



Міністерство освіти і науки України



Національний університет фізичного виховання і спорту України



Спортивний комітет України



Матеріали XI Міжнародної інтернет-конференції



Харківська державна академія фізичної культури



Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського



Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

29 березня 2018 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І
СПОРТУ УКРАЇНИ**

**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ
ІМЕНІ ІВАНА БОБЕРСЬКОГО**

ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

**ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЮРІЯ
ФЕДЬКОВИЧА**

СПОРТИВНИЙ КОМІТЕТ УКРАЇНИ

«СПОРТ ТА СУЧАСНЕ СУСПІЛЬСТВО»

**Матеріали
XI Міжнародної наукової інтернет-конференції**

29 березня 2018 року

УДК 796:316.3

Спорт та сучасне суспільство: Матеріали XI Міжнародної наукової інтернет-конференції 29 березня 2018 р. / НУФВСУ. - К.: Олімпійська література, 2018. - 272 с.

- ЗИНОВ МИКИТА, МЕРШАВКА ВАЛЕНТИНА, НАГОРНА ВІКТОРІЯ** ВИЗНАЧЕННЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ПРОБЛЕМ В АДАПТИВНОМУ СПОРТІ НА ПРИКЛАДІ ТЕНІСУ НАСТІЛЬНОГО 221
- КИЗИМЕНКО ГЕОРГІЙ, ДЕМЧЕНКО МАРГАРИТА, НАГОРНА ВІКТОРІЯ, ПЕТРЕНКО ГЕННАДІЙ** ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ШТУЧНИХ КОЛІННИХ МОДУЛІВ В АДАПТИВНОМУ СПОРТІ 226
- ЛАПШИНСЬКА ЄЛИЗАВЕТА, ЯРМОЛЕНКО МАКСИМ** ПРОБЛЕМИ ГАРМОНІЙНОГО РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ СПОРТСМЕНА З ВАДАМИ ЗОРУ (НА ПРИКЛАДІ АРМРЕСЛІНГУ) 231
- МАСЛОВ АНДРІЙ, КОГУТ ІРИНА, МАРИНИЧ ВІКТОРІЯ** ПЛАВАННЯ ЯК ЗАСІБ РЕАБІЛІТАЦІЇ 235
- МІШИНА КАТЕРИНА, МІШИН МАКСИМ** СУЧАСНИЙ СТАН ВІТЧИЗНЯНОГО ПАРАЛІМПІЙСЬКОГО РУХУ (НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ВИСТУПІВ СПОРТСМЕНІВ УКРАЇНИ НА ПАРАЛІМПІЙСЬКИХ ІГРАХ) 240
- НУЖНА ДАРИНА, ЯРМОЛЕНКО МАКСИМ** ТАКТИКА ПРОХОДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЇ 5 КМ СПОРТСМЕНАМИ ЗІ СПИННО-МОЗКОВИМИ ПОРУШЕННЯМИ В ЛИЖНИХ ГОНКАХ 245
- ПЕТРОНЮК АНАСТАСІЯ, СТАРЕПРАВО МАКСИМ, КРОПИВНИЦЬКА ТЕТЯНА** ЕВОЛЮЦІЯ СУСПІЛЬНИХ ПОГЛЯДІВ НА ІНВАЛІДНІСТЬ В КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО РОЗВИТКУ 249
- ПОВАЖНЮК СТАНІСЛАВ, ШУТОВА СВІТЛАНА, КОНСТАНТИНОВСЬКА НАТАЛЬЯ** РОЗВИТОК БАСКЕТБОЛУ СЕРЕД СПОРТСМЕНІВ З ІНВАЛІДНІСТЮ В УКРАЇНІ 254
- РИБАК ДМИТРО, КОГУТ ІРИНА** МОТИВАЦІЯ СПОРТСМЕНІВ З ІНВАЛІДНІСТЮ ДО ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ І СПОРТОМ 260
- ТЕЛШЕВСЬКИЙ ДМИТРО, ЯРМОЛЕНКО МАКСИМ** СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АДАПТИВНОГО СПОРТУ В УКРАЇНІ 265
- ШУСТА ІРИНА, ПТИН МАР'ЯН** ЗМАГАННЯ В СИСТЕМІ АДАПТИВНОГО СПОРТУ (НА ПРИКЛАДІ INVICTUS GAMES) 269

ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ШТУЧНИХ КОЛІННИХ МОДУЛІВ В АДАПТИВНОМУ СПОРТІ

Кизименко Георгій, Демченко Маргарита

Наукові керівники – Нагорна В. О., к. фіз. вих., доцент,

Петренко Г. В., к. п. н.

