

## 2.2. ПРОТЕЗУВАННЯ ПІСЛЯ АМПУТАЦІЇ НИЖНІХ КІНЦІВОК

### 2.2.1. ПРОТЕЗУВАННЯ ПІСЛЯ МІЖПОДВЗДОШНО-ЧЕРЕВНОЇ АМПУТАЦІЇ

Усікання нижньої кінцівки з відповідною половиною тазу (міжподвздошно-черевна ампутація) проводять з приводу злоякісних пухлин тазового поясу і проксимального відділу стегна. Відрив нижньої кінцівки з частиною тазових кісток внаслідок травми зустрічається надзвичайно рідко. Завдяки зниженню безпосередньої післяопераційної летальності, поліпшенню віддалених результатів і успішному протезуванню після неї, міжподвздошно-черевну ампутацію стали проводити значно частіше. Ця операція стала більш ефективною завдяки застосуванню сучасних способів знеболення, успішній боротьбі з гемодинамічними порушеннями, поліпшенню техніки операції і розробці більш чітких показань до неї, розширення уявлень про біологічні особливості новоутворень, застосування променевого лікування і хіміотерапії.

Віддалені результати операції залежать передусім від гістогенезу пухлини, локалізації і поширеності процесу, віку хворого. Найбільш сприятливі результати спостерігаються у хворих з хондросаркомою і кістковою фібросаркомою.

Видалення подвздошної, сідничої і лонної кісток позбавляє куксу жорсткої точки опори. При навантаженні на нижню поверхню кукси м'які тканини значно зміщаються в проксимальному напрямку. Внаслідок цього в положенні сидячи хворий повинен постійно підтримувати рівновагу тіла з точкою опори на сідничий горб, що зберігся. Навантаження на сідничий горб викликає нахил половини тазу у фронтальній площині, внаслідок чого з'являється друга точка опору на крижі і копчик, які знаходяться не на одній горизонтальній площині з сідничою кісткою. Однак крижі і копчик не пристосовані витримувати тривале навантаження через появу болів. Для забезпечення рівноваги тіла при опорі на одну сідничу кістку хворий зміщує тулуб, що є причиною нефіксованого бічного викривлення хребта і болів в поясничному його відділі. З метою попередження нахилу тазу і бічного викривлення хребта хворий створює додаткові точки опору притримуючись руками і спираючись на ногу, що збереглася. Таке фізичне навантаження швидко втомлює. Без додаткової опори тривале сидіння утруднене.

Протезування даного контингенту інвалідів зв'язане зі значними труднощами, які викликані видаленням великого масиву кістково-м'язових тканин і відсутністю опори на кістках тазу. У частини хворих після важкої травми наявність штучного заднього проходу і надлобкового свищу ще більш утруднює протезування.

У ранній стадії важливе значення має психологічна і фізична підготовка хворих до протезування. У цей період основні заходи повинні бути направлені на: збільшення сили груп м'язів, що залишилися, які беруть участь в управлінні протезом, витривалість кукси до навантаження, імітацію

ходьби на протезі, розвиток координації рухів і вироблення у хворого здатності подолання фізичного навантаження. У підготовчій стадії призначають силові вправи для кінцівки, що збереглася, нижньої і верхньої кінцівок, тулубу. З метою вироблення рівноваги тіла і правильного стереотипу ходьби проводять навчання на паралельних брусках, ходилках, потім на милицях. Для тренування витривалості кукси до тиску показане дозоване навантаження на м'яку, а потім на жорстку опору.

Після міжподвздошно-черевної ампутації використовують протези, що застосовуються після вилучення стегна. Пластмаси, що мають достатню еластичність, високу міцність, здатність нести навантаження маси тіла, застосовують для виготовлення напівкорсетів. Відмінністю при протезуванні хворих після міжподвздошно-черевної ампутації від вилучення в кульшовому суглобі є в основному спосіб виготовлення напівкорсету. Істотне значення має спосіб виготовлення напівкорсета. Незалежно від конструкції і схеми побудови протезу необхідно добитися взаємодії між куксою і напівкорсетом. У процесі виготовлення напівкорсета після усікання нижньої кінцівки з половиною таза вирішують наступні задачі:

- 1) створення умов для обмеження зміщення м'яких тканин при опорі на протез і тим самим попередження функціонального укорочення штучної кінцівки;
- 2) забезпечення безболісного навантаження на куксу і щільної фіксації напівкорсета.

Для обмеження навантаження на куксу необхідно збільшувати площу контакту напівкорсета з куксою і тулубом. З цією метою використовують додаткові точки опору: грудна клітка, область крестця, а також сіднична область і сідничий горб здорової сторони. Верхній край напівкорсета досягає рівня VII-VIII ребра.

Методика зняття гіпсового негативу полягає в наступному. Бинт накладають, починаючи від нижнього відділу грудної клітки, переходячи на тазовий пояс. Подальшими турами бинта покривають нижню поверхню, захоплюючи повністю м'які тканини в області проміжності, а потім направляють до гребеня подвздошної кістки. При наявності частини подвздошної кістки формують талію і область подвздошної кістки. Якщо зроблена міжподвздошно-черевна екзартикуляція, то моделюють талію і нижню частину грудної клітки, особливо в області перетину X ребра з довгими м'язами спини. Ця область грудної клітки менш рухлива. При опорі на протез саме вона в основному приймає навантаження тіла. Гіпсовий позитив оброблюють з таким розрахунком, щоб на напівкорсеті утворився майданчик для навантаження області підребер'я і нижньої частини грудної клітки, що має пологий перехід до лінії талії.

Однією з головних задач при реабілітації подібних хворих є раннє протезування. Виходячи з цього принципу, необхідно виготовляти лікувально-тренувальний протез для придбання певних навичок ходьби.

Для лікувально-тренувального протезу використовують стандартний напівфабрикат 10 ФПЛ від протезу після вилучення стегна. Напівкорсет

виготовляють з гіпсу або термопластичного матеріалу (полівік). Заздалегідь викроюють бавовняний чохол, що повторює контур кукси, тазового поясу і нижньої частини грудної клітки. Для попередження потертостей чохол, що покриває нижню поверхню кукси, не повинен мати складок. На чохол накладають гіпсові бинти, моделюють майданчик в області підребер'я, нижньої частини грудної клітки, талії. Спереду вздовж середньої лінії розмічають лінію роз'єму. Відступивши 1 см від країв роз'єму, додатково подовжньо розтинають передню стінку напівкорсета. Останній зміцнюють нітролаком, потім встановлюють штрипки і капки. Приміряють окремо напівкорсет, після чого встановлюють і підганяють каркас штучної кінцівки, по мітці фіксують за допомогою заклепок з шайбами, болта з планшайбою.

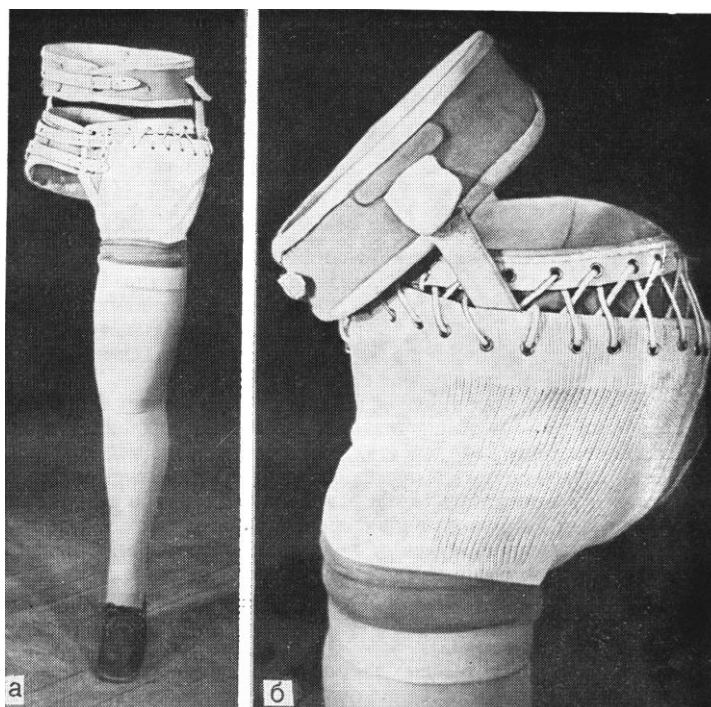
Ходьба на лікувально-тренувальному протезі сприяє швидкому придбання хворим певних навичок користування протезом, поліпшує емоційний стан і тим самим готує до раннього постійного протезування.

Напівкорсет для постійного протезу являє собою суцільну гільзу, що охоплює тазовий пояс і грудну клітку. Його виготовлюють з марлі, яка просочена поліамідним лаком. Відсутність розвантаження на грудну клітку приводить до поганої фіксації напівкорсету і різкому зміщенню м'яких тканин кукси, що викликає функціональне укорочення протезу в фазі опору і подовження в фазі перенесення. Під час ходьби перенесення протезу над опорною поверхнею здійснюється рухом тулубу і перерозгинанням кінцівки, що збереглася в кульшовому суглобі. У суцільному напівкорсеті мобільність поясничного відділу хребта і нахил тазу обмежені, внаслідок чого утруднюється перенесення протезу над опорною поверхнею, меншає довжина кроку, збільшуються енергетичні витрати при ходьбі. Одночасно знижуються функціональні можливості при сидінні.

Для забезпечення більшої амплітуди згинання і розгинання хребта і руху частини тазу, що збереглася в сагітальній площині, збільшення екскурсії черевної стінки і поліпшення біомеханічних характеристик при ходьбі на протезі, доцільно виготовляти функціональний напівкорсет до протезу після міжподвздошньо-черевної ампутації. Такий напівкорсет показаний хворим з нормо- і астенічним типом статури.

Функціональний напівкорсет складається з тазової і грудної частин, сполучених комбінованими металевими вертлугами з шарнірами, які розташовані на рівні V поясничного хребця і X ребра, і здійснюють згинання і розгинання. На рівні II поясничного хребця вертлуги мають шарніри, що дозволяють здійснювати рухи відносно фронтальної площини. Напівкорсет охоплює черевну стінку так, що частина її залишається вільною (рис. 2.10).

При ходьбі і сидінні тазова і грудна частини напівкорсету здійснюють взаємні поворотні рухи, допускаючи вільне згинання і розгинання хребта в грудному і поясничному відділах, нахил тазу і рух тулубу відносно фронтальної площини. У фазі опору на протез основне навантаження, що доводиться на грудну частину напівкорсету, розподіляється на його задньобічний відділ. У тазовій частині навантаження несе переважно нижня поверхня.



**Рис. 2.10. Протез, що застосовується після міжподвздошньо-черевної ампутації**

*а – вид спереду; б – вид збоку*

Малий фронтальний розмір кукси і виготовленого напівкорсету утруднює його з'єднання з каркасом кульшового шарніра протезу ПН8-12, особливо на зовнішній поверхні. Не завжди можна зафіксувати каркас протезу, максимально наближаючи його до медіального краю напівкорсету. У більшості випадків виникає необхідність в збільшенні зміщення центру кульшового шарніру назовні. Для забезпечення можливості зміщення кульшового шарніру на необхідну величину, у фронтальній площині потрібно збільшувати товщину зовнішньої стінки напівкорсету. З цією метою після накладення на гіпсовий позитив 12-14 шарів марлі, яка просочена поліамідним лаком, приклеюють шар пробки, задалегідь підігнаний за формою і розмірами частини тазу, що збереглася. Потім на пробку накладають наступні просочені шари марлі. Виготовлений таким чином напівкорсет косметичний, оскільки дозволяє створити форму симетрично протилежної половини тазу і з'єднати напівкорсет з каркасом протезу в потрібному положенні. Фіксація їх один з одним за зовнішньою поверхнею проводиться за допомогою болта з планшайбою.

Під час примірки спочатку підганяють напівкорсет. Підрізують нижній край його по передній поверхні для вільного згинання в кульшовому суглобі. Нижня поверхня повинна повністю захоплювати м'які тканини кукси, а задня стінка щільно прилягати в області сідничних м'язів і хрестця. Підігнаний напівкорсет знову надівають на хворого, підставляють каркас протезу і визначають схему збирання протезу. Подовжня вісь, проведена через центр

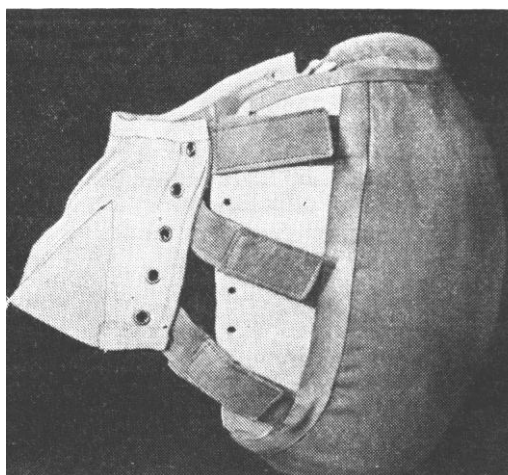
шарнірів, повинна проектуватися на уявний центр кульшового суглобу.

