

УДК 616.1:616-089.873

**ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ ГЕМОДИНАМІКИ
НА ДОЗОВАНЕ
ВЕЛОЕРГОМЕТРИЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ ОСІБ
З АМПУТАЦІЄЮ НИЖНІХ КІНЦІВОК
У ПІСЛЯЛІКАРНЬОМУ ПЕРІОДІ****Анатолій МАГЛЬОВАНІЙ***Львівський національний медичний університет
імені Данила Галицького*

Анотація. Обмеження рухової активності спричиняє зміни діяльності серцево-судинної, дихальної та інших систем та організму в цілому, підсилює прояви супутніх захворювань. Місцево недостатня рухова активність та інші ампутаційні чинники викликають застійні явища в тканинах, гальмують обмінні й регенеративні процеси, утворення доброякісного рухомого післяопераційного рубця, формування кукси, сприяють виникненню згинальних контрактур і атрофії м'язів усіченої кінцівки, перекосу таза і вад постави. Усе це суттєво впливає на перебіг післяопераційного періоду, підготовку до протезування і значно знижує фізичну дієздатність.

Мета дослідження полягала у визначенні реакції серцево-судинної системи на виконання дозованого велоергометричного навантаження, що обумовлювалося потребою науково обґрунтованого вибору обсягу фізичних вправ ампутуваними особами на початкових етапах застосування засобів фізичної реабілітації й контролю за їх впливом на організм залежно від рівня ампутації нижніх кінцівок.

Застосовані **методи дослідження:** аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури, пульсометрія, вимірювання АТ, визначення максимального поглинання кисню, дозоване велоергометричне навантаження з виконанням обертання педалей верхніми кінцівками. У дослідженні взяли участь 38 чоловіків віком від 40 до 56 років після ампутації нижніх кінцівок на різних рівнях.

Виявлено залежність реакції показників частоти серцевих скорочень, артеріального тиску та максимального поглинання кисню від величини дозованого велоергометричного навантаження залежно від локалізації, обсягу й рівня ампутації нижніх кінцівок, які дозволяють застосовувати адекватні функціональному стану руховий режим, інтенсивність фізичних вправ, форми, методику та засоби фізичної реабілітації особам з різним рівнем ампутації нижніх кінцівок.

Ключові слова: ампутація нижніх кінцівок, велоергометрія, гемодинаміка

Постановка проблеми. Одним із найсуттєвіших наслідків, що виникає після ампутації нижніх кінцівок, є різке обмеження рухової активності (гіподинамія). Найбільшою мірою це спостерігається в післяопераційному періоді та під час підготовки до протезування, коли особа вимушена перебувати в положенні лежачи або сидячи та пересуватися за допомогою милиць чи інвалідного візка. Обмеження рухової активності спричиняє зміни діяльності серцево-судинної, дихальної та інших систем й організму в цілому, підсилює прояви супутніх захворювань. Місцево недостатня рухова активність та інші ампутаційні чинники викликають застійні явища в тканинах, гальмують обмінні й регенеративні процеси, утворення доброякісного рухомого післяопераційного рубця, формування кукси, сприяють виникненню згинальних контрактур і атрофії м'язів усіченої кінцівки, перекосу таза і вад постави [6, 7, 9]. Усе це суттєво впливає на перебіг післяопераційного періоду, підготовку до протезування і значно знижує фізичну дієздатність [3].

Для зменшення негативного впливу хірургічного втручання і вимушеного зниження рухової активності на етапах комплексного відновного процесу застосовуються засоби фізичної реабілітації. Вони підвищують активність, тонус і функціональний стан організму, мобілізують його захисні та пристосувально-компенсаторні реакції. Фізичні вправи, що застосовуються відповідно до стану організму, протидіють ускладненням, зміцнюють м'язові сегменти кінцівки, що залишаються після ампутації, зменшують м'язовий дисбаланс, прискорюють ви