Національний університет фізичного виховання і спорту України,
Київ, Україна

Актуальність. Ідейна спорідненість адаптивного спорту й олімпійського руху, що базуються на олімпізмі, поступово переконала сучасний світ у тому, що спорт є надбанням не тільки здорових людей. Люди з обмеженими можливостями, навіть з такими серйозними травмами, як ушкодження нижніх кінцівок, за бажання можуть брати участь у змаганнях і досягати спортивних успіхів, а сам спорт є незамінним і надзвичайно ефективним засобом і методом адаптації інвалідів до умов життя здорових людей [1].

Цілком очевидно, що розвиток адаптивного спорту, будучи одним з найважливіших досягнень гуманізму сьогодення, сприяє участі інвалідів у олімпійському русі так само успішно, як і здорових людей. Долаючи багато випробувань під час занять спортом і змаганнях, люди з травмами ОРА реалізують внутрішній потенціал, загартовують дух і волю, досягають помітних успіхів у різних сферах сучасного життя [2, 3].

Спортивні протези нижніх кінцівок виготовляють суто індивідуально, з урахуванням особливостей віку, рівня активності та виду спорту. Це можуть бути протези для людей, які займаються бігом, захоплюються їздою на велосипеді, займаються лижним спортом, спортивними іграми [4].

Мета дослідження – аналіз розробок спеціальних конструкцій штучних колінних модулів для занять адаптивним спортом.

Завдання дослідження:

1. Здійснити аналіз літературних джерел щодо особливостей розробки спеціальних конструкцій штучних колінних модулів для занять адаптивним спортом.

2. Визначити історичні аспекти розробки і створення спеціальних штучних колінних модулів з енергозберігаючими властивостями.

3. Виявити закономірності використання нових конструкцій протезної техніки в адаптивному спорті.

Методи та організація дослідження: аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури, документальних матеріалів, матеріалів мережі Інтернет, методи математичної статистики.

Результати дослідження та їх обговорення. У 1980-х рр. у результаті інтенсивних досліджень, спрямованих на поліпшення взаємодії у системі «кукса – гільза», з'явилися принципово нові системи кріплення протезів гомілки з використанням пом'якшуючих силіконових чохла.

Надягання силіконового чохла відбувається шляхом розкочування його по культі після попереднього вивертання. У процесі надягання м'які тканини «втягуються» в чохол і за рахунок щільного й еластичного тиску при

скороченні стінок чохла знаходяться в стані пружного стиснення, що призводить до стабілізації тканин кукси, запобігання ротаційним зміщенням і суттєвого зменшення рухів кукси в гільзі. При цьому також відбувається рівномірний розподіл тиску по всій поверхні кукси, за якого відсутні локальні перевантаження її окремих ділянок.

Амортизуючі властивості силікону значно відрізняються від властивостей спінених полімерів, які за своєю структурою є пористими або ніздрюватими. Силікон є твердим матеріалом і дуже мало стискається (мал. 1).



Мал. 1. Силіконові чохли для кріплення протезів гомілки

Найкращі результати протезування гомілки досягаються застосуванням повноконтактних прийомних гільз (Total Surface Bearing – TSB). Ці гільзи відрізняються від традиційних конструкцій розподілом навантаження по всій поверхні кукси зі зменшенням концентрації навантажень в окремих зонах. Крім того, дослідження показали поліпшення мікроциркуляції крові і підвищення чутливості кукси. Виготовлення повноконтактних прийомних гільз TSB виконується під час ручного моделювання гіпсового зліпка, а також із використанням пристрою Ice Cast Compact або технології ICEX безпосередньо по культурі із застосуванням згаданої повітряної камери Ice Cast Compact компанії Ossur.

На сьогодні розроблено і застосовується велика різноманітність типів і конструкцій силіконових чохлів. Вони розрізняються за товщиною стінки, за будовою зовнішньої і внутрішньої стінок, за способом кріплення.

Випускається кілька типорозмірів чохлів для різних об'ємних розмірів і довжини кукси. У кожному випадку призначення певної моделі силіконового чохла проводиться строго індивідуально, з урахуванням рухової активності пацієнта й анатомо-функціональних особливостей кукси.