Стійкість в сагітальній площині (підкосостійкість) при ходьбі на протезі забезпечується в основному тиском кукси на задню стінку напівкорсету. Після міжподвздошньо-черевної ампутації в фазі опору на протез забезпечення надійної підкосостійкості у відсутності замка в колінному шарнірі утруднене і для фіксації потрібні значні енергетичні витрати, що є причиною відмови від користування протезом. У зв'язку з цим призначають протез із замком в колінному шарнірі. Для забезпечення необхідної довжини кроку в стандартному напівфабрикаті задається рухливість в кульшовому шарнірі в межах 7-15° за рахунок спилування замка.

У відсутності частини тазових кісток розміщення кульшового шарніру на передній стінці напівкорсету погіршує умови для надійної фіксації в колінному шарнірі в фазі опору на протез. Положення кульшового шарніру на нижній поверхні напівкорсету в якійсь мірі компенсує при сидінні різницю у висоті між нижньою поверхнею кукси і сідничим горбом, зменшує перекіс частини тіла, що залишилася.

З урахуванням клінічних особливостей кукс після міжподвздошньо-черевної ампутації також потрібно забезпечити тривале сидіння без зайвих фізичних зусиль, попередити перекіс частини тазу, що збереглася і бічне викривлення хребта, нормалізувати в якійсь мірі черевний тиск, усунути косметичний дефект - асиметрію тіла, попередити можливість появи болів в області хрестця і копчику при тривалому сидінні.

Відповідно до цих вимог виготовлюють функціонально-косметичний бандаж (рис. 2.11). Він складається із зробленої за гіпсовим позитивом шкіряно-поліамідної гільзи, яка щільно охоплює м'які тканини кукси, і тканинної частини, що сполучена з гільзою шнуруванням на спині і спереду застілками з стрічки «Велкро». Верхній край гільзи розташовується на 3 см вище за рівень гребеня підвздошньої кістки. Дефект кістково-м'язової тканини кукси з урахуванням проксимального зміщення м'яких тканин під час навантаження компенсується пробковим шаром відповідної товщини і тонким шаром губчастої гуми, які прикріплені до зовнішньої поверхні шкіряно-поліамідної гільзи. Гільзу облицьовують пенополіуретаном для більш повної компенсації дефекту. Маса бандажу біля 800 гр. Найбільш важливе значення при виготовленні бандажу мають підгонка висоти опорного майданчика і рівномірне його навантаження по всій поверхні. При недостатній висоті опорного майданчика бандажу перекіс тазу і викривлення хребта усувається неповністю, тому бандаж необхідний не тільки з косметичної, але і з функціональної точки зору.



*Рис. 2.11. Функціонально-косметичний бандаж*

### **2.2.2. ПРОТЕЗУВАННЯ ПІСЛЯ ВИЛУЩЕННЯ В КУЛЬШОВОМУ СУГЛОБІ І ВИСОКОГО УСІКАННЯ СТЕГНА**

Відсутність всіх ланцюгів нижньої кінцівки і втрата енергетичних джерел, що забезпечують функцію опори і пересування, а також надлишок м'яких тканин кукси, рубці, спаяні з проксимальною частиною стегнової кістки і кістками тазу, і інші клінічні особливості кукси зумовлюють складність, а у деяких випадках атипичність протезування після вилущення в кульшовому суглобі і високого усікання стегна. Степінь відновлення втрачених функцій за допомогою різних пристроїв залежить передусім від дотримання ряду біомеханічних вимог, виконання яких є неодмінною умовою функціонального протезування.

Основними біомеханічними вимогами при виготовленні протезу після вилущення стегна є забезпечення при ходьбі надійної стійкості в сагітальній і фронтальній площинах, достатньої довжини кроку, зручність при сидінні. Важливе значення надається правильному виготовленню напівкорсету, побудові і раціональному розташуванню вузлів протезу відносно опорно-рухового апарату, балансуєчим і ротаційним пристроям, використанню енергії, акумульованої механічним пристроєм або зовнішнім джерелом, для винесення штучної кінцівки, зниженню енергетичних витрат при ходьбі.

Після вилущення в кульшовому суглобі і високого усікання стегна умови для протезування можуть бути різноманітними і залежать насамперед від клінічного стану кукси: кількості м'яких тканин, довжин проксимальної частини стегнової кістки, наявності рубців, схильності до травматизації, локалізації їх в місцях, що приймають на себе основне навантаження маси тіла при опорі на протез. Оптимальною куксою після вилущення стегна з точки зору протезування вважається така, при якій залишається мінімальна кількість м'яких тканин з післяопераційним рубцем ближче до пахової зв'язки.

Після травматичних ушкоджень, як правило, відмічається недостатня

кількість м'яких тканин на частині стегнової кістки, що залишилася або в області вертлужної западини, формуються обширні рубці внаслідок повторного загоєння рани. Рубці, спаяні з кістками тазу або усіченою стегною кісткою, легко травмуються. Частіше за все надлишок м'яких тканин визначається після операцій, зроблених з приводу злоякісних пухлин, коли зберігається великий масив м'язової тканини. Одночасне видалення пахових лімфатичних вузлів приводить до порушення лімфовідтоку і тривалого набряку кукси в післяопераційному періоді і в перші місяці після операції. При вродженій відсутності нижньої кінцівки відмічаються недорозвиток кісток тазу з тієї ж сторони і наявність м'якотканинного рудименту або недорозвиненої стопи у відсутності однієї або декількох кісток передплюсни, плюсни і пальців.

Обширні рубці, що легко травмуються, потрібно звільняти від навантаження під час зняття гіпсового негативу, особливо після усікання стегнової кістки на рівні проксимального відділу, коли стегнова кістка спаяна з рубцем. Під час ходьби на протезі переміщення стегнової кістки разом з рубцем спричиняє утворення потертостей. Звільнення від навантаження дільниць кукси, покритих рубцями, зменшує площу контакту кукси з напівкорсетом, погіршує умови для управління протезом. У зв'язку з цим в подібних випадках необхідно посікти рубці і застосовувати пластику шкіряного дефекту місцевими тканинами.

Після вилучення стегна при значному надлишку м'яких тканин (іноді більше 5 см від рівня низхідної гілки лонної кістки) під час зняття гіпсового негативу необхідне максимальне зміщення з нижньої та задньої поверхні кукси на передню. При надлишку м'яких тканин доцільно скелетувати передню стінку напівкорсету, закриваючи "вікно", що утворилося, еластичним матеріалом з шнуруванням для попередження зміщення кукси і стиснення м'яких тканин краєм напівкорсету. Скелетувати напівкорсет треба при наявності рубців в області крила подвздошної кістки і короткій куксі стегна з вистоянням кісткового опилу, який покритий рубцевою тканиною. Не відмічається функціональної переваги кукси, що має залишок стегнової кістки, перед куксою після вилучення в кульшовому суглобі. Частина стегнової кістки, що збереглася, не бере участь в управлінні протезом. У цього контингенту хворих часто виникають рубці, спаяні з частиною стегнової кістки, що збереглася, які вимагають складного протезування.

Протезування після двостороннього вилучення в кульшовому суглобі або у хворих з дуже короткими куксами обох стегон являє собою найбільш складну задачу. Це пояснюється тим, що після ампутації в проксимальному відділі стегна дуже короткий кістковий важіль неможливо використати для управління протезом стегна. У інвалідів з протезами після вилучення стегон важко забезпечити необхідну довжину кроку, підкосостійкість і зручне положення тулубу і тазу при ходьбі і стоянні. Довжина кроку визначається ротаційними рухами тулубу і тазу, змінами величини поясничного лордозу і нахилу тазу. У хворих з такими протезами, де відсутні рухи в кульшових шарнірах, довжина кроку залежить від руху частин напівкорсету відносно

один одного і різко вираженої ротації тазу і тулубу. При жорсткій фіксації напівкорсету ходьба практично неможлива. Рухливість в колінних шарнірах істотно не впливає на довжину кроку. Основною задачею протезування є забезпечення стійкості при ходьбі і стоянні і достатньої довжини кроку при мінімальних енергетичних витратах.

**Конструкції протезів після вилущення стегна.** У нашій країні і за кордоном випускаються протези, різноманітні як по функціональності, так і по розташуванню шарнірів на напівкорсеті, і взаємному з'єднанню вузлів. Істотною ознакою, що відрізняє конструкції протезів, є розташування кульшового шарніру відносно кульшового суглобу і ступінь його рухливості.

Протез після вилущення стегна без стопи ПН8-04 призначають інвалідам після вилущення в кульшовому суглобі і високого усікання стегна з функціональною довжиною кукси 20-30 мм від низхідної гілки лонної кістки, при вродженій відсутності нижньої кінцівки, особам, що проживають переважно в сільській місцевості і займаються фізичною працею. Зумовлюючими показаннями є надлишок м'яких тканин після вилущення в кульшовому суглобі і коротка кукса стегна конічної форми, покрита обширними рубцями. Протез складається з металевої заготовлі вузла коліно-гомілка, гільзи стегна та шин. До шкіряного напівкорсету кріпиться шина з кульшовим шарніром, розташованим на нижній поверхні напівкорсету. На кінці трубки гільзи гомілки є гумовий наконечник. Протез має замок в кульшовому і колінному шарнірах. Варіантом протеза з шиною від протезу після вилущення стегна без стопи є протез, який складається з стандартного напівфабрикату від протезу стегна ПН6-35 із замком або без замка в колінному шарнірі і штучної стопи.

Вдосконалений протез після вилущення стегна ПН8-12 без замка в колінному шарнірі призначають інвалідам з куксою після вилущення стегна при односторонній ампутації, а із замком в колінному шарнірі - після двостороннього вилущення стегна (в цьому випадку протези виготовлюються з коливальними рухами в кульшовому шарнірі за рахунок замка цього шарніру). Протез протипоказаний при рубцевих змінах в області опорної поверхні кукси (сіднична область і область сідничного горба), виразках, вираженому надлишку м'яких тканин після вилущення в кульшовому суглобі і короткій куксі стегна конічної форми, покритої обширними рубцями. Застосування протезу у хворих зі значним надлишком м'яких тканин кукси або вистоянням усіченої стегнової кістки над м'якими тканинами утруднене або неможливе. У цих випадках з'єднання напівкорсету з каркасом протезу веде до того, що кульшовий шарнір значно зміщується вперед від центру вертлужної западини, а центр тяжіння тіла розташовується далеко позаду нього, що сприяє виникненню нестійкості при ходьбі на протезі. Крім того, корона кульшового шарніру, розташована на передній поверхні напівкорсету, не дозволяє скелетувати його спереду, якщо є показання. Для цього контингенту використовують шину від протезу після вилущення стегна без стопи, яка дозволяє вільно розмістити надлишок м'яких тканин і усічену стегнову кістку на передній поверхні напівкорсету, а також скелетувати



напівкорсет.

Протез має напівкорсет, виготовлений з пластмаси або кожполіаміду, каркас стегна і гомілки з алюмінієвого сплаву, фанерований пенополіуретаном. Замок в кульшовому шарнірі автоматично закривається в положенні хворого стоячи. У цьому протезі кульшовий шарнір розташований на 45 мм вище нижньої площині напівкорсету і висунений вперед в сагітальній площині від проекції центра кульшового суглобу на 80 мм. Одновісний колінний шарнір розташовується позаду кульшового на відстані 90 мм. Таке розташування кульшового і колінного шарнірів забезпечує примусове силове замикання їх і стійкість при стоянні і ходьбі.

Після двостороннього вилущення стегна протези виготовляються з рухливістю в кульшових шарнірах в межах 15-20°. Під час ходьби на протезах з невеликою амплітудою рухів в кульшових шарнірах в фазі опору на п'ятку кульшові шарніри згинаються і розгинаються в фазі опору на всю стопу. Повне розгинання кульшових шарнірів відбувається за рахунок збільшення нахилу тазу в сагітальній площині і поясничного лордозу; тим самим забезпечується стійкість при опорі на протез і винесення іншого протезу. У фазі перенесення знову відбувається згинання в кульшовому шарнірі. Підкосостійкість при стоянні і в фазі опору на протези, що мають невелику амплітуду рухів в кульшових шарнірах, забезпечується при повному розгинанні в цих шарнірах. У фазі перенесення довжина кроку забезпечується рухом вперед шарнірів кінцівки, що переноситься, і розгинанням в кульшовому шарнірі опорної кінцівки. Велика амплітуда згинання в шарнірах може викликати втрату стійкості на протезах через різкий нахил тулубу і тазу вперед і зміщення загального центру тяжіння тіла за опорну поверхню. Відсутність рухів в одному кульшовому шарнірі впливає на довжину кроку обох протезів. Невелика амплітуда рухів в кульшових шарнірах сприяє не тільки подовженню кроку, значному зменшенню енергії, яку доводиться витратити під час ходьби, але і зменшенню зміщення кукси в напівкорсеті.