никнення постійних компенсацій. В осіб, які застосовують засоби фізичної реабілітації, спостерігаються прискорення утворення доброякісної кукси, формування навичок користування протезом і засобами пересування, зменшується імовірність утворення контрактур і виникнення інвалідності, підвищується рівень тренуваності систем організму та рівень фізичних навантажень побутового й професійного характеру, поліпшується якість життя [1, 5].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналіз науково-методичної літератури щодо застосування засобів фізичної реабілітації при ампутації нижніх кінцівок виявив, що в переважній більшості робіт з практичної точки зору викладено потребу застосування засобів лікувальної фізкультури і масажу для запобігання післяопераційним ускладненням, корекції дефектів у формуванні кукси, підготовки її до протезування і навчання користування протезом. Указується необхідність зміцнення м'язів тулуба, верхніх кінцівок, ампутованої кінцівки та тієї, що залишилася при однобічній ампутації для ходьби на протезі, виконання фізичних навантажень побутового характеру й посиленої праці. Проте в наукових роботах практично відсутня інформація щодо визначення обсягу фізичних навантажень і здатності витримувати їх ампутуваними на початкових етапах застосування засобів фізичної реабілітації, залежно від об'єму й ампутації нижніх кінцівок на різних рівнях. Тому дослідження реакції серцево-судинної системи під час аеробного фізичного навантаження в таких осіб є об'єктивною потребою для науково обгрунтованого вибору реабілітаційних заходів і контролю за їх упровадженням, що становить собою основу об'єктивного розширення рухового режиму, визначення засобів, форм і методів фізичної реабілітації на етапах комплексного відновного процесу [1, 2, 10].

Дослідження функціонального стану серцево-судинної системи проводяться з використанням динамічних проб, таких як присідання, біг, підскоки, ходьба й біг сходами та тредмілі, педалювання на велоергометрії й інші, в яких задіяні нижні кінцівки. У випадках структурно-функціональної нездатності або відсутності однієї чи двох кінцівок застосовуються функціональні динамічні проби з використанням рук [2, 3].

Мета дослідження – визначення реакції серцево-судинної системи осіб з ампутацією нижніх кінцівок на різних рівнях у післялікарняному періоді на дозоване велоергометричне навантаження з виконанням обертання педалей верхніми кінцівками.

Методи дослідження: аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури, пульсометрія, вимірювання АТ, дозоване велоергометричне навантаження з виконанням обертання педалей верхніми кінцівками, визначення максимального поглинання кисню.

Організація дослідження. У дослідженнях взяло участь 38 чоловіків віком від 40 до 56 років, яким було ампутовано нижні кінцівки на різних рівнях: 8 – з односторонніми ампутаціями на рівні середньої третини гомілки, 12 – з односторонніми ампутаціями на рівні середньої третини стегна і 18 – з ампутаціями обох стегон на рівні нижньої та середньої третини. Причина втрати кінцівок була пов'язана з важкою травмою під час побутової або професійної діяльності. Терміни після ампутації становили від одного до півтора року, і чоловіки перебували на етапі первинного протезування.

Дослідження рівня фізичної працездатності проводилося методом застосування дозованого велоергометричного навантаження з виконанням обертання педалей верхніми кінцівками (ВЕНвк). Потужність початкового навантаження дорівнювала 60 Вт і зростала поступово на 20 Вт кожні три хвилини, під час яких досліджуваний дотримувався сталої швидкості обертання педалей верхніми кінцівками. Критерієм максимального рівня потужності й межею функціональних можливостей осіб з ампутаціями нижніх кінцівок слугували суб'єктивні відчуття, поява зовнішніх ознак втоми, таких як підвищена пітливість, різке зростання частоти серцевих скорочень, почервоніння обличчя та шкірних покривів, підвищення частоти дихання, що свідчило про досягнення порогу виконання фізичного навантаження й було підставою для припинення дослідження. Такий ретельний контроль за реакціями на фізичне навантаження дозволив об'єктивно визначати допустимий рівень м'язової роботи в кожного досліджуваного й запобігти імовірним негативним реакціям.

Реакція організму на ВЕНвк визначалася шляхом аналізу змін, що виникли під дією м'язової роботи основних гемодинамічних показників – частоти серцевих скорочень (ЧСС) і ар-

теріального тиску (АТ) та швидкості їх відновлення на 3-й, 6-й та 10-й хвилині відпочинку. Отримані результати дослідження оцінювалися шляхом порівняння з даними показників велоергометричного тестування практично здорових нетренованих людей [3, 5].