Крім цього випускаються спеціальні моделі силіконових чохлів для занять спортом. Одним із прикладів таких чохлів є чохол фірми Ossur ICEROSS Sport. Крім зазначених вище особливостей, цей чохол має конструктивні рішення, що зменшують ротацію кукси в приймальній гільзі протеза.

Для пацієнтів з хибними куксами, на тлі атрофії м'яких тканин кукси, виробляються силіконові чохли з внутрішнім м'яким шаром силіконового гелю.

Їх використовують для демпфірування навантаження у ділянках високого локального тиску. Крім того, силіконовий гель, формуючись у процесі ходьби під індивідуальний рельєф кукси, створює для неї додатковий комфорт. Чохли з більш щільного силікону застосовуються для стабілізації м'яких тканин кукси при їх надлишку.

На сьогодні у більшості випадків використовують замкові чохлаи, які забезпечують кращу керованість протезом за рахунок міцної фіксації.

Найчастіше застосовуються растрові або гладкі стрижні, які самофіксуються. Крім того, для фіксації замкових силіконових чохлаів компанії Ossur використовують з'єднання зі шнурком. Ці кріплення дозволяють надіти протез у положенні сидячи. Для фіксації беззамкових чохлаів у приймальній гільзі використовується вакуумний клапан. Його рекомендують для пацієнтів з різними рівнями активності, які погано переносять дистальне з'єднання або віддають перевагу вакуумному кріпленню на відміну від механічного. Як додаткове кріплення використовують силіконові наколінники – рукава.

Відомий американський фахівець у галузі протезування J. Sabolich (1987) на підставі вивчення особливостей бігу інвалідів на протезі стегна виділив характерні зміни динаміки рухів штучної кінцівки порівнянно з рухами збереженої кінцівки і запропонував оригінальну систему управління колінним шарніром, що отримала назву ОКС. На думку автора, застосування цієї системи сприяло оптимізації рухів штучної кінцівки.

Вона складалася з керуючого пристрою, кабелю, розташованого вздовж поверхні гільзи і пов'язаного з гомілкою протеза. Під час бігу система забезпечувала динамічні зусилля на гомілку протеза, близькі до таких на здоровій кінцівці, що розвиваються чотириголовим м'язом стегна. У цілому ця система забезпечувала досить швидкі рухи дистальної частини протеза, які за динамічними параметрами наближалися до локомоцій збереженої кінцівки, дозволяла підтримувати високу швидкість ходьби і бігу. Особливо добре ця система зарекомендувала себе в процесі навчання бігу.

Як вже зазначалося, одним із найбільших європейських концернів, що займаються розробкою і виробництвом засобів протезної техніки, є ОТТО-ВІСК. З 1969 року концерном розвивається концепція модульної побудови протезів. Номенклатура напівфабрикатів, вузлів, модулів постійно вдосконалюється й оновлюється. Основними конструктивними критеріями є: підвищення функціональності і надійності виробів, поліпшення косметичних якостей штучної кінцівки, підвищення зручності користування, збільшення безпеки в процесі експлуатації. Протягом багатьох років продукція цього знаменитого концерну, у тому числі колінні модулі та інші напівфабрикати, використовується на всіх континентах – в Європі, Америці, Азії та Австралії. Більшість вузлів і напівфабрикатів виготовляються з високоякісних матеріалів, із використанням найсучасніших технологій, останніх досягнень науки в цій галузі.

Конструкція колінного вузла відіграє вирішальну роль у процесі оптимізації рухів як у фазі переносу, так і в фазі опори. Фахівцями ОТТО-ВІСК

за останні десятиліття було розроблено численні варіанти модульних колінних вузлів, які постійно оновлюються й удосконалюються. Нині випускаються як моноцентричні (одноосьові), так і поліцентричні (багатоосьові) конструкції. Однак слід зазначити, що питома частка так і інших фірм істотно знизилася, на зміну їм прийшли більш функціональні поліцентричні конструкції. Одним з основних параметрів будь-якого колінного шарніра є стійкість.

Для активних молодих пацієнтів з високими руховими можливостями, які перенесли ампутацію на рівні стегна, в наприкінці 1990-х рр. було розроблено новий колінний модуль OTTO-BICK Activ Line 3C1 з каркасом з вуглепластика і гідравлічним вузлом Mauch SNS. Колінний модуль випускався в двох варіантах: LR – з низьким опором руху (для пацієнтів з розміром стопи до 27 см і зростом до 175 см) і NR – з нормальним опором руху.