Ходьба на протезах після вилущення стегна, рухомих в кульшовому шарнірі, відрізняється ритмічністю, плавністю і симетричністю рухів. Зменшуються компенсаторні рухи тулубу і енергетичні витрати при ходьбі.

Після вилущення в кульшовому суглобі в м'яких тканинах кукси відбуваються фізіологічні зміни, які приводять до зміни периметрів кукси. Для вироблення правильного стереотипу ходьби і формування кукси використовується лікувально-тренувальний протез після вилущення стегна, який містить в основному стандартні напівфабрикати протезу ПН8-12. Лікувально-тренувальний протез складається з каркасу штучної кінцівки і напівкорсету, виготовленого з гіпсу або пластику. Коронка кульшового шарніру кріпиться на напівкорсеті за допомогою диску з різьбовим хвостовиком, пластини і гайок. Для надійної фіксації напівкорсету на нижній поверхні коронки протезу є додатковий паз для проведення диску з різьбовим хвостовиком.

Фіксацію каркасу протеза відносно напівкорсету здійснюють після того,

як визначене їх взаємне розташування. Для цього в положенні хворого стоячи під напівкорсет, підставляють каркас протезу і переміщуючи його відносно напівкорсету, знаходять зручне положення. Потім роблять відмітки на напівкорсеті через пази, розташовані на передній, зовнішній і нижній поверхнях коронки. По цих відмітках проробляють отвори і через них проводять диски з різьбовим хвостовиком. До напівкорсету прикладають коронку протеза в напрямку, поперечному напрямку паза, встановлюють пластини і фіксують їх гайками. Можлива корекція положення каркаса протезу відносно напівкорсету в залежності від індивідуальних особливостей протезуємого. Для цього після пробної ходьби на протезі ослабляють гайки, переміщують каркас протезу відносно напівкорсету і знайдене зручне положення знову фіксують гайками.

Напівкорсет для лікувально-тренувального протезу виготовляють з гіпсу або полівіку. Заздалегідь на куксу накладають еластичний бинт. Якщо використовують гіпс, то надівають викроєний відповідно до контурів кукси бавовняний чохол і понад нього накладають гіпсовий бинт. Якщо ж застосовують полівік, то після накладання еластичного бинта накладають нагріту заготовку з листового полівіку, яку посилюють додатковими шарами в області нижньої поверхні кукси. Напівкорсет виготовляють в положенні хворого стоячи. Нагрітий лист полівіку розміром 1000\*600 мм і товщиною 5 мм обгортають навколо тазового поясу і надрізають з боку кукси знизу по передній і задній аксилярним лініях до рівня кульшового суглобу. Середню частину, що утворилася, підгинають під нижню поверхню кукси, а передню і задню частини почергово накладають на середню. Потім напівкорсет моделюють за формою кукси і тазового поясу і в досягнутому положенні фіксують марлевими бинтами до затвердіння полівіку (15-20 хв). Напівкорсет з полівіку легкий і косметичний. Для виготовлення з'єднання його з каркасом протезу потрібний мінімальний час (30-40 хв.).

У процесі користування лікувально-тренувальним протезом після вилучення стегна у хворих швидко виробляється необхідний стереотип рухів, правильно формуються м'які тканини кукси.

**Методика виготовлення негативу на протез після вилучення стегна.** Функціональні результати протезування після екзартикуляції в кульшовому суглобі і високого усікання стегна залежать від якості виготовленого напівкорсету. Основні вимоги наступні:

- 1) не повинно бути вільного простору між куксою і стінками напівкорсету;
- 2) необхідно звільняти дільниці кукси, покриті рубцями і спаяні з кістками тазу або частиною усіченої стегнової кістки, що залишилася;
- 3) треба обмежувати рухи в кульшовому суглобі після ампутації в проксимальному відділі стегна.

Правильно виготовлений напівкорсет, щільно прилягаючи по всій поверхні кукси, повинен не спричиняти локального тиску і попереджати зміщення м'яких тканин при ходьбі на протезі. Щільний контакт між куксою і стінками напівкорсету також попереджає подовження або укорочення

протезованої кінцівки в різних фазах кроку, що полегшує управління протезом. Для дотримання цих вимог при знятті гіпсового негативу треба максимально стиснути м'які тканини кукси і розташувати їх в певному напрямі. Степінь натягнення гіпсових бинтів, тобто величина оптимального тиску на м'які тканини, зумовлена типом статури хворого і клінічними особливостями кукси (об'єм м'яких тканин кукси, її тургор, довжина усіченої стегнової кістки в проксимальному відділі і ін.). Якість напівкорсету залежить від методу зняття гіпсового негативу і обробки позитиву.

Гіпсовий негатив знімають в положенні хворого стоячи. Заздалегідь на куксу накладають гумовий бинт товщиною 0,5-1 мм і шириною не менше за 100 мм. Бинт накладають, починаючи із задньої поверхні кукси, переходячи на її нижню поверхню, потім ведуть його вперед, на черевну стінку, і далі у напрямку до гребеня подвздошної кістки протилежної сторони. Подальшими турами гумового бинта повністю захоплюють тазовий пояс і нижню частину грудної клітки. На здоровій стороні бинтом захоплюють область великих рожен. У залежності від типу статури хворого, степені пружності і еластичності м'яких тканин кукси, їх об'єму, вираженості лінії талії дозують степінь натягнення еластичного бинта.

Потім хворого встановлюють на опорну стійку зі знімним майданчиком. Хребту додають середньофізіологічне положення. Таз повинен знаходитися в горизонтальному положенні, так щоб обидві передні верхні ості подвздошних кісток розташовувалися на одному рівні. Положення знімного майданчика регулюють відносно сагітальної площини. У залежності від величини поясничного лордозу і кута нахилу тазу коригують нахил опорного майданчика. У хворих після ампутації в проксимальній частині стегнової кістки навантаження на куксу сприяє максимальному згинанню в кульшовому суглобі. Наступним етапом є накладення гіпсових бинтів без їх натягнення.

При використанні описаної методики:

- 1) не змінюється положення тазу, оскільки м'які тканини кукси оптимально переміщені і притиснуті гумовим бинтом;
- 2) немає необхідності під час зняття гіпсового негативу моделювати талію, гребені подвздошних кісток і нижню поверхню кукси;
- 3) не треба знімати частину гіпсу, тобто обробляти позитив;
- 4) можна виготовляти напівкорсету безпосередньо за куксою.

**Контроль правильності підгонки напівкорсету і збирання протезу після вилучення стегна.** Насамперед необхідно звернути увагу на якість підгонки напівкорсету. Останній підганяють окремо від каркасу штучної кінцівки. Він повинен щільно облягати талію, гребені подвздошних кісток, м'які тканини сідничної області і крижі. Внутрішній край посадочного майданчика повинен розміщуватися вздовж промежини, а нижня поверхня включати всі м'які тканини сідничної області. Особливо важливий щільний контакт напівкорсету в області хрестця і частини сідничної області, що прилягає до нього. Верхній край напівкорсету звичайно проектується вище за гребінь подвздошної кістки і не стикається з ребрами. Висота передньої

стілки повинна бути меншою, ніж зовнішньої, для вільного згинання тулубу, висота задньої стінки на рівні хребта і паравертебральної лінії - також менша, ніж зовнішня. Необхідно, щоб напівкорсет в області гребеня подвздошної кістки здорової сторони мав вигляд широкого поясу, захоплюючого і область великих рожен. Спереду нижній край напівкорсету обрізають так, щоб не обмежувати згинання стегна в кульшовому суглобі при сидінні і нахилах тулубу.

Якщо між зовнішньою поверхнею кукси і стінкою напівкорсету є вільний простір, то треба оглянути внутрішній край посадочного майданчика, який, повністю захоплюючи м'які тканини сідничної області, не повинен стикатися з м'якими тканинами промежини протилежної сторони. Досить зрізати по внутрішньому краю зайву частину напівкорсету, щоб він щільно облягав зовнішню поверхню кукси. Якщо внутрішній край напівкорсету не повністю захоплює м'які тканини сідничної області і промежини, то сідничий горб зміщується до внутрішнього краю посадочного майданчика або зовсім зісковзує з неї. У цих випадках необхідно збільшити площу нижньої поверхні напівкорсету, особливо в області проекції сідничного горба. У області хрестця і прилягаючої частини сідничної області часто відмічається вільний простір, який сприяє вільному переміщенню кукси в напівкорсеті. Іноді в області вільного простору досить вирізати клин (не деформуєчи інші частини напівкорсету). Якщо це не допоможе, потрібно зробити новий негатив.

При виникненні потертостей на рубцях, розташованих в області крила подвздошної кістки, проекції вертлужної западини і на передній поверхні кукси, необхідно скелетувати напівкорсет, що попереджає контакт зі стінкою напівкорсету.

Після остаточної підгонки полукорсету визначають розташування каркасу штучної кінцівки відносно опорно-рухового апарату протезуємого. Важливо, щоб коронка кульшового шарніру як можна щільніше прилягала до напівкорсету. Критерієм правильного положення каркаса протезу відносно напівкорсету є проекція центра осі кульшового шарніру на центр кульшового суглобу у фронтальній площині. У сагітальній площині шарнір встановлюють вище нижньої площині напівкорсету на 45 мм, що сприяє зручності при сидінні і попереджає збільшення поясничного лордозу і нахилу тазу. Показником правильної установки каркасу в сагітальній площині служить рівномірне навантаження на всю опорну поверхню стопи.

**Помилки при виготовленні протезу після вилущення стегна.** Якість протезування після вилущення стегна залежить від правильності виготовлення напівкорсету і схеми його збирання. Під час зняття негативу допускаються погрішності в установці хворого перед зняттям негативу. Положення хворого з нахилом тазу у фронтальній площині міняє взаємне положення частин напівкорсету, що приводить до незручності протезу. Типовими помилками при знятті зліпка є недостатнє притискання м'яких тканин кукси і зміщення їх із нижньої і бічної поверхонь на передню, відсутність ретельного моделювання талії, гребенів подвздошної кістки. Внаслідок цього під час примірки напівкорсету виявляється вільний простір

між куксою і стінкою напівкорсету, особливо по зовнішній поверхні кукси і в області крестця і прилеглої частини сідничної області. Відсутність ретельного моделювання тазового поясу приводить до поганої фіксації протезу. Нерідко визначається зміщення або зісковзування сідничного горба з посадочного майданчика через великий виріз внутрішнього краю посадочного майданчика напівкорсету або неповний обхват гіпсовими бинтами м'яких тканин на нижній поверхні кукси. Не менш важливий тиск стінок напівкорсету на ділянки кукси, де є рубці, що легко травмуються, які потрібно звільняти шляхом скелетування напівкорсету.

Під час збирання вдосконаленого протезу не проводять щільної підгонки коронки каркасу штучної кінцівки відповідно до форми напівкорсету, в зв'язку з чим збільшується відстань від кульшового шарніру до вертлужної западини і знижується підкосостійкість при ходьбі на протезі.

Часто в положенні хворого «сидячи» на протезі сегмент стегна виступає вперед по відношенню до здорової ноги. Це відбувається тому, що при сидінні опорний майданчик переміщується до трубки стегна і подовжує його. Потрібно дотримувати довжинні розміри сегментів стегна і гомілки, тобто збільшувати розмір підлога-коліно на 3-4 см в порівнянні зі здоровою ногою.

Нерідко спостерігається обмеження довжини кроку протезом, коли напівкорсет і каркас протеза зібрані так, що в положенні стоячи кульшовий суглоб здорової ноги повністю розігнутий і подальше його розгинання (перерозгинання) неможливе. Після двостороннього вилущення стегна не задається рухливість в кульшових шарнірах. Довжина кроку протезом збільшується при нахилі напівкорсету вперед відносно каркасу штучної кінцівки.

У ряді випадків має місце крутіння сегмента гомілки протезу при ходьбі через недостатній розворот вісі колінного шарніру назовні, оскільки ротація тазу відносно вертикальної осі супроводиться поворотом всього протезу, а отже, вісі колінного шарніру.

### **2.2.3. ПРОТЕЗУВАННЯ ПІСЛЯ АМПУТАЦІЇ СТЕГНА**

У практиці протезування інвалідів з куксою стегна як в нашій країні, так і за кордоном запропоновані різні форми приймальних гільз, класифікувати які можна по чотирьох основних ознаках:

- 1) способу збереження розмірів;
- 2) геометрії;
- 3) способу кріплення на куксі;
- 4) матеріалам, з якого вони виготовлені.

При виборі конструкції протезу стегна основна увага повинна бути приділена вибору матеріалу, з якого буде виготовлена приймальна гільза. Найбільше поширення отримали дерев'яні, металеві, пластмасові і шкіряні приймальні гільзи. Жорсткі приймальні гільзи дерев'яні, металеві, але частіше за все пластмасові, характеризуються збереженням постійності розмірів. Основним свідченням до їх призначення є добре сформована, безболісна кукса циліндричної, конічної або помірно конічної форми,

атрофічні процеси в якій майже повністю закінчилися або виражені незначно. Жорсткі приймальні гільзи призначають інвалідам молодого, середнього і похилого віку з куксою у верхній, середній і нижній третині стегна, після ампутацій, зроблених з приводу травм, опіків, обморожень, хронічного остеомієліту, злоякісних новоутворень, тромбозу і емболії судин або гангрени кінцівок.