Результати досліджень та їх обговорення. Результати дослідження рівня фізичної працездатності осіб з різним рівнем локалізації й обсягу ампутації нижніх кінцівок методом ВЕНвк показали, що в них було виявлено різний рівень реакції показників ЧСС та АТ на дозоване ВЕНвк і відновлення після його виконання (табл. 1).

У групі осіб з односторонньою ампутацією на рівні середньої третини гомілки (8 чол.) був досягнутий рівень велоергометричного навантаження 140 Вт при ЧСС $137,6 \pm 2,6$ уд./хв, що на 90,1 % перевищувало початкову ЧСС у стані спокою. Паралельно з прискоренням ЧСС змінювалися максимальний і мінімальний артеріальний тиск із збільшенням величини пульсового тиску.

Таблиця 1

Характеристика реакції показників ЧСС на дозоване велоергометричне навантаження з виконанням обертання педалей верхніми кінцівками й у період відновлення в осіб з ампутацією нижніх кінцівок ($M \pm m$)

№ з/п	Етапи дослідження	ЧСС (уд./хв)		
		Ампутація гомілки (n=8)	Ампутація стегна (n=12)	Ампутація обох стегон (n=18)
		$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
1	У спокої	$72,4 \pm 2,1$	$73,8 \pm 2,1$	$74,2 \pm 1,4$
2	Навантаження 60 Вт	$82,1 \pm 2,4$	$83,5 \pm 2,2$	$84,5 \pm 2,2$
3	Навантаження 80 Вт	$87,6 \pm 1,4$	$89,7 \pm 1,8$	$90,3 \pm 1,8$
4	Навантаження 100 Вт	$103,6 \pm 2,1$	$112,4 \pm 2,4$	$142,8 \pm 2,6$
5	Навантаження 120 Вт	$129,5 \pm 1,8$	$138,2 \pm 2,4$	$150,5 \pm 2,2$
6	Навантаження 140 Вт	$137,6 \pm 2,6$	$145,4 \pm 1,4$	–
7	3-тя хв відпочинку	$104,3 \pm 2,1$	$113,8 \pm 2,4$	$128,3 \pm 2,4$
8	6-та хв відпочинку	$90,2 \pm 1,4$	$92,1 \pm 1,6$	$97,4 \pm 1,6$
9	10-та хв відпочинку	$76,3 \pm 1,8$	$80,1 \pm 1,4$	$84,6 \pm 2,4$

При максимальному навантаженні 140 Вт показники систолічного АТ дорівнювали $152,7 \pm 2,2$ мм рт.ст., діастолічного АТ – $63,8 \pm 1,7$ мм рт.ст., а пульсовий тиск становив $88,9$ мм рт.ст., що на 41,1 % перевищувало первинний рівень (табл.2).

Відновлення показників ЧСС та АТ до вихідних виникало переважно на 10-й хвилині відпочинку за нормотонічним типом реакції на функціональну пробу. В одного з обстежених осіб спостерігалася реакція на дозоване ВЕНвк за гіпотонічним типом й нормалізація ЧСС та АТ затягувалася, що віддзеркалилося на сумарному показнику відновлення ЧСС у групі.

Загалом реакція серцево-судинної системи на дозоване ВЕНвк осіб після односторонньої ампутації на рівні середньої третини гомілки практично не відрізняється від здорових нетренованих людей на таку саму функціональну пробу, що свідчить про достатній рівень адаптації до дозованої м'язової роботи. Тому таким ампутуваним можна рекомендувати після нетривалого щадного режиму переходити до щадно-тренувального режиму із застосуванням у функціональному періоді спочатку фізичних вправ помірної інтенсивності й згодом вводити фізичні вправи великої інтенсивності.

На першому етапі фізичної реабілітації в комплексах лікувальної гімнастики й інших формах та засобах ЛФК і фізичної реабілітації можна залучати до виконання фізичного навантаження в повільному та середньому темпі середні й великі м'язові групи кінцівок і тулуба.

На другому етапі фізичні вправи повинні охоплювати велику кількість м'язових груп і виконуватися в середньому і швидкому темпі.

Наведений принцип застосування фізичних вправ із залученням до виконання фізичних навантажень певних м'язових груп у визначених рухових режимах поширюється на осіб з іншим рівнем ампутації.