Рама колінного шарніра виконувала функцію несучого елемента, за притискний хомутик на дистальній (нижньої) частини вона жорстко фіксувалася до несучого модуля-трубки. Верхня частина за допомогою осі шарніра з'єднувалася з карбоновими рамами. Позаду осі колінного шарніра розміщений гідравлічний вузол Mauch SNS. З'єднання гідравлічного вузла і карбонових рам здійснювалося за допомогою циліндричної втулки.

Висвітлюючи питання застосування мікропроцесорної техніки в протезах нижніх кінцівок, не можна не звернути увагу на досягнення японських фахівців. Так, японська фірма NABCO Ltd пропонує своїм пацієнтам функціональні конструкції протезів гомілки і стегна. Ця фірма завдяки використанню новітніх технологій, сучасного обладнання в поєднанні з неординарним підходом до проблеми й оригінальним конструктивним рішенням створила широку гаму протезів, напівфабрикатів і комплектуючих виробів, які забезпечують не тільки практично повне відновлення втрачених функцій, але і високий рівень обслуговування.

У протезі стегна фірми NABCO Ltd основним елементом є вбудований у колінний модуль мікрокомп'ютер, який повністю керує його роботою. Це перший у світі колінний модуль з мікропроцесорним управлінням на одній осі, оснащений пневматичним механізмом.

Мікрокомп'ютер визначає швидкість ходьби й автоматично контролює прискорення фази переносу, що дозволяє формувати індивідуальний темп ходьби. У цілому поєднання взаємодії мікропроцесора з пневматичним механізмом забезпечує легку ходу з мінімальними енерговитратами під час ходьби, а біомеханічні параметри ходьби наближаються до ходи здорової людини.

Мікропроцесор має спеціальний сенсор, за допомогою якого контролюється швидкість кожного кроку, регулюються параметри ходьби. Він працює за рахунок енергії мініатюрного гальванічного елемента, розрахованого на експлуатацію протягом року, але навіть у разі зниження напруги живлення, пов'язаного з виробленням його ресурсу, пацієнт все одно може користуватися протезом, при цьому колінний модуль працює тільки в постійному режимі

(рухи здійснюються з однією постійною швидкістю). Після заміни гальванічного елемента всі функції колінного модуля відновлюються.

Висновки. Різні конструкції штучних колінних модулів відкривають широкі можливості для активного способу життя, систематичних занять фізичною культурою і спортом. Після ампутації нижніх кінцівок доступні найрізноманітніші види діяльності, участь у різних спортивних іграх (волейбол, баскетбол, більярд, гольф), велосипедному спорті, веслуванні, танцях, кінному спорті, легкій і важкій атлетиці, планерному спорті, стрибках з парашутом, мотоспорті, альпінізмі, скейтборді, плаванні, лижному спорті, водних лижах, серфінгу і вітрильному спорті, хокеї на льоду, тенісі, тенісі настільному і багатьох інших видах спорту. З кожним роком спортивні досягнення стають вищими і відображають не тільки зростаючу майстерність і рівень підготовки спортсменів, але й є результатом використання нових конструкцій протезної техніки.

Література

1. Баумгартнер Р., Ботта П. Ампутация и протезирование нижних конечностей: пер. с немц. / Р. Баумгартнер, П. Ботта. – М.: Медицина, 2002. – 504 с.
2. Матвеев С. Ф. Историчні, організаційні та соціальні аспекти розвитку спорту інвалідів: навч. посіб. для студ. ВНЗ фіз. вих. і спорту / С. Ф. Матвеев, Ю. А. Бріскін, І. О. Когут. – К.: Асконіт, 2011. – 250 с.
3. Нагорная В. Бильярд как средство социальной реабилитации для лиц с повреждениями позвоночника и спинного мозга / В. Нагорная, М. Бейдж, М. Дорошенко // Мат. Междунар. науч. конгресса: «Спорт. Олимпизм. Здоровье». – Т. II / Кишинев, 5–8 октября, 2016 г. – 660 с. – С. 522–526.
4. <https://www.ossur.com/prosthetic-solutions/products/all-products/liners-and-sleeves/iceross-original>