М'які шкіряні приймальні гільзи і частина пластмасових характеризуються зміною розмірів і форми в процесі носіння протезу. Основним свідченням до призначення м'яких приймальних гільз є хворобливі кукси з наявністю хибних рубців: набряклі кукси, що змінюють форму і розміри на протязі доби. Шкіряну приймальну гільзу призначають інвалідам з булавовидною куксою після екзартикуляції в колінному суглобі, якщо форма утруднює виготовлення дерев'яної або металевої приймальної гільзи, а в зв'язку із загальним станом інваліда оперативне втручання, направлене на створення більш повноцінної кукси, протипоказане.

Постійні протези стегна призначають, як правило, тільки при сформованій куксі, слабовираженій контрактурі кульшового суглобу або у відсутність останньої.

При замовленні протезів стегна з металевою гільзою визначати форму приймальної порожнини. Розмір еталонної гільзи слід підбирати з особливою ретельністю. Це зумовлено тим, що металеві гільзи внаслідок властивостей самого металу і технології їх обробки моделюються і підганяються значно важче дерев'яних. При першому протезуванні, коли є припущення про незавершеність процесів атрофії м'яких тканин кукси, в дерев'яні, металеві і пластмасові приймальні гільзи можна додатково призначати вкладні шкіряні чохла. Останні застосовують у випадках, коли атрофія м'яких тканин закінчується, кукси стають меншими за об'ємом і приймальні гільзи не відповідають розмірам кукси.

Після ампутації стегна при опорі на протез у інваліда виникають явища нестійкості. З'являється почуття загрозливого падіння у бік протезованої кінцівки (так званий симптом завалення), а в області великих рожен між куксою і стінкою приймальної гільзи утворюється вільний простір, що називається кишенею. Внутрішній край гільзи чинить хворобливий тиск на область промежини, кінець кукси відводиться назовні і з силою впирається в стінку протезу. При перенесенні опору на здорову ногу ці явища зникають, а при перенесенні на протезовану виникають знову. Причиною нестійкості при опорі на протезовану ногу є неможливість втримати таз від опускання на стороні здорової кінцівки. Це приводить до розвитку симптому Тренделенбурга.

Залишаючи збоку проблему підвищення стійкості і розподілу тиску на куксі за допомогою створення раціональних схем побудови протезів стегна, потрібно стисло зупинитися на особливостях взаємодії кукси з приймальною порожниною, характер побудови якої має першорядне значення для отримання функціональних результатів протезування. Невідповідність конфігурації кукси і приймальної порожнини гільзи протезу може обумовити

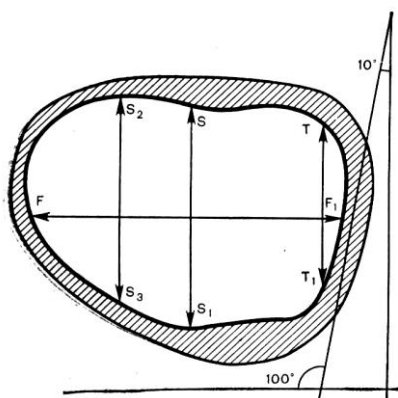
причину бічної нестійкості. Раціональна побудова гільз протезів стегна, правильний вибір їх форми, досить точна підгонка і правильний контроль умов посадки дозволяють отримувати кращі результати протезування.

**Форма приймальної гільзи.** Раціональна форма повинна відповідати наступним основним клініко-біомеханічним вимогам:

- 1) не допускати зосередженого тиску на окремі ділянки кукси і не залишати інші без навантаження;
- 2) забезпечувати умови для функціонування мускулатури кукси, не стискати судини і нерви кукси;
- 3) перешкоджати утворенню м'якотканинного валику в області м'язів і промежини, не допускати виникнення венозних застоїв, травмоїдів, потертостей, бурситів;
- 4) обмежувати зміщення стегнової кістки в м'яких тканинах кукси, зводити до мінімуму симптом Тренделенбурга, зменшувати явища нестійкості;
- 5) перешкоджати ротації гільзи відносно кукси, особливо в фазі перекочування, не обмежувати рухів в кульшовому суглобі при ходьбі і не утрудняти нормальне сидіння.

Для характеристики внутрішньої форми приймальних порожнин гільз проводять наступні основні вимірювання (рис. 2.12).

- 1) Розмір промежина - вертіл ( $FF_1$ ). Сідничий горб і великий вертіл повинні бути заклинені в приймальну порожнину гільзи протезу. Розмір промежина-вертіл є індивідуальним. Зменшити його неможливо, оскільки не буде належної посадки і виникне біль в області промежини. Збільшення розміру (в порівнянні з об'єктивно існуючим) приводить до утворення латеральної кишені, білової нестійкості і посилення вираженості симптому Тренделенбурга.
- 2) Розмір «довжина промежини» ( $TT_1$ ) визначають на відстані 1 см від внутрішнього краю порожнини. Для цього до лінії промежина - вертіл встановлюють перпендикуляр, довжина якого відповідає довжині промежини. Цей розмір також є індивідуальним. Зменшення його веде до підвищення тиску краю порожнини на область м'язів, а збільшення - до прослизання сідничого горба всередину порожнини і зростанні тиску в області промежини.
- 3) Серединний (центральний) розмір ( $SS_1$ ) характеризує середню частину приймальної порожнини гільзи по лінії, перпендикулярній лінії промежина - вертіл.
- 4) Найбільший (габаритний) розмір ( $S_2S_3$ ) визначається в самій розширеній частині гільзи. Величина розміру залежить від індивідуальних особливостей кукси. При добре виражених м'язах передньої групи цей розмір більший, ніж на куксах з вираженою м'язовою атрофією.



Перераховані розміри дають можливість судити про лінійні величини, але не характеризують форму порожнини. Для оцінки

Перераховані розміри дають можливість судити про лінійні величини, але не характеризують форму порожнини. Для оцінки

приймальних порожнин доцільно враховувати співвідношення цих розмірів, які дають найбільш наочне уявлення про геометрію порожнини.

**Рис. 2.12. Вимірювання приймальної гільзи протезу стегна**

З цією метою можуть бути використані наступні показники:

- відношення розміру промежина-вертіл до розміру «довжина промежини»;
  - відношення розміру промежина-вертіл до середнього розміру порожнини;
  - відношення розміру промежина-вертіл до найбільшого розміру;
  - відношення середнього розміру порожнини до розміру «довжина промежини».
- 5) Для порівняльного аналізу побудови внутрішньої стінки гільзи доцільно користуватися ще однією величиною. Оскільки спостерігаються статеві відмінності чоловічого і жіночого тазу і анатомо-клінічні особливості кукси, її приймальна порожнина повинна мати внутрішню стінку з кутом, відкритим у бік промежини. Ця ознака приймальної порожнини названа кутом наряду внутрішньої стінки.

При порівняльному аналізі побудови верхнього контуру приймальної порожнини (профілограми) можна враховувати наступні пізнавальні ознаки.

- 1) рівень майданчика сідничого горба - нульова відмітка профілограми;
- 2) розмір «глибина промежини», який визначається по внутрішньому краю приймальної порожнини від рівня майданчика сідничого горба до найбільш низької точки внутрішнього краю;
- 3) висоту передньої стінки приймальної порожнини - проекційний розмір, що характеризує відстань від рівня майданчика сідничого горба до краю передньої стінки по лінії середнього розміру;
- 4) висоту зовнішньої стінки приймальної порожнини в області великого вертілу.
- 5) рівень стінки приймальної гільзи в місці розташування сідничної складки;
- 6) висоту середини посадочного майданчика на задній стінці; значення цього розміру може бути навіть негативним;
- 7) кут переднього краю приймальної порожнини - кут між горизонталлю, що проходить через рівень майданчика сідничого горба, і переднім краєм порожнини;
- 8) кут бічного козирка приймальної порожнини - кут між тією ж горизонталлю і бічним козирком зовнішньої стінки;
- 9) передній і задній кути нахилу внутрішньої стінки від майданчика сідничого горба до найбільш низької точки промежини. Ці кути вимірюють між горизонталлю, що проходить через рівень майданчика сідничого горба до найбільш низької точки промежини.

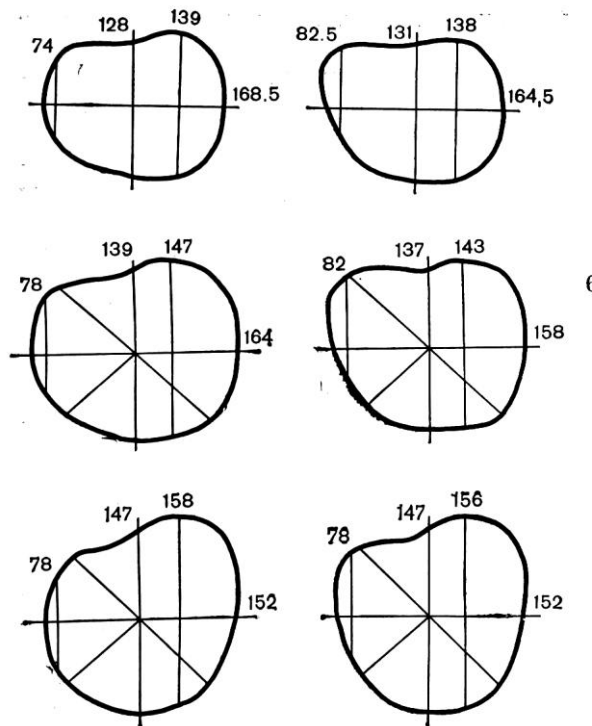
Єдиної форми приймальної гільзи, яка могла б повністю задовольнити інвалідів з різними куксами, бути не може. Розроблене 6 типів приймальних гільз: гільзи для протезування чоловіків (порожнина Ч) і жінок (порожнина



Ж) і двох пар гільз, що характеризуються різним відношенням найбільшого сагітального розміру до фронтального (рис. 2.13). У першому варіанті приймальних гільз дане співвідношення менше 1; це мала чоловіча (Мч) і мала жіноча (Мж) гільзи. Друга пара з співвідношеннями цих розмірів більше 1; це велика чоловіча (Вч) і велика жіноча (Вж) гільзи. Однак в практиці протезування частіше використовуються дві приймальні гільзи, позначені індексами М і В, які за побудовою принципово відмінні одна від одної, М сагітальний розмір перетину на рівні посадочного кільця менше фронтального ( $K < 1$ ). У приймальній гільзі В сагітальний розмір перетину на рівні посадочного кільця більше фронтального ( $K > 1$ ).

У приймальних гільзах геометричні центри контрольних плоских шаблонів розташовані не на одній вертикальній осі з верхніми, а зміщені ближче до внутрішньої стінки. Інакше кажучи, приймальні гільзи побудовані з майже прямовисною внутрішньою стінкою і більш похилою зовнішньою. Форма М має кут приведення  $2^\circ$ , а форма В -  $1,5^\circ$ . Передній пелот в області посадочного кільця зміщений в латеральну сторону відносно геометричного центра плоского шаблону, що виключає стискання судин і забезпечує нормальний кровообіг кукси.

Крім того, розроблена спеціальна приймальна гільза на коротку куксу стегна. Характерною особливістю її є наявність високих передньої і зовнішньої стінок, що забезпечують обхват кукси в цій області і щільний контакт її з поверхнею приймальної гільзи, побудованою з обліком контрактури. Така побудова гільзи забезпечує більш рівномірний розподіл тиску на тканини кукси, перешкоджає її вислизанню з гільзи в переносній фазі кроку і в положенні сидячи при умові найменшого обмеження рухів в кульшовому суглобі. Верхній перетин цієї приймальної гільзи побудований за плоским шаблоном приймальної гільзи форми М, що розташовується на 30-35 мм нижче за майданчик сідничого горба. Верхній край в середині передньої стінки вищий за майданчик сідничого горба не менш ніж на 60 мм. Майданчик для сідничого горба розширений і скошений всередину приймальної гільзи. На передній стінці розташований пелот, під яким трохи латеральніше, на рівні кінця кукси, вибирають заглиблення, що перешкоджає вислизанню кукси з приймальної гільзи в переносній фазі кроку. Побудову верхнього контуру приймальних порожнин здійснюють за профілограмами, що враховують різну довжину кукси.



**Рис. 2.13. Форми приймальних гільз протезів стегна**

Для правильного вибору приймальних гільз розроблена класифікація кукс. За початкові дані взяті такі об'єктивні ознаки, як стан кровообігу, скорочувальна здатність м'язів, характер атрофії, антропометричні особливості. Класифікація побудована на основі двійкового коду, включає 16 класів і 3 групи кукс. Вона дозволяє вибрати форму приймальної гільзи в залежності від клінічних і функціональних ознак. У класифікації виділена група нефункціональних кукс, протезування яких передбачене тільки після попереднього лікування, а призначення форми гільзи здійснюється в залежності від результатів лікування.