Таблиця 2

Характеристика реакції показників АТ на дозоване велоергометричне навантаження з виконанням обертання педалей верхніми кінцівками й у період відновлення в осіб з ампутаційними куцками нижніх кінцівок (М±m)

№ з/п	Етапи дослідження	Показники АТ (мм рт. ст.)			
		АТ	Ампутація гомілки (n=8)	Ампутація стегна (n=12)	Ампутація обох стегон (n=18)
			М±m	М±m	М±m
1	У стані спокою	САТ	118,4±2,8	126,3±2,2	121,4±1,6
		ДАТ	72,5±1,6	78,4±2,1	80,2±1,8
2	Навантаження 60 Вт	САТ	130,2±1,8	134,2±1,6	136,1±2,4
		ДАТ	70,3±2,2	77,2±1,8	83,7±1,6
3	Навантаження 80 Вт	САТ	142,5±1,4	148,4±2,2	149,3±2,2
		ДАТ	67,2±1,8	76,1±2,4	89,2±1,8
4	Навантаження 100 Вт	САТ	146,8±2,2	158,6±1,6	168,3±2,7
		ДАТ	65,5±2,4	74,2±2,1	90,2±1,4
5	Навантаження 120 Вт	САТ	149,6±1,6	168,3±1,8	187,4±2,7
		ДАТ	64,1±1,4	71,1±1,4	91,2±1,4
6	Навантаження 140 Вт	САТ	152,7±2,2	174,3±2,4	–
		ДАТ	63,8±1,7	65,1±2,1	–
7	3-тя хв відпочинку	САТ	141,5±2,2	152,8±1,8	161,4±2,1
		ДАТ	66,3±1,2	72,1±1,6	90,3±1,4
8	6-та хв відпочинку	САТ	132,4±1,8	139,4±2,2	152,6±2,1
		ДАТ	70,0±2,2	75,8±1,4	89,0±1,4
9	10-та хв. відпочинку	САТ	124,2±2,1	129,4±2,1	135,2±2,2
		ДАТ	71,1±1,4	76,3±1,8	88,4±1,4

Примітки: САТ – систолічний АТ, ДАТ – діастолічний АТ.

В осіб з односторонньою ампутацією на рівні середньої третини стегна (12 чол.), у яких ВЕНк досягнуто 140 Вт з реакцією ЧСС і АТ наближеною до гіперреактивного типу. Однак у них темп відновлення ЧСС був повільнішим від показників відновлення у групі осіб з ампутацією на рівні середньої третини гомілки. Порівняно з останніми в чоловіків з односторонньою ампутацією на рівні середньої третини стегна на 10-й хвилині ЧСС було вище від вихідного рівня на 8,5 %. Відновлення показників АТ відбувалося з відносною затримкою, хоча статистично достовірності не отримано. Позитивна реакція серцево-судинної системи на ВЕНк в осіб після односторонньої ампутації на рівні середньої третини стегна спостерігалася в 9-ти досліджуваних, а у 3-х – незадовільна. В останніх більшою мірою ніж у інших досліджуваних осіб групи відбувалося прискорення ЧСС на тлі невеликого збільшення систолічного й обмеженого підвищення діастолічного АТ при відсутності відновлення на 10-й хвилині відпочинку (табл.2).

Порівняння отриманих результатів цієї групи з особами попередньої та здорових нетренованих людей на ВЕНк показало, що 9-ти чоловікам з односторонньою ампутацією на рівні середньої третини стегна можна рекомендувати аналогічні, що й у першій групі рухові режими, але з подовженим функціональним періодом. Особам із незадовільною реакцією (3 чол.) на функціональну пробу доцільно розпочинати зі щадного режиму та поступово переходити до наступних.

