТАЗОВИ РЕЗЕРВОАРИ – контролира, по типа на императивни позиви; <i>incontinentio urinae et alvi / retentio urinae et alvi</i></b></p> <p><b>ГОВОР – б.о.; СЕНЗО-МОТОРНА АФАЗИЯ – изразена, в етап на обратно развитие; дизартрия ; скандиран говор; .....</b></p> <p><b>ФУНКЦИОНАЛЕН КАПАЦИТЕТ .....</b></p> <p><b>ПСИХИЧЕН СТАТУС .....</b></p>

SN - Yvette Koleva	ЦЕЛИ НА РЕХАБИЛИТАЦИЯТА
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Овладяване на възбудната сетивна симптоматика /болка, парестезии, дизестезии/</li> <li>2. Стабилизиране на гръбначния стълб чрез създаване мускулен корсет</li> <li>3. Увеличаване обема на движение в : <ul style="list-style-type: none"> <li>- паретичните мускули / крайници;</li> <li>- в цервикалния / лумбалния дял на гръбначния стълб;</li> </ul> </li> <li>4. Редуциране на симптомите на разтягане</li> <li>5. Стабилизиране на равновесието, походката</li> <li>6. Трениране дейностите на ежедневиия живот /обучение в ДЕЖ/</li> <li>7. Трениране на комуникативните функции /писмена и говорима реч/</li> <li>8. ....</li> <li>9. Емоционално тонизиране</li> <li>10. Трудово и професионално преориентиране</li> </ol>

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Тест на СЗО за качество на живот**

**КАЧЕСТВО НА ЖИВОТ**

**WHOQOL-BREF**

**ИНСТРУКЦИИ**

Настоящият въпросник е насочен да подпомогне преценката Ви за качеството на Вашия живот, здраве и други сфери на живота Ви.

Моля, отговорете на всички въпроси. Ако не сте сигурни как да отговорите на даден въпрос, изберете отговор, който Ви се струва най-близо до онова, което чувствате. Често това е първият отговор, на който сте спрели вниманието си.

Моля, в отговорите си винаги се ръководете от собствените си критерии, очаквания, представи и притеснения. Нашите въпроси са насочени към това как оценявате **последните две седмици** от живота си. Например, визирайки последните две седмици, въпросът може да бъде зададен така:

		Ни най-малко	В незначителна степен	Донякъде	В голяма степен	Напълно
	Получавате ли от другите хора подкрепата, от която се нуждаете?	1	2	3	4	5

Изберете опцията, която най-добре описва степента на подкрепата, получена от другите през последните две седмици. Ако сте получили значителна подкрепа от другите, то съответно изберете опцията „В голяма степен“.

		Ни най-малко	В незначителна степен	Донякъде	В голяма степен	Напълно
	Получавате ли от другите хора подкрепата, от която се нуждаете?	1	2	3	4	5

Изберете „Ни най-малко“, ако през последните две седмици изобщо не сте получили от другите подкрепата, която Ви е била необходима.

		Много лошо	Лошо	Нито лошо, нито добро	Добро	Много добро
<b>1 (G1)</b>	Как бихте оценили качеството на живота си?	1	2	3	4	5

		Крайно неудовлетворен	Неудовлетворен	Нито удовлетворен, нито неудовлетворен	Удовлетворен	Напълно удовлетворен
<b>2 (G4)</b>	Доколко сте удовлетворени от здравословното си състояние?	1	2	3	4	5

Следващите въпроси са насочени да изяснят в каква степен сте преживели определени неща през последните две седмици.

		Ни най-малко	Донякъде	В известна степен	В голяма степен	Изключително много
<b>3 (F1.4)</b>	Доколко сте ограничени от физическата болка в извършването на необходимите дейности?	1	2	3	4	5
<b>4 (F11.3)</b>	Нуждаете ли се от медицинско лечение, за да поддържате нормалното си всекидневие?	1	2	3	4	5
<b>5 (F4.1)</b>	Радвате ли се на живота?	1	2	3	4	5
<b>6 (F24.2)</b>	Доколко чувствате живота си осмислен?	1	2	3	4	5

		Ни най-малко	Донякъде	В известна степен	Много	Изключително много
7 (F5.3)	Доколко сте в състояние да се концентрирате?	1	2	3	4	5
8 (F16.1)	Чувствате ли се в безопасност във всекидневното си?	1	2	3	4	5
9 (F22.1)	Доколко здравословна е заобикалящата Ви среда?	1	2	3	4	5

Следващите въпроси са насочени да изяснят степента Ви на готовност или способност за извършване на определени действия през последните две седмици.