Атрофію оцінюють з урахуванням нестачі або втрати загальної маси кукси, в порівнянні з таким же сегментом здорової ноги з урахуванням коефіцієнту атрофії. Якщо цей коефіцієнт рівний або менший 0,35, то атрофія вважається малою і їй привласнюється знак «+», якщо більше 0,35, то атрофія вважається великою і ознаці привласнюється знак «-».

Для антропометричної характеристики кукс вимірюють сагітальний і фронтальний розміри кукси і визначають їх співвідношення. Якщо сагітальний розмір більший або рівний фронтальному, то ознаці привласнюється знак «+», а якщо це співвідношення менше одиниці, знак «-».

Нижню частину приймальних гільз необхідно виготовляти за контактним принципом. Контактні приймальні гільзи більш досконалі. Завдяки точній підгонці внутрішніх стінок приймальної порожнини гільзи і наявності дна, яке за формою повторює кінець кукси і розташоване безпосередньо під нею, зв'язок з куксою стає більш тісним та монолітним і кінець кукси навіть в фазі

перенесення не відривається від дна. При ходьбі в протезах з контактними приймальними гільзами меншають поршнеподібні рухи, нормалізується коефіцієнт ритмічності, поліпшується тканинний кровотік.

Виготовлення контактних приймальних гільз можна здійснити двома методами. Перший метод полягає у виготовленні контактної приймальної гільзи під час її копіювання, яке проводять до рівня кінця кукси з найбільшим припуском для підгонки. Другий спосіб передбачає виготовлення приймальної гільзи звичайним шляхом, після чого в неї вставляють контактні деньця з різних матеріалів (дерево, пробка, пінопласт, пенополіуретан, латекс), які за формою повинні відповідати конфігурації дистального відділу кукси. Контактні приймальні гільзи можна виготовляти з поліефірних смол безпосередньо за куксою інваліда.

Останнім часом широке поширення отримали приймальні гільзи з марлеполіамідного лаку (МПЛ), що виготовляються промисловим способом. Виготовлення протезів стегна з гільзами з МПЛ здійснюють методом підбору їх з арсеналу, що є в медичному відділі протезного підприємства. Гільзи з МПЛ допускають побудову їх за контактним принципом за рахунок оснащення спеціальними (контактними) вкладишами.

**Показання до призначення колінних шарнірів в протезах стегна.** Широко поширеним механізмом штучного коліна протезу стегна є одновісний шарнір. Його можна призначати інвалідам різного віку як після односторонніх, так і двосторонніх ампутацій стегна, зроблених за різними причинами. Негативною якістю цього шарніру є те, що при перенесенні протезу відбувається його відносно подовження. Для того щоб поліпшити умови пронесення протезу стегна з одновісним колінним шарніром, виникає необхідність будувати протез з невеликим укороченням (1-2 см) в порівнянні зі здоровою ногою.

Для поліпшення кінематики протезованої кінцівки все більше поширення набувають протези з так званими чотирьохланковими колінними механізмами, які приводять до функціонального укорочення протезу в момент його перенесення над опорною поверхнею і забезпечують високу підкосостійкість. Вони дозволяють виключати необхідність установки додаткових замикаючих механізмів і виготовляти протези, що дорівнюють за довжиною здоровій кінцівці. Чотирьохланкові колінні механізми протезу стегна призначають інвалідам всіх вікових груп, що мають ампутаційну куксу у верхній і середній третині стегна в тих випадках, коли необхідно заздалегідь передбачити підвищену підкосостійкість і функціональність. Їх застосовують і після двосторонніх ампутацій стегон, якщо відсутні показання до призначення протезів із замками в колінних шарнірах.

Для полегшення розгинання гомілки в протезах стегна особам середнього і похилого віку може бути призначена передня гумова гомілковідкидна тянка, яка збільшує підкосостійкість протезу з одновісним колінним механізмом.

Інвалідам з куксою стегна, оперованим з приводу облітеруючого ендартеріїту, доцільно вмонтувати в протез стегна (ПН6-01) пристрій, що

підвищує підкосистійкість та полегшує перенесення протезованої кінцівки над опорою. Цей буферно-привідний пристрій застосовують замість замка. Його потрібно монтувати в протезах для інвалідів, які раніше користувалися замком в колінному шарнірі і в цей час переходять на беззамковий протез.

Для поліпшення кінематики протезованої кінцівки, зменшення асиметрії ходьби і підвищення функціональних властивостей протезу стегна, виготовленого без замка в коліні і призначеного для осіб молодого і середнього віку, доцільно балансувати його або забезпечувати спеціальним вузлом для регулювання періоду коливань гільзи гомілки.

Балансування протезів стегна є методом, спрямованим на зменшення асиметрії рухів між здоровою і протезованою кінцівками шляхом раціонального розподілу маси в ланцюгах протезу. З цією метою встановлюють масу тіла хворого, масу ланки гомілка - стопа - взуття і статичний момент. По монограмам та шляхом нескладних розрахунків визначають величину балансуєчого вантажу і місце його установки. Додатковий вантаж може досягати 1,5 кг і більш, однак хворий його не відчуває.

Ходьба на збалансованих протезах вигідно відрізняється від ходьби на протезах з гомілковідкидною тянкою, а також від ходьби на протезах з буферно-привідним пристроєм. Ходьба на протезах стегна, забезпечених пристроєм, що регулює період коливання гільзи гомілки, характеризується найбільшим наближенням кінематичних характеристик протезованої кінцівки до здорової ноги інваліда. Протез з цим пристроєм (ПН6-35) дозволяє інвалідам пересуватися в різних темпах кроку із збереженням при цьому симетрії рухів здорової і протезованої кінцівки.

Для збільшення підкосистійкості протезу, що призначається особам похилого віку з односторонньою куксою стегна, його можна виготовляти з колінним механізмом конструкції Подрезкова (ПН6-37). Цей механізм забезпечує автоматичну фіксацію колінного шарніру в опорній фазі кроку при різних кутах згинання.

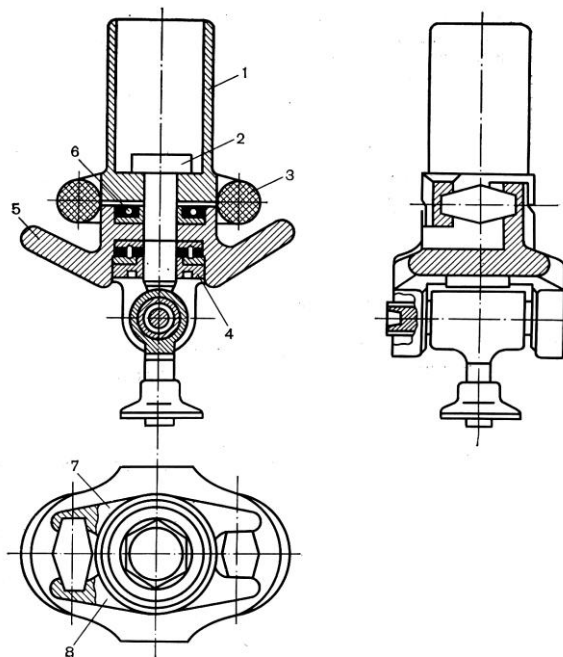
Колінний шарнір протезу стегна із замком необхідний особам похилого віку, ослабленим, що не мають можливості освоїти ходьбу на протезі стегна без замка. Замок в колінному шарнірі може бути призначений інвалідам з дуже короткою куксою стегна, а також інвалідам після двосторонніх ампутацій стегон. У цьому випадку замок в колінному шарнірі монтують на протез, призначений на більш коротку куксу стегна.

**Показання до призначення протезів стоп різних конструкцій.** Для розв'язання питання про призначення протезу стегна зі стопою або без неї насамперед необхідно враховувати не медичні, а соціально-побутові і професійні чинники. Інвалідам, що виконують роботу, пов'язану з тривалою ходьбою, стоянням, підйомом тягарів, а також інвалідам, що проживають в сільській місцевості, можна призначати протез без стопи - так званий робочий протез (ПН6-20).

Найбільше поширення отримали протези стопи зі світлої гуми. Їх призначають, як після односторонніх, так і після двосторонніх ампутацій

кінцівок при усіканні її на будь-якому рівні. Ці стопи можуть бути призначені як чоловікам, так і жінкам з урахуванням висоти каблука взуття. Одночасно з гумовими стопами жінкам доцільно призначати фільцеві, що дають можливість підігнати їх за формою здорової ноги і взуття. При прийомі замовлення на протез необхідно враховувати бажання жінки користуватися взуттям на каблуці тієї або іншої висоти. При бажанні мати протез, що дозволяє користуватися взуттям з каблуком різної висоти, можна застосовувати протез стегна з регульованою стопою (ПН6-38). При призначенні протезів ПН6-35 в ПН6-37 звичайно використовують спеціальні стопи, що входять в комплект напівфабрикатів для цього протезу. Такі стопи мають бічну рухливість і дають гарні функціональні результати як після односторонніх, так і після двосторонніх ампутацій. Однак велика рухливість цих стоп може задовольнити не всіх інвалідів.

При ходьбі здорової людини в кульшових, колінних і гомілкоступневих суглобах відбуваються обертальні рухи в горизонтальній площині, що характеризуються величиною кута ротації і крутячим моментом. Відсутність ротаційних рухів в протезі викликає неприродну ходьбу (асиметрія ходи), травматизацію тканин кукси при її обертанні в приймальній гільзі протезу, а також підвищене навантаження на вузли протезу, що приводить до передчасного руйнування (поломка штучних стоп, приймальних гільз). З метою поліпшення ходьби, зниження асиметрії ходьби і зменшення травмування кукси призначають протези з ротаційними пристроями (рис. 2.14).



**Рис. 2.14. Ротаційний пристрій в різних проекціях**

1 – перехідник трубки гомілки; 2 – болт; 3 – бочкоподібні буфери; 4 – гайка; 5 – щиколотка; 6 – упорний шарикопідшипник; 7, 8 – пази зовнішніх виступів

Аналіз ходьби на протезах з ротаційними пристроями показав, що форма

кривої крутячих моментів приймає знаковмінний характер, тобто наближається до норми, в той час як при виключенні ротаційного пристрою крива розташована по одну сторону від осі абсцис. При ходьбі на протезах з ротаційними пристроями значно нормалізується довжина кроку здорової кінцівки, меншають бічні розгойдування тулубу, що загалом приводить до зниження асиметрії ходи і меншої стомлюваності. Нарівні з цим знижується ймовірність виникнення пошкоджень шкіри внаслідок зменшення тиску в області посадочного кільця приймальної гільзи, збільшується свобода рухів при зміні напрямку ходьби (наприклад, під час роботи біля станку, прилавку і занять спортом). Доцільно всі протези нижніх кінцівок оснащувати ротаційними пристроями.

**Показання до призначення різних конструкцій кріплень в протезах стегна.** Конструктивні різновиди кріплень протезів стегна представлені в класифікації, запропонованій В. Б. Таршисом (1971). У протезах стегна частіше застосовується вакуумне кріплення, що призначається як після односторонніх, так і після двосторонніх ампутацій стегна. Його застосування доцільне при ампутаційній куксі стегна у верхній, середній і нижній третині. Протипоказаннями до його призначення є важкі захворювання серцево-судинної системи, ускладнені набряком тканин, порушення трофіки, шкіряні захворювання, підвищена пітливість, хронічні регіонарні розлади кровообігу кукси. Вакуумне кріплення призначають, як правило, в комбінації з іншими видами кріплень. Останнім часом все частіше спостерігається шкідливий вплив вакуумного кріплення на кровотік кінця кукси, який проявляється розвитком венозних набряків, стазу, гіперпігментації, застійною індурацією і часто веде до розвитку трофічних виразок.

Вакуумний клапан встановлюють на 3-4 см нижче за кінець кукси на внутрішній або зовнішній стінці приймальної гільзи, хоч розміщення його на зовнішній стінці в меншій мірі впливає на стан периферичного кровообігу. Нижче вакуумного клапану вставляють обмежувальне дно, що зменшує розріджений простір.

Обличчям молодого і середнього віку з куксою в середній і нижній третині стегна доцільно призначати вузьке поясне кріплення за допомогою шкіряного вертлуга в формі розвилки, а особам з куксою у верхній третині і з короткою куксою - кріплення металевою дужкою і вузьким поясом (так зване силезьке кріплення). У середньому і похилому віці при короткій куксі допускається кріплення протезу стегна за допомогою індивідуального (широкого) шкіряного пояса.

Кріплення за допомогою металевого вертлуга в цей час застосовують виключно рідко. Воно може бути показане лише в тих випадках, коли інші види підвісного кріплення не забезпечують доброї фіксації протезу на куксі або коли в області кульшового суглобу відбуваються супутні патологічні процеси, перешкоджаючи хорошему замиканню його під час стояння на протезованій кінцівці. Будь-яке підвісне кріплення треба поєднувати з підстегневим ременем, що виконує функцію усічених м'язів. Кріплення за допомогою плечових ременів, як правило, застосовувати не треба. Таке

кріплення обмежує рухливість грудної клітки і негативно впливає на функцію серцево-судинної системи. Плечові ремені у вигляді підтяжок можна використати тільки при протезуванні протезами-підставками ПН6-12.