У групі осіб з парною ампутацією на рівні нижньої і середньої третини стегон (18 чол.) отримані показники досліджень свідчили про зниження рівня фізичної працездатності. Так, ні

один із досліджуваних цієї групи не зміг досягнути навантаження 140 Вт (табл.2). Досягнутий ними рівень 120 Вт супроводжувався вищими показниками, ніж у інших групах зростання ЧСС та систолічного й діастолічного АТ, більш тривалим періодом відновлення ЧСС до вихідного рівня. У майже половини досліджуваних діастолічний АТ децю підвищився або залишився незмінним. На 10-ту хвилину відпочинку в них не спостерігалось відновлення ЧСС та АТ, що вказувало на незадовільну реакцію на велоергометричне навантаження. Тип реакції осіб цієї групи можна характеризувати як гіперреактивний із значним зсувом у бік гіпертонічного. Це визначає необхідність призначати їм щадний руховий режим із використанням вправ малої та помірної інтенсивності, ретельно контролюючи реакцію організму на фізичні навантаження. Питання про подальше розширення рухового режиму зі застосуванням вправ різної інтенсивності слід вирішувати після повторних досліджень методом велоергометричного тестування із застосуванням верхніх кінцівок.

Результати велоергометричного тестування із застосуванням верхніх кінцівок осіб з різною локалізацією й обсягом ампутації нижніх кінцівок надали можливість визначити в них максимальне поглинання кисню (МПК), що віддзеркалює функціональні можливості кардіо-респіраторної системи та рівень фізичної працездатності. Визначення МПК проводилися непрямым методом [4] за формулою:

$$\text{МПК} = 0,32 + 0,00175 \times P + 0,01119 \times N,$$

де P – вага пацієнта (кг), N – потужність навантаження (Вт).

Отримані результати показали, що величини МПК у групах осіб з різним рівнем ампутації були неоднакові та повторювали напрямки реакції ЧСС і АТ на дозоване ВЕНВк. Відмінність показників залежала від локалізації, обсягу й рівня ампутації, функціональної здатності виконувати м'язову роботу. У чоловіків із наслідками односторонньої ампутації на рівні гомілки та на рівні стегна МПК було майже однакове: відповідно $2,06 \pm 0,02$ л/хв і $2,12 \pm 0,01$ л/хв. Найнижчий рівень МПК спостерігався в групі з наслідками парної ампутації на рівні стегна ($1,89 \pm 0,03$ л/хв), що разом із незадовільною реакцією у них на велоергометричне навантаження із застосуванням верхніх кінцівок вказує на зниження функціональних можливостей серцево-судинної системи й адаптації до програмованої м'язової роботи.

Таким чином, визначення реакції серцево-судинної системи й рівня фізичної працездатності осіб з ампутацією нижніх кінцівок на різних рівнях шляхом велоергометричного навантаження із застосуванням верхніх кінцівок у післялікарняному періоді є визначальними при індивідуальному призначенні рухового режиму, формуванні обсягу й інтенсивності фізичних навантажень, добору відповідних форм, методик і засобів фізичної реабілітації.

Висновки:

1. Велоергометричне навантаження з виконанням обертання педалей верхніми кінцівками є достовірною інформативною методикою обстеження у післялікарняному періоді осіб після ампутації нижніх кінцівок на різних рівнях.

2. Показники максимального поглинання кисню осіб з різною локалізацією ампутації нижніх кінцівок ($2,09 \pm 0,05$ л/хв) порівняно з результатами дослідження здорових нетренованих людей ($2,75 \pm 0,25$ л/хв), отриманих при ручному велоергометричному навантаженні, дозволяє стверджувати про загальне зниження функціонального стану кардіо-респіраторної системи і, як наслідок, фізичної працездатності, особливо в групі осіб з парною ампутацією стегон ($1,89 \pm 0,05$ л/хв).

3. Виявлена індивідуальна здатність організму витримувати дозоване фізичне навантаження, що дозволить застосовувати адекватні функціональному станові руховий режим, інтенсивність фізичних вправ, форми, методику та засоби фізичної реабілітації особам з різним рівнем ампутації нижніх кінцівок.

Перспективи подальших досліджень полягають у використанні методу дослідження реакції серцево-судинної системи на виконання дозованого велоергометричного навантаження осіб з ампутаційними куксами нижніх кінцівок у періоді протезування та на пізніших етапах реабілітації.