		Ни най-малко	Донякъде	В известна степен	През по-голямата част от времето	Напълно
10 (F2.1)	Достатъчно енергични ли сте, за да изпълнявате всекидневните си функции?	1	2	3	4	5
11 (F7.1)	Доколко приемате външния си вид?	1	2	3	4	5
12 (F18.1)	Разполагате ли с достатъчно пари, за да посрещате нуждите си?	1	2	3	4	5
13 (F20.1)	Доколко имате достъп и разполагате с информацията, необходима Ви за поддържане на всекидневното?	1	2	3	4	5
14 (F21.1)	Доколко имате възможност за отдих и развлечения?	1	2	3	4	5

		Ни най-малко	Донякъде	В известна степен	В повечето случаи	Напълно
15 (F9.1)	В каква степен можете да се придвижвате безпрепятствено?	1	2	3	4	5

Следващите въпроси са насочени да изяснят доколко сте били удовлетворени от различните аспекти на живота си през последните две седмици.

		Крайно неудовле- творен	Неудовле- творен	Нито удовлетво- рен, нито неудовле- творен	Удовлетво- рен	Напълно удовлетворен
<b>16</b> <b>(F3.3)</b>	Удовлетворени ли сте от Вашия сън?	1	2	3	4	5
<b>17</b> <b>(F10.3)</b>	Удовлетворени ли сте от дееспособността си в извършването на всекидневните Ви дейности?	1	2	3	4	5
<b>18</b> <b>(F12.4)</b>	Удовлетворени ли сте от капацитета си за работа?	1	2	3	4	5
<b>19</b> <b>(F6.3)</b>	Доволни ли сте от себе си?	1	2	3	4	5
<b>20</b> <b>(F13.3)</b>	Доволни ли сте от взаимоотношенията си?	1	2	3	4	5
<b>21</b> <b>(F15.3)</b>	Доколко сте удовлетворени от сексуалния си живот?	1	2	3	4	5
<b>22</b> <b>(F14.4)</b>	Доколко сте доволни от подкрепата, получавана от приятелите Ви?	1	2	3	4	5
<b>23</b> <b>(F17.3)</b>	Доколко сте доволни от условията на живот там, където живеете?	1	2	3	4	5
<b>24</b> <b>(F19.3)</b>	Доколко сте доволни от достъпа Ви до медицински услуги?	1	2	3	4	5
<b>25</b> <b>(F23.3)</b>	Доколко сте доволни от транспорта Ви за придвижване?	1	2	3	4	5

Следващият въпрос визира колко често сте изпитвали или сте били в определени състояния през последните две седмици.

		Никога	Рядко	Доста често	Много често	Винаги
<b>26</b> <b>(F8.1)</b>	Колко често изпитвате негативни усещания като лошо настроение, отчаяние, тревожност, депресия?	1	2	3	4	5

### БЛАГОДАРИМ ВИ ЗА ПОМОЩТА!

This translation was not created by the World Health Organization (WHO). WHO is not responsible for the content or accuracy of this translation. In the event of any inconsistency between the English and the translated version, the original English version shall be the binding and authentic version.

4

**АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ**

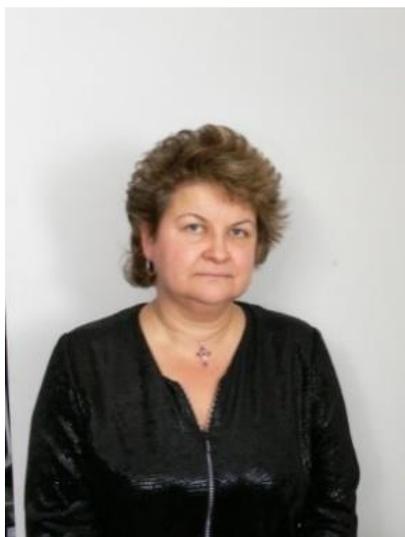
Проф. д-р Ивет Колева, дМН  
e-mail: [dr.yvette.5@gmail.com](mailto:dr.yvette.5@gmail.com)

**CORRESPONDENCE ADDRESS**

**Prof. Ivet KOLEVA, MD, PhD, DMedSc**  
e-mail: [dr.yvette.5@gmail.com](mailto:dr.yvette.5@gmail.com)

БИОГРАФИЧНИ  
ДАННИ  
НА  
АВТОРИТЕ

## БИОГРАФИЧНА СПРАВКА

**Проф. д-р Ивет КОЛЕВА, дм, дмн**

Проф. д-р Ивет Колева, дм, дмн е родена през 1962 в София.

Завършила медицина във Висш Медицински Институт при Медицинска Академия – София (1986). Клинични специалности по Физиотерапия, курортология и рехабилитация (1990) и по Неврология (1995); Европейски сертификат по Физикална и рехабилитационна медицина (2008), от 2017 – Senior Fellow на Европейския Борд по Физикална и рехабилитационна медицина. Магистър и по Обществено здраве и Здравен мениджмънт (2008).

**Защитени научни степени:** Доктор по Медицина (2004) и Доктор на медицинските науки (2009) по научна специалност „Физиотерапия, курортология и рехабилитация“ (ВАК). През 2013 защитава и ОНС „Доктор“ по Педагогика в Софийски Университет „Св. Климент Охридски“ по тема „Обучението по рехабилитация“.

*Присъдени от Висшата Атестационна комисия (ВАК) научни звания:* Доцент (2006) и Професор (2010) по научна специалност 03.01.58 - Физиотерапия, курортология и рехабилитация. През 2011 Американският Биографичен институт ѝ присъжда пожизнено званието „Академик“.

През 2022 получава награда Doctor Honoris Causa от Daugavpils University – Latvia.

През 2023 получава награда от Медицински Университет – София – почетен знак Signum Laudis (кожен плакет) - за принос в развитието на МУ – София.

Автор на над 200 **публикации** в български и чуждестранни научни издания, на 15 монографии, на 15 учебника и учебни ръководства. Над 150 участия в научни форуми (с отпечатани резюмета). Цитируемост - 165. За публикации през последните години са ѝ присъдени сертификати за World Academic Championship в областта на Кинезиологичния анализ (2017) и Ортопедична рехабилитация (2018).

**ЛЕЧЕБНА ДЕЙНОСТ:** През периода 1986-1989 работи по разпределение във Велинград. През 1989, след конкурс, става научен сътрудник в Научно-изследователски институт по Физиотерапия, Курортология и Рехабилитация /София – Овча купел/, където е престопенувана от трета до първа степен научен сътрудник. През периода 2006 – 2012 е ръководител Катедра „Физикална медицина, рехабилитация, ерготерапия и спорт“ при Медицински Университет – Плевен и Началник Клиника „Физикална и рехабилитационна медицина“ в УМБАЛ – Плевен. От 2012, след конкурс, е на основен договор в Медицински Университет – София. От същата година е и на втори договор в различни университетски / рехабилитационни болници: Началник Клиника ФРМ в УМБАЛ „Св. Иван Рилски“ /2012-2014/, консултант в НКБ – Кардиорехабилитация /от 2014 и продължава/, УМБАЛ „Св. Анна“ /по проект Еразъм плюс – 2015-2017/, СБР „Ясен“ /Банкя, 2014-2015/, Рехабилитационна Болница „Сердика“ /от 2018 и продължава/, МЦ „Св.Тома“ /от 2014/ и други.

**ПРЕПОДАВАТЕЛСКА ДЕЙНОСТ:** Преподавала е на студенти и специализанти в редица български висши училища: Медицински Университет – София, Медицински Университет – Плевен, Софийски Университет „Св. Климент Охридски“, Национална спортна академия „Васил Левски“, Медицински колеж – София, Медицински колеж – Стара Загора, Русенски Университет и др.

Преподавател на студенти по „Медицина“ (българо-езично и англо-езично обучение), „Медицинска рехабилитация и ерготерапия“, „Медицинска рехабилитация и балнеология“, „Кинезитерапия“, „Рехабилитация“, на бъдещи медицински сестри, акушерки и масажисти.

В различни висши учебни заведения е утвърден лектор в магистърски и бакалавърски програми по дисциплините „Физикална терапия“, „Физиотерапия и рехабилитация“, „Естествени и преформирани физикални фактори“, „Кинезитерапия“, „Кинезитерапия при неврологични и психични заболявания“, „Кинезитерапия при заболявания на опорно-двигателния апарат (артроревматологични и ортопедичнотравматологични)“, „Масаж“, „Ерготерапия“, „Кинезиология“, „Патокинезиология“, „Ерготерапия“, „Мануални мобилизации на периферни стави“, „Основи на функционалната оценка в Медицинската рехабилитация и ерготерапията (МРиЕТ)“, „Функционална оценка в МРЕТ и Международна класификация на функционирането, уврежданията и здравето (МКФ)“, „МРиЕТ при неврологични заболявания и увреди“, „МРиЕТ в неврологията и психиатрията“, „Неврорехабилитация при Паркинсонизъм“, „Неврорехабилитация при Мултиплена склероза“, „Неврорехабилитация при диабетна полиневропатия“, „Неврорехабилитация при мозъчно-съдови заболявания (на главния и гръбначния мозък)“, „Неврорехабилитация при травми на нервната система“ и други. Ръководител е на курсове за следдипломно обучение по темите „Неврорехабилитация“, „Болка и физикална аналгезия“, „Рехабилитация на захвата и походката“, „Физикалните фактори за оформяне на тялото и за козметични цели“, „Международна класификация на функционирането, уврежданията и здравето“, „Функционална оценка в рехабилитацията и неврорехабилитацията“, „Мануална терапия“, „Инфилтрационна терапия“ и други.

Била е ръководител на 9 специализанти по Физикална и рехабилитационна медицина, всички с вече придобита специалност. Към момента е ръководител на още 2 специализанти, в процес на обучение.

Научен ръководител е на 8 докторанти, 6 от които успешно защитили и всички вече хабилитирани.

**ЕЗИЦИ:** Ползва свободно френски, испански, английски и руски езици.



## Д-р Надежда ЦВЕТКОВА

Родена през 1993.

Завършва медицина в Медицински Университет – София през 2019.

От същата година работи в МБПЛР „Сердика“ и специализира „Физикална и рехабилитационна медицина“.

От 2020 е редовен докторант в МУ – София.



## **Д-р Борислав ЙОШИНОВ**

Роден през 1995 в София.

Бакалавър по „Кинезитерапия“ от МУ – София.

През 2023 завършва и медицина в Медицински Факултет на Софийски Университет „Св. Климент Охридски“.

Към момента специализира „Нервни болести“ в Неврологична клиника на УМБАЛ „Св. Иван Рилски“ – София.

**ISBN 978-619-183-127-2**



**ПРОФ. Д-Р ИВЕТ КОЛЕВА, ДМ, ДМН**

Родена през 1962 в София. Завършила медицина във Висш Медицински Институт при Медицинска Академия – София (1986). Клинични специалности по Физиотерапия, курортология и рехабилитация (1990) и по Неврология (1995); Европейски сертификат по Физикална и рехабилитационна медицина (2008). Магистър и по Обществено здраве и Здравен мениджмънт (2008). Защитени научни степени: Доктор (2004) и Доктор на науките (2009); присъдени от Висшата Атестационна комисия (ВАК) научни звания: Доцент (2006) и Професор (2010) по научна специалност 03.01.58 - Физиотерапия, курортология и рехабилитация. През 2013 защитава дисертация за Доктор по Педагогика на тема: „Иновации в обучението по рехабилитация“ (СУ).

От 2012 е професор в Медицински Университет – София.



**Д-Р НАДЕЖДА ЦВЕТКОВА**

Родена през 1993. Завършва медицина в Медицински Университет – София през 2019. От същата година работи в МБПЛР „Сердика“ и специализира „Физикална и рехабилитационна медицина“.

От 2020 е редовен докторант в МУ – София.



**Д-Р БОРИСЛАВ ЙОШИНОВ**

Роден през 1995 в София. Бакалавър по „Кинезитерапия“ от МУ – София. През 2023 завършва и медицина в Медицински Факултет на Софийски Университет „Св. Климент Охридски“.

Специализант по „Нервни болести“ в УМБАЛ „Св. Иван Рилски“ – София.