**Конструктивні різновиди протезів стегна і показання до їх призначення.** Протез стегна дерев'яний ПН6-01 призначають особам молодого, середнього і похилого віку після одно- або двосторонньої ампутацій стегна у верхній, середній або нижній третині. При виготовленні протезів стегна рівень ампутації визначають як відношення відстані від вершини великого вертілу до кісткового опилу до довжини здорового стегна. Неодмінною умовою його використання є добре сформована кукса стегна циліндричної, конічної або помірно конічної форми, підготовлена для протезування шляхом ходьби на лікувально-тренувальному або тимчасовому гіпсовому протезі з відсутньою або трохи вираженою згинальною контрактурою в кульшовому суглобі.

При призначенні протезу потрібно правильно вибрати форму приймальної гільзи. Інвалідам, що мають куксу циліндричної або помірно конічної форми з добре вираженими м'язами, призначають приймальну гільзу В. Інвалідам з недостатньо вираженими або атрофованими м'язами кукси конічної форми призначають приймальну гільзу М.

При короткій куксі стегна використовують приймальну гільзу з високою латеральною стінкою і моделюють її із заклиненням сідничого горба і сідничних м'язів всередині гільзи. Для кріплення протезу додатково призначають передні і задні клапани з шнуруванням.

Особам середнього і похилого віку для полегшення розгинання гомілки призначають передню гумову гомілковідкидну тянку. Інвалідам з односторонньою куксою стегна, оперованим з приводу облітеруючого ендартеріїту, а також особам середнього і похилого віку доцільно додатково вмонтувати в протез буферно-привідний пристрій, що підвищує підкосостійкість і полегшує перенесення протезованої кінцівки над опорою. Це ж саме рекомендується замість замка інвалідам, які раніше користувалися протезом стегна із замком в колінному шарнірі. Для поліпшення кінематики протезованої кінцівки, зменшення асиметрії ходьби та підвищення функціональних властивостей протезу без замка в колінному шарнірі, що виготовляється для осіб молодого і середнього віку, його потрібно відбалансувати або застосувати колінний вузол з гальмівним пристроєм. Для попередження застійних явищ на кінці кукси вставляють контактне дно з отвором для простягання чохла. Поверх дна кладуть подушку з пружного матеріалу (поролон, латекс, пенорезина), яка розвантажує посадочне кільце і попереджає венозні застої кінця кукси.

Інвалідам похилого віку та особам, що проживають в сільській місцевості, а також при короткій куксі стегна і після двосторонньої ампутації стегна за бажанням може бути призначений замок в колінному шарнірі. При цьому частіше основуються не на медичних, а на соціально-побутових чинниках і стійкості звички при протезуванні, що проводилося раніше. Після двосторонніх ампутацій замок в колінному шарнірі доцільно

використовувати в протезі на більш коротку куксу стегна.

При первинному протезуванні як односторонніх, так і двосторонніх кукс стегна в зв'язку з атрофією кукс, в приймальну гільзу протезу можна додатково вкладати вкладні шкіряні чохла. При коротких куксах стегна (до 6 см), крім виготовлення приймальної гільзи з глибокою посадкою, призначають передні і задні клапани з шнуруванням, в рідких випадках кріплення за допомогою вкладного чохла по Абріну. При замовленні протезу стегна сантиметровою стрічкою вимірюють периметр кукси на рівні промежини і знайдений розмір зменшують на 2 см. Отримане таким чином число є номером еталонної гільзи. У положенні сидячи на куксу надівають трикотинний чохол і еталонну гільзу. Потім пропонують інваліду встати і спиратися гільзою на гвинтову підставку, відрегульовану по його росту. У залежності від результатів підбору еталонної гільзи, контролю посадки на тубер і відчуттів вирішують питання про придатність гільзи для вибору шаблону. Аналогічним методом користуються при підборі еталонних гільз після двосторонньої ампутації стегна. У таких випадках при опорі еталонною гільзою на гвинтову підставку інвалід повинен стояти на учбовому протезі стегна протилежною стороною або спиратися на милицю і підстрахуватися техніком-протезистом.

Протези стегна потрібно збирати за індивідуальною схемою. Під час примірки протезу стегна передусім необхідно пересвідчитися у відповідності протеза медичному показанню і замовленню. Потім уточнюють розміри протеза, перевіряють правильність побудови приймальної гільзи і відповідність її формі куксі. Потрібно пам'ятати, що зовнішній край гільзи в області великого вертілу для кукси в середній третині стегна розташовується вище посадочного майданчика сідничого горба на 65-70 мм, передній край гільзи - на 35-40 мм, внутрішня стінка гільзи йде майже прямовисно, а на передній стінці повинно знаходитися поглиблення для розміщення сухожил'я м'язів.

Необхідно звертати особливу увагу на підкосостійкість в колінному шарнірі. Недостатня підкосостійкість і втрата рівноваги можуть бути зумовлені недостатнім розгинанням в колінному шарнірі, малою величиною переднього буферу, дуже коротко натягнутим заднім тяжом-обмежувачем, понадміру довгим ударником.

Усунення причини підвищує підкосостійкість протезу. Якщо причина недостатньої підкосостійкості не встановлена, можна думати про порушення схеми збирання протезу, тобто про недостатнє винесення гільзи стегна наперед по відношенню до колінного вузла. Винесення гільзи стегна наперед визначається за індивідуальною складальною схемою і залежить від довжини кукси. Якщо при примірці в фазі перекочування інвалід відчуває валкість і підвищений тиск в області промежини, а верхній край гільзи протезу відхиляється назовні, утворюючи надмірний простір в області великого вертілу між стінкою приймальної гільзи і куксою, можна думати про недостатнє віднесення стегна назовні у фронтальній площині або недотримання рекомендацій відносно кута копіювання. Якщо під час ходьби



при наступленні на п'ятку виникає обертання протезу, то необхідно зменшити величину заднього буферу, а при ускладненні перекочування укоротити передній буфер.

Готовий протез треба уважно оглянути, оцінити правильність збирання і технічні умови його виготовлення. Потім потрібно запропонувати хворому надіти протез і знову перевірити його функціональні якості.

При однобічному колінному шарнірі протезовану кінцівку роблять на 1,5-2 см коротшою здорової ноги, а при чотирьохланковому вона відповідає здоровій нозі. При цьому в положенні стоячи обидві передні верхні ості подвздошних кісток потрібно розташовувати на одному рівні. У положенні сидячи обидва коліна повинні бути однієї висоти і однаково виступати вперед.

Кукса стегна повинна зручно розташовуватися в приймальній гільзі і щільно та рівномірно прилягати до її стінок, протезуємий не повинен відчувати хворобливого тиску, особливо по внутрішній поверхні, в області промежини. У положенні сидячи передня стінка протезу не повинна врізатися в пахову область, а м'які тканини не повинні ущемлятися між верхнім краєм гільзи і кріпленням протезу. Перевіряють правильність виготовлення і підгонку кріплення протезу, після чого інваліду пропонують зробити декілька кроків на протезі. Під час ходьби необхідно прослідкувати за ходом, прислухатися до шуму, який може виникати в рухомих частинах протезу. Якщо під час ходьби стукіт з'являється в колінному шарнірі, то необхідно дещо підтягнути тяжі-обмежувачі. Якщо ж стукіт відмічається внаслідок упора колінного шарніру, потрібно збільшити фільцеву або гумову прокладку пазу. При появі стукоту в гомілкоступневому шарнірі рекомендується підвернути гайку стопи.

Протез-підставку після двосторонньої ампутації стегна ПН6-12 призначають особам похилого віку при наявності протипоказань до застосування дерев'яних або металевих протезів стегон, а також в тих випадках, коли хворим не вдається освоїти ходьбу в звичайних протезах. Перед призначенням протезів доцільно провести в стаціонарі навчання стоянню і ходьбі за допомогою тимчасових протезів.

Дерев'яну приймальну гільзу використовують при повноцінній безболісній, задовільно сформованій куксі стегна. Шкіряна гільза показана при погано сформованій, набряклій куксі. У залежності від загального стану інваліда при наявності хворобливої кукси тільки з одного боку можна призначити на більш підготовлену куксу протез-підставку з дерев'яною гільзою, а на хворобливу, менш підготовлену - з шкіряною.

При первинному протезуванні і з урахуванням можливості атрофії м'яких тканин кукси в приймальні гільзи протезу потрібно додатково вкладати шкіряні чохла. При оформленні замовлення необхідно призначити кріплення за допомогою шкіряних вертлугів в формі розвилки, широкого шкіряного пояса, а іноді і плечових ременів у вигляді підтяжок з гумової або нетянучої тасьми. Обов'язкове застосування роликів ременів. Жінкам потрібно рекомендувати кріплення за допомогою бандажу.

При призначенні дерев'яних приймальних гільз протезів-підставок еталон для визначення копір-шаблону підбирають так само, як і при призначенні протезу стегна ПН6-01.

Контроль при примірці і видачі протезів-підставок в основному зводиться до перевірки правильності побудови приймальних гільз і відповідності їх розмірів формі кукс інваліда. Визначають зручність посадки на тубер і з'ясовують рівномірність тиску внутрішніх стінок гільзи на куксу стегна. По умовній лінії, що з'єднує передньоверхні ості повздошних кісток, визначають рівність довжин протезів, контролюють правильність виготовлення кріплення.

Протез стегна без стопи ПН6-20 - це так званий робочий протез. Свідченням до його призначення є не медичні, а соціально-побутові і виробничі чинники. Цим протезом можуть користуватися інваліди середнього і похилого віку після ампутації стегна у верхній, середній і нижній третині.

Протез показаний інвалідам, що виконують роботу, пов'язану з тривалою ходьбою, стоянням, підйомом тягарів; він може бути замовлений одночасно з основним протезом. За бажанням інваліда, що проживає в сільській місцевості, протез без стопи може бути виготовлений замість основного. Як правило, таким протезом користуються чоловіки після односторонньої ампутації.

Свідченням до призначення протезу є добре сформована, безболісна кукса циліндричної, конічної або помірно конічної форми, що не має хибних рубців, що легко травмуються та виразок, безболісних невром і остеофітів.

Вибір форми приймальної гільзи для протезу стегна цієї конструкції проводиться аналогічно вибору приймальної гільзи для дерев'яного протезу стегна ПН6-01. У момент замовлення протезу необхідно ретельно визначити розмір еталонної гільзи. Це зумовлюється властивостями металевих приймальних гільз, які моделюються і підганяються значно важче дерев'яних. Конструкція цього протезу передбачає обов'язкову наявність замка в колінному шарнірі. Кріплення протезу стегна залежить від особливостей пацієнта. Частіше призначають кріплення за допомогою вузького поясу або за допомогою шкіряного або металевого вертлуга.

При примірці протезу визначають правильність побудови приймальної гільзи, зручність посадки на тубер і відповідність розмірів протезованої і здорової кінцівки. При видачі виробу необхідно перевірити надійність фіксації замка колінного шарніру і зручність кріплення.

Протез стегна з шкіряним приймачем ПН6-21 має дерев'яну гільзу гомілки, гумову стопу і шкіряний приймач для кукси. В якості постійного протез призначають особам похилого віку, а також інвалідам, що мають ампутаційну куксу булавовидної форми, після екзартикуляції в колінному суглобі. Цей протез призначають також інвалідам, що мають хворобливу куксу стегна (хворобливі неврони, остеофіти, спаяні хворобливі рубці і ін.), яким хірургічне лікування кукси протипоказане через загальний стан (порушення коронарного кровообігу, приступи стенокардії, післяінфарктний

стан, наслідок крововиливів в мозок, гіпертонічна хвороба III стадії і ін.). Як первинний (тимчасовий) протез його можна застосовувати при непідготовленій куксі з вираженими явищами післяопераційного набряку, коли виготовлення протезу з жорсткою приймальною гільзою тимчасово протипоказане.

Для полегшення розгинання гомілки в колінному шарнірі призначають передню гумову гомілковідкидну тянку. Інвалідам похилого віку та особам, що проживають в сільській місцевості, а також при короткій куксі стегна і після двосторонніх ампутацій стегна, показаний замок в колінному шарнірі. Після двосторонніх ампутацій замок в колінному шарнірі потрібно використовувати в протезі на більш коротку куксу стегна.

Кріплення протезу стегна залежить від індивідуальних особливостей протезуємого. Інвалідам з короткою куксою і після двосторонньої ампутації призначають кріплення за допомогою поясу і металевої дужки або вертлуга, інвалідам з куксою після екзартикуляції в колінному суглобі, довгою куксою і куксою в середній третині або на межі верхньої і середньої третини стегна призначають кріплення за допомогою поясу і шкіряного вертлуга з розвилкою.

Під час примірки і видачі протезу визначають правильність виготовлення шкіряної приймальної гільзи, звертають увагу на відповідність довжини здорової і протезованої кінцівки, правильність розвороту стопи. При видачі протезу необхідно перевірити надійність роботи замка колінного шарніру. З'ясовують правильність виготовлення і надійність кріплення. Контроль при примірці і видачі цього протезу проводять так само, як контроль протезу стегна ПН6-01.

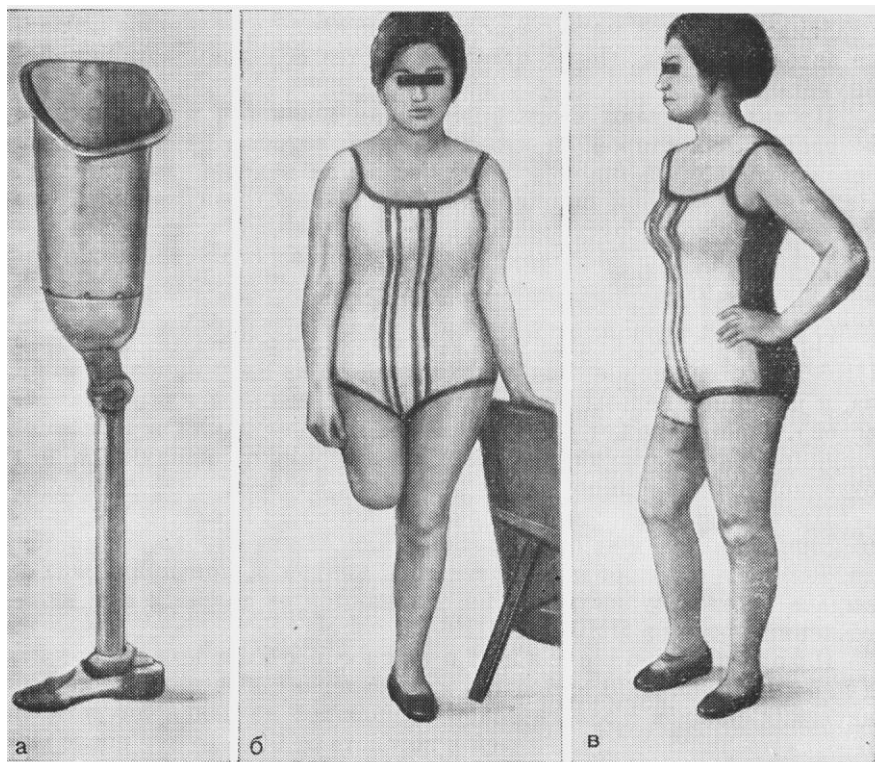
Протез стегна металевий ПН6-31 має металевий вузол коліно - гомілка - щиколотка, але в ньому передбачена дерев'яна або металева гільза кукси стегна. Як і протез стегна ПН6-01, він може бути відбалансований та впорядкований буферно-привідним пристроєм. Показання до призначення цього протезу і контроль при примірці та видачі його аналогічні таким при замовленні дерев'яного протезу стегна ПН6-01.

Протез стегна універсального призначення ПН6-35 набув досить широкого поширення як один з найбільш легких протезів. Він має трубчастий каркас, виготовлений з алюмінієвого сплаву і облицьований пінополіуретаном (поролоном). Косметичне облицювання з пінополіуретану дозволяє легко повторити форму здорової кінцівки (рис. 2.15).

Протез застосовують в будь-якому віці, особливо у жінок. Показання до призначення цього протезу з дерев'яною або металевою приймальною гільзою і контроль при примірці та видачі аналогічні таким при замовленні дерев'яного протезу стегна (ПН6-01). Важливим показанням є добре сформована кукса циліндричної або помірно конічної форми. Визначати форму приймальної гільзи і розмір еталонної гільзи при замовленні протезу слід особливо ретельно. Кріплення протезу призначають з урахуванням індивідуальних особливостей інваліда. Жінкам показане кріплення за допомогою бандажу.

Протез стегна на опорну куксу з еластичним облицюванням ПНБ-36 має трубчастий каркас, виготовлений з алюмінієвого сплаву, і облицьований пінополіуретаном (поролоном), гільза стегна шкіряна, стопа гумова або металево-штампована.

Протез призначають особам з довгою опорною куксою після ампутації по Грітті або Грітті-Шимановському і вилучення в колінному суглобі. Він призначений насамперед для інвалідів похилого віку, що мають довгу хворобливу куксу стегна булавовидної форми або перенесли ампутацію в зв'язку з облітеруючими захворюваннями магістральних судин нижніх кінцівок. Його призначають як після односторонніх, так і після двосторонніх ампутацій. У рідких випадках його можна використати як первинний тимчасовий протез при невідготовленій або несформованій куксі, а також якщо неможливо здійснити протезування за допомогою інших конструкцій протезів.



**Рис. 2.15. Металевий протез стегна трубчастої конструкції**  
*а – напівфабрикат; б – хвора до протезування; в – хвора після протезування*

Мірку знімають за загальноприйнятою методикою. При виготовленні гіпсового негативу ретельно моделюють область посадочного кільця і опорну (дистальну) частину кукси. При примірці звертають увагу на те, щоб були забезпечені часткова опора на кінець кукси і обов'язкове розвантаження області сідничого горба. Форма посадочного кільця для опорних кукс повинна бути такою ж, як і для неопорних кукс. Перевірка правильності збирання протезу в процесі ходьби хворого проводиться при умові забезпечення опори дистального відділу кукси на опорне дно.

Протез стегна з автоматичною фіксацією в колінному шарнірі ПН6-37 складається з каркасу, виготовленого з алюмінієвого сплаву, і куксоприймача (дерев'яного, пластмасового або металевого). Фіксація в колінному шарнірі автоматична. Перед обробкою протез облицьовують пінополіуретаном.

Протез призначають в основному особам похилого віку з односторонньою куксою стегна, які не спроможні освоїти ходьбу на протезі стегна без замка в колінному шарнірі. Наявність в колінному шарнірі гальма Подрезкова значно збільшує підкосостійкість протезу. Конструкція не передбачає замка в колінному шарнірі, гальмового пристрою, балансування, буферно-привідного пристрою і гомілковідкидної тянки.

Протез стегна жіночий з регульованою стопою ПН6-38 складається з каркасу, виготовленого з алюмінієвого сплаву, і приймальної гільзи (металевої, дерев'яної або пластмасової). Протез може бути із замком або без замка в колінному шарнірі. Стопа регулюється під різну висоту каблука. Перед обробкою протез облицьовують пінополіуретаном.

Протез призначають жінкам молодого або середнього віку, що мають куксу у верхній, середній або нижній третині стегна. Медичні показання до призначення і контролю при примірках та видачі протезу істотно не відрізняються від таких при виготовленні протезів ПН6-35 і ПН6-01.

Протез стегна з еластичним облицюванням для дітей ПН6-39. Каркас протезу виготовлений з полегшених металевих сплавів з еластичним облицюванням з пінополіуретану. Протез призначений для дітей у віці від 6 до 13 років після односторонньої або двосторонньої ампутації стегна практично на будь-якому рівні. Виключення складають хворі з куксами після вилучення в колінному суглобі або з дуже довгими куксами після ампутації по Грітті. Випускаються два типорозміри напівфабрикатів, що розрізняються діаметром колінної чашечки в її верхньому рівні (78 і 98 мм). Протез можна регулювати за довжиною по мірі зростання дитини і призначити як при первинному, так і при повторному протезуванні. Протез відрізняється малою масою (1,2-1,4 кг).

Через кожні 6 місяців хворого потрібно викликати в медичний відділ протезно-ортопедичного підприємства для контролю довжини протезу. Виявивши невідповідність довжини протезу росту дитини протез збільшують за рахунок вмонтованої в щиколотку штучної стопи. При обставинах, що не дозволяють привести дитину на підприємство, збільшити висоту протезу можуть самі батьки. Їх потрібно спеціально проінструктувати при видачі протезу. У залежності від віку і, відповідно, збільшенням розмірів здорової стопи приблизно через 9-12 місяців протез підлягає заміні.

Протез збирають з напівфабрикатів максимальної готовності вузла коліно - гомілка, стопи з щиколоткою і приймальною гільзою (металевою, дерев'яною або пластмасовою), що виготовляються індивідуально за гіпсовим зліпком. У щиколотку стопи вмонтований цанговий затиск для фіксації щиколотки після регулювання довжини протезу.

Протези стегна з механізмом регулювання функціональної довжини ПН6-40 за довжиною повинні бути рівні здоровій кінцівці. Вони можуть бути

призначені на кукси після односторонньої або двосторонньої ампутації стегна на всіх рівнях, виключаючи короткі і довгі кукси після ампутації по Грітті та після вилущення в колінному суглобі.

Колінний шарнір протезу виконаний у вигляді чотирьохланкового. Розташування шарнірів та ланок забезпечує зменшення довжини протезу не менш ніж на 2 см при його згинанні в колінному шарнірі на  $30^\circ$ , а також згинання протезу до  $110^\circ$ . На одній з осей чотирьохланкового шарніру з правого боку встановлений регульований гальмуючий пристрій. Останній має сталевий і бронзовий диски, гумову шайбу і гайку, які забезпечують необхідну рухливість колінного шарніру, що досягається обертанням гайки спеціальним ключем.

У гомілці змонтоване гомілокоступневе пристосування у вигляді вильчатого штоку, шарнірно сполученого з рухомими ланками, і надітої на нього циліндричної пружини. Наявність регульованого гальмуючого пристрою і гомілокоступневого пристосування забезпечує потрібний темп ходьби і маневреність протезованої кінцівки. При згинанні протезу в колінному шарнірі дистальний відділ гільзи стегна зміщається вперед за рахунок того, що відбувається поворот рухливих ланцюгів, внаслідок чого висота чотирьохланкового шарніру меншає на величину рухливих ланцюгів. Переміщенням останніх пружина гомілокоступневого пристосування стискується, а при розгинанні в колінному шарнірі протезу, розціплюючись, прискорює рух гомілки. Гальмування колінного шарніру здійснюється шляхом створення тертя між пересувною сталлюю і нерухомою бронзовою шайбами. Внаслідок автоматичного укорочення протезу при перенесенні над опорною поверхнею підвищується його функціональність. При користуванні таким протезом у хворих виключається можливість виникнення викривлення хребта і меншає необхідність в компенсаторних рухах здоровою ногою. При ходьбі на протезі поліпшений малюнок коливань гомілки: він наближений до природного за рахунок одночасної роботи гальмового пристрою і гомілковідкидного пристосування.

Протез стегна поліетиленовий ПН6-42 для дітей у віці 2-8 років. Протез виготовляється з пластмаси і відрізняється легкістю. У ньому передбачені можливість подовження гомілки на 4-5 см, а також простота зміни гільзи стегна і коректування схеми збирання. Протез призначають дітям у віці від 2 до 8 років з розміром підлога - коліно від 22 до 30 см після ампутації стегна і при аномаліях розвитку ніг. Напівфабрикати протезу виготовлені з поліетилену низького тиску. Гільзу стегна виготовляють за гіпсовим зліпком з поліетилену, отриманого під високим тиском, або з шаруватого пластику. Колінний вузол може бути двох типорозмірів (65 і 78 мм) і складається з гільзи коліна, коронки гомілки і з'єднувальної осі. Стопа фільцева або дерев'яна. Протез подовжують, розсовуючи гільзу гомілки відносно щиколотки (фіксація гвинтами), а необхідного розвороту стопи досягають шляхом обертання гільзи гомілки відносно щиколотки.

Протез стегна з балансуєчим пристроєм ПН6-44. Гільза стегна може бути пластмасовою, дерев'яною або металевою. Відмітною особливістю цього

протезу є балансуєчий пристрій, який виконаний з елементів, розташованих в порожнині трубки гомілки і кінематично пов'язаних з верхньою частиною колінного вузла.

Протез призначений для протезування хворих з куксою на рівні 3-4 см вище виростка стегна, а також після ампутацій по Грітті-Шимановському.

Перспективними конструкціями є протези стегна, що збираються за так званним модульним принципом. Характерна особливість їх полягає у використанні обмеженого числа модулів для утворення різноманітних за призначенням конструкцій протезів і удосконалення способів з'єднання елементів, що дозволяє здійснювати різноманітні комбінації функціональних вузлів і коректування схеми збирання самого протезу. Поряд з взаємозамінністю вузлів, протези модульного типу забезпечують можливість установки в них додаткових вузлів, що підвищують функціональні якості протезу.

**Контроль правильності підгонки приймальної гільзи протезу стегна.** Протез стегна, виданий для остаточної примірки, повинен бути правильно надітий. Для цього інваліда заздалегідь потрібно навчити протягати чохол через вакуумний клапан. Протез надівають сидячи, після чого можна встати і остаточно простягнути чохол через вакуумний клапан. Робити це треба послідовно, щоб спочатку протягалася шкіра кукси на внутрішній, потім на передній, задній і зовнішній поверхні. Простягнувши чохол, його нижню частину вміщують всередину приймальної порожнини гільзи, закривають вакуумний клапан і застібають пояс. Необхідно контролювати правильність застібання поясу та вертлужних ременів.

Хворому, що надів протез, пропонують зробити 2-3 кроки на місці. Потім потрібно пальпаторно визначити місцеположення сідничого горба на посадочному кільці. Для цього вказівним пальцем намагаються у хворого сідничий горб і просять його зробити крок протезованою ногою на місці. Сідничий горб повинен розташовуватися точно на посадочному майданчику, який спеціально призначений для нього. Якщо намацати горб не вдається, потрібно запропонувати хворому перевести навантаження на здорову ногу і намацати сідничий горб в ненавантаженому положенні кукси. Після цього хворого просять знов перенести навантаження на протезовану кінцівку і визначають положення сідничого горба. Якщо сідничий горб не торкається майданчика, то приймальна порожнина гільзи протеза мала і посадка кукси недостатня. Якщо сідничий горб розташований глибоко на скосі майданчика, призначеного для його розміщення, то посадка кукси понадміру глибока, що може викликати болі в області промежини. У такому випадку потрібно підібрати приймальну гільзу меншого розміру. Глибока посадка рекомендується тільки хворим з короткою куксою стегна.

Наступним етапом є пальпація області м'язів, що приводять над верхнім краєм внутрішньої стінки приймальної гільзи. При цьому не повинне виникати хворобливих відчуттів. У тих випадках, коли приймальна гільза підігнана недостатньо правильно, при пальпації відчуються хворобливість, надмірне напруження і здушення м'язів, що приводять, що

веде до нависання тканин над верхневнутрешнім краєм гільзи. При наявності подібного дефекту підгонки гільза в цьому місці повинна бути розширена. Потім перевіряють правильність підгонки передньої стінки гільзи.

Якщо між куксою і переднім пелотом вдається вмістити 2-3 пальці і хворої відчуває біль в області промежини від тиску внутрішньої стінки і краю гільзи, то її приймальна порожнина велика. Якщо біль при цьому меншає, а кукса приймає більш зручне положення, потрібно збільшити ширину переднього пелота або замінити приймальну гільзу на меншу. У тих випадках, коли приймальна порожнина гільзи, навпаки, мала, пальці між куксою стегна і переднім пелотом порожнини провести не вдається. Гільза повинна бути розширена або, якщо є інші дефекти підгонки, замінена.

Наступним етапом є перевірка підгонки зовнішньої стінки приймальної порожнини гільзи. Пальпацією визначають, чи немає «кишені» між куксою і зовнішньою стінкою приймальної порожнини. При наявності його між куксою і зовнішньою стінкою вміщують 2-3 пальці, щоб перевірити відчуття протезуемого при ходьбі на місці. Якщо при цьому болі зникають, а стійкість підвищується, то потрібно вважати, що гільза велика. Як міра, направленої на усунення цього дефекту, можна рекомендувати вклеюку всередину гільзи товстої смужки шкіри (в області зовнішньої стінки приймальної гільзи протеза) або накладення шпатлевки.

Після огляду і пальпації верхнього контура приймальної порожнини гільзи потрібно відкрити вакуумний клапан і пальцем, введеним в його отвір, перевірити правильність розташування вакуумного клапана і кінця кукси. Це дозволяє встановити, чи є упор кінця кукси в контактне дно або воно схильно дуже низько. У деяких хворих іноді може виникати відчуття недостатньої посадки, хоч пальпаторно фіксується контакт сідничого горба з посадочним майданчиком. Це пояснюється тим, що наявність контактного дна перешкоджає надмірному притягненню м'яких тканин в приймальну порожнину гільзи. У таких випадках в перший час користування протезом з контактною приймальною порожниною з'являється відчуття незручності, яке незабаром зникає. Управління протезом при цьому не гіршає. У правильно підігнаній контактній приймальній порожнині хворий відчуває невеликий тиск на кінець кукси з боку дна. При цьому досягається оптимальна монолітність кукси з протезом. Ходьба в протезі з контактною приймальною порожниною не повинна викликати хворобливості в області кісткового опилу. Болі в області промежини поступово слабшають, аж до повного зникнення. Після ходьби шкіра дистального відділу кукси стає помірно теплою на дотик.

Деякі хворі, не відчуваючи під кістковим опилом болі, наполягають на збільшенні навантаження кінця кукси і просять підвищити рівень контактного дна. Цього робити не треба, оскільки надмірне навантаження на кінець кукси може викликати пошкодження тканин зі всіма витікаючими звідси наслідками.

Після пальпації кукси через вакуумний отвір закривають клапан і пропонують хворому зробити декілька кроків, визначаючи при цьому



відповідність довжини протезу довжині здорової кінцівки або відповідність обох протезів по довжині. Перевіряють, чи не мають місце валкість в протезовану сторону і крутіння протезу на куксі, а також правильність розвороту стопи, степінь підкосистійкості в колінному шарнірі, роботу буферів стопи і ін.

По закінченні ходьби хворому пропонують сісти і визначають, чи не заважає йому передній край приймальної гільзи. Потім хворий знімає протез. Необхідно оглянути куксу і визначити, який вплив на неї надав чохол, що застосовується. Тісна гільза залишає на шкірі кукси чіткі відбитки структури чохла, викликаючи покрасіння і навіть синюшність кінця кукси. Особливу увагу треба звернути на дистальний відділ кукси. Якщо приймальна порожнина гільзи тісна, то внаслідок надмірного стиснення тканин на кінці кукси може виникнути венозний застій. У цьому випадку приймальна порожнина гільзи повинна бути розширена. При добре підігнаній гільзі протезу і правильній установці контактного дна відбитки від чохла на шкірі кукси виявляються в помірній мірі, а дистальний відділ її злегка гіперемірований або має звичайне забарвлення.

У тих випадках, коли вказаними прийомами неможливо визначити адаптацію кукси до приймальної порожнини гільзи протезу і міру відповідності її формі кукси, необхідно використати об'єктивні методи оцінки - рентгеноскопію або рентгенографію, за допомогою яких можна визначити степінь стикання кукси з гільзою протезу. Виявлені при цьому недоліки усувають.

**Помилки при протезуванні хворих з куксами стегна.** Зустрічаються два види помилок: помилки, що виникають при призначенні виробів і що спостерігаються при побудові, збиранні і підгонці протезу.

Найбільш частою помилкою є оформлення замовлення без урахування медичних показань до призначення того або іншого виду протеза. Ретельне обстеження інваліда з куксою стегна, визначення стану форми і тканин кукси, рухливість кульшового суглобу дозволяє уникнути помилок. Протези потрібно призначити лише на підготовлену куксу, коли відсутній її набряк і усунені контрактури в кульшовому суглобі.

Помилки при побудові, збиранні і підгонці протезу стегна значною мірою можуть бути усунуті при умові ретельного дотримання інструкцій по збиранню протезів стегна.

Найбільш типовими помилками є:

- 1) Недотримання медичних вимог до вибору раціональної форми приймальної гільзи протезу. Це спричиняє за собою або посадку на м'які тканини при дуже завуженій формі гільзи, або прослизання кукси всередину неї, якщо остання значно більша кукси. Неправильна посадка інваліда приводить до утворення травмоїдів в області промежини або циркуляторним розладам кровообігу кінця кукси (венозні застої). Неправильний вибір приймальної гільзи може обумовити підвищення тиску в області сухожилів м'язів, що викликає болі в місці їх прикріплення і робить користування протезом неможливим.

- 2) Відсутність достатньої підкосостійкості протезу. Ця помилка виникає при недотриманні індивідуальної складальної схеми, коли гільза стегна по відношенню до осі колінного і гомілокоступневого шарніру недостатньо зміщена вперед. У цьому випадку гільзу стегна потрібно встановити згідно з індивідуальними особливостями протезуємого.
- 3) Відсутність достатнього зміщення приймальної гільзи. При цьому виникають болі в області промежини і на кінці кукси із зовнішньої сторони. Потрібно змістити назовні гільзу стегна у фронтальній площині і перевірити кут нахилу гільзи.
- 4) Неправильний вибір і підгонка кріплення протезу стегна. При цьому виникає поворот стопи назовні або всередину. Потрібно змінити місцеположення вертлуга і ролика.

#### 2.2.4. ПРОТЕЗУВАННЯ ПІСЛЯ АМПУТАЦІЇ ГОМІЛКИ

Тривалий час вважалося, що протезування інвалідів після ампутації гомілки не представляє особливих труднощів, тому даному питанню не приділялося належної уваги. У більшості випадків було прийнято призначати шинно-шкіряні протези з гільзою стегна.

В результаті вивчення питань протезування і багаторічних спостережень думка ортопедів і протезистів в цьому відношенні змінилася. В останні роки протезування інвалідів після ампутації гомілки стали вважати більш складним, ніж після ампутації стегна. Складність протезування цього контингенту інвалідів пояснюється тим, що на відміну від кукси стегна кукса гомілки не має такої великої кількості м'яких тканин, які при користуванні протезом є м'якою прокладкою між стінкою протезу і кістками гомілки. Кістки гомілки покриті м'язами тільки з трьох сторін (задній, внутрішній і зовнішній поверхні). Передня поверхня гомілки, гребінь і виростки великоберцевої кістки, а також головка малоберцевої кістки не покриті м'язами, в зв'язку з чим шкіра в області цих виступів легко травмується протезом.

У куксі гомілки відсутні горизонтальні майданчики, здатні сприймати вертикальне навантаження. Цим і пояснюється призначення протезів гомілки з гільзою стегна, яка дозволяє розосередити частину навантаження на стегно.

Однак відсутність синхронності рухів в колінних шарнірах зі складними рухами в колінному суглобі приводить до небажаного впливу протезу на протезуєму кінцівку, неминуче викликаючи атрофію м'яких тканин.

Складність рухів в колінному суглобі зумовлена анатомічною будовою виростків стегна. При згинанні кінцівки в колінному суглобі відбувається не тільки обертання навколо горизонтальної осі, але і ковзання суглобових поверхонь великоберцевої кістки по виростках стегна, а різниця величини і кривизни внутрішнього і зовнішнього виростків викликає ротацію гомілки навколо її подовжньої осі.

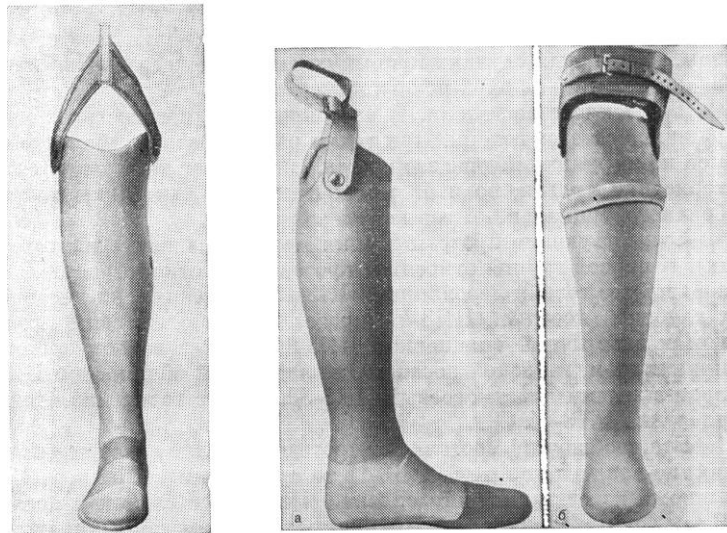
Одновісні колінні шарніри протезу не можуть повторювати рухів

колінного суглобу, і ковзання кукси назад спричиняє зміщення шин з шарнірами протезу. При цьому м'які тканини здушуються в тій частині кінцівки, яка найбільш щільно зафіксована в протезі. Стиснення м'яких тканин разом з судинами і нервами приводить до того, що виникають неврити і застійні явища з трофічними розладами на кінці кукси.

Мета протезування зводиться до того, щоб добитися в деякій мірі відшкодування функції втраченої кінцівки.

При протезуванні даного контингенту інвалідів виникає безліч складних задач. Найбільш важливими з них є моделювання приймальної гільзи (не порушуючої життєдіяльності кукси), спосіб фіксації протезу до кінцівки, схема побудови протезу, вибір конструкції і матеріалу для його виготовлення та інше.

Численні дослідження (осцилографія, сфігмографія, електроміографія, визначення швидкості тканинного кровотоку і розподілу тиску по куксі в приймальній гільзі) показали перевагу жорстких приймальних гільз з більш глибоким розміщенням в ній кукси, ніж в звичайних протезах (рис. 2.16).



**Рис. 2.16. Протез гомілки з** **Рис. 2.17. Види шкіряних кріплень**  
**глибокою посадкою** **протезу гомілки**

*а – вуздечка; б - манжетка*

Протези з приймальними гільзами, захоплюючими колінний суглоб або частину його, стали називати протезами з глибокою посадкою. Завдяки більш глибокому розміщенню кукси в приймальній гільзі