Список літератури

1. Белоусов П. И. Повышение двигательных функций после ампутации конечностей / П. И. Белоусов. – Л. : Медицина, 1968. – 218 с.
2. Иванов С. В. Оценка степени подготовки больного к протезированию нижних конечностей / С. В. Иванов // Материалы VI съезда травматологов-ортопедов СНГ. – Ярославль, 1993. – С. 222–223.
3. Кудряшов В. Э. Оптимальный диапазон и максимальная скорость ходьбы на протезе нижних конечностей: основа для оценки качества протезирования / В. Э. Кудряшов // Современные методы лечения и протезирования при заболеваниях и повреждениях опорно-двигательной системы : сб. науч. тр. – СПб., 1996. – С. 137–131.
4. Кудряшев В. Э. Количественная оценка нарушений кровообращения (пробы с физической нагрузкой) / В. Э. Кудряшев, С. В. Иванов, Ю. В. Белецкий. – М. : Медицина, 2000. – 224 с.
5. Курдыбайло С. Ф. Врачебный контроль в адаптивной физической культуре : учеб. пособие / С. Ф. Курдыбайло, С. П. Евсеев, Г. В. Герасимова. – М. : Советский спорт, 2003. – 184 с.
6. Магльована Г. П. Основи фізичної реабілітації / Г. П. Магльована. – Л. : Ліга-Прес, 2006. – 148 с.
7. Мурза В. П. Фізична реабілітація в хірургії : навч. посіб. / В. П. Мурза, В. М. Мухін. – К. : Наук. Світ, 2008. – 246 с.
8. Хохол М. І. Система реабілітації інвалідів з ампутаційними дефектами нижніх кінцівок / М. І. Хохол, О. Е. Міхневич. – К., 1995. – 25 с.
9. Язловецький В. С. Коригувальна гімнастика : навч. посіб. / В. С. Язловецький, В. М. Мухін, А. Л. Турчак. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. Володимира Винниченка, 2010. – 388 с.
10. O'Sullivan S. Physical rehabilitation // S. O'Sullivan, T. Schmitz. – Philadelphia, Davis Company, 1994. – 748 p.

List of references

1. Belousov P. I. Povyshenie dvigatel'nyh funkcij posle amputacii konechnostej / P. I. Belousov. – L. : Medicina, 1968. – 218 s. (Rus.)
2. Ivanov S. V. Ocenka stepeni podgotovki bol'nogo k protezirovaniju nizhnih konechnostej / S. V. Ivanov // Materialy VI sjezda travmatologov-ortopedov SNG. – Jaroslavl', 1993. – S. 222–223. (Rus.)
3. Kudrjashov V. Je. Optimal'nyj diapazon i maksimal'naja skorost' hod'by na proteze nizhnih konechnostej: osnova dlja ocenki kachestva protezirovanija / V. Je. Kudrjashov // Sovremennye metody lechenija i protezirovanija pri zabojevanijah i povrezhdenijah oporno-dvigatel'noj sistemy : sb. nauch. tr. – SPb., 1996. – S. 137–131. (Rus.)
4. Kudrjashev V. Je. Kolichestvennaja ocenka narushenij krovoobrawenija (proby s fizicheskoj nagruzkoj) / V. Je. Kudrjashev, S. V. Ivanov, Ju. V. Beleckij. – M. : Medicina, 2000. – 224 s. (Rus.)
5. Kurdybajlo S. F. Vrachebnyj kontrol' v adaptivnoj fizicheskoj kul'ture : ucheb. posobie / S. F. Kurdybajlo, S. P. Evseev, G. V. Gerasimova. – M. : Sovetskij sport, 2003. – 184 s. (Rus.)
6. Mahl'ovana H. P. Osnovy fizychnoyi reabilitatsiyi / H. P. Mahl'ovana. – L. : Liha-Pres, 2006. – 148 s. (Ukr.)
7. Murza V. P. Fizychna reabilitatsiya v khirurgii : navch. posib. / V. P. Murza, V. M. Mukhin. – K. : Nauk. Svit, 2008. – 246 s. (Ukr.)
8. Khokhol M. I. Systema reabilitatsiyi invalidiv z amputatsijnymy defektamy nyzhnikh kintsivok / M. I. Khokhol, O. E. Mikhnevych. – K., 1995. – 25 s. (Ukr.)
9. Yazlovets'kyj V. S. Koryhuval'na himnastyka : navch. posib. / V. S. Yazlovets'kyj, V. M. Mukhin, A. L. Turchak. – Kirovohrad: RVV KDPU im. Volodymyra Vynnychenka, 2010. – 388 s. (Ukr.)

**ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ
НА ДОЗИРОВАННУЮ
ВЕЛОЭРГОМЕТРИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ У ЛИЦ
С АМПУТАЦИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ
В ПОСЛЕБОЛЬНИЧНОМ ПЕРИОДЕ**

Анатолій МАГЛЮВАНЬ

*Львовский национальный медицинский университет
имени Данила Галицкого*

Аннотация. Ограничение двигательной активности влечет за собой изменения деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма в целом, усиливает проявления сопутствующих заболеваний. Локально недостаточная двигательная активность и другие ампутационные последствия вызывают застойные явления в тканях, тормозят обменные и регенеративные процессы, формирование доброкачественного послеоперационного шва, формирование культи, содействуют возникновению сгибальных контрактур и атрофии мышц ампутированной конечности, перекосу таза и патологии осанки [6, 7, 9]. Все это существенно влияет на протекание послеоперационного периода, подготовку к протезированию и значительно снижает физическую работоспособность [3].

Целью исследования являлось определение реакции сердечно-сосудистой системы на выполнение дозированной велоэргометрической нагрузки, что обуславливалось необходимостью научно обоснованного выбора объема физических упражнений для ампутированных лиц на начальных этапах применения средств физической реабилитации и контроля за их влиянием на организм в зависимости от уровня ампутации нижних конечностей.

Применены **методы исследования** – анализ и обобщение данных научно-методической литературы, пульсометрия, измерение АД, определение максимального потребления кислорода, дозированные велоэргометрические нагрузки с выполнением вращения педалей верхними конечностями. В исследовании приняли участие 38 мужчин в возрасте от 45 до 56 лет, которые перенесли ампутации нижних конечностей на разных уровнях.

Установлена зависимость реакции показателей частоты сердечных сокращений, артериального давления и максимального потребления кислорода от величины дозированной велоэргометрической нагрузки в зависимости от локализации, объема и уровня ампутации нижних конечностей, которая позволит применять адекватные функциональному состоянию двигательный режим, интенсивность физических упражнений, формы, методику и средства физической реабилитации для лиц с разным уровнем ампутации нижних конечностей.

Ключевые слова: ампутация нижних конечностей, велоэргометрия, гемодинамика.

**HEMODYNAMIC INDEXES CHANGES
ON DOSED BICYCLE ERGOMETRICS LOAD
OF PERSONS WITH AMPUTATION OF LOWER
EXTREMITIES DURING AFTER HOSPITAL PERIOD**

Anatoliy MAHLYOVANYI

*Lviv National Medical University
named after Danylo Halytskyi*

Annotation. Limited physical activity causes changes in cardio-vascular, respiratory and other systems as well as general body functions, intensifying symptoms of concomitant diseases. Locally

insufficient physical activity and other amputation factors cause congestive effects in tissues, slow metabolic and regeneration processes, formation of benign moving postsurgical scar and stump formation, resulting in flexion contractures and muscle atrophy in the limb after amputation, pelvis deformation and postural disorders. All above factors seriously affect postoperative course and preparation to prosthetics, substantially lowering physical capacity.

Research goal: The aim of the article is calculation of training load for amputees during the initial period of their physical rehabilitation, depending on the level of lower limb amputation and reaction of patient's cardio-vascular system on the graduated veloergometrical exercise aimed at scientifically based choice of rehabilitative treatment and its controlled impact on the whole body.

The following **research methods** have been applied:

- analysis and integration of information from the scientific and methodological literature,
- pulsometry,
- blood pressure measurement,
- measurement of maximum oxygen consumption,
- graduated veloergometrical exercise (pedals being wound with patient's upper limbs).

38 men aged between 40 and 56 with lower limb amputations of various levels were involved into the research.

The research shows that the reaction of the heart rate, blood pressure and maximum oxygen consumption indicators depends upon the intensity of the graduated veloergometrical exercise as well as on localization, size and level of lower limb amputation. The obtained results enable the rehabilitation specialists to define proper motion state, physical exercise intensity, forms, methods and means of physical rehabilitation for people with various levels of lower limb amputation, corresponding to their functional state.

Key words: amputation of the lower extremities, hand bicycle ergometry, hemodynamics.

Стаття надійшла до редколегії 11.06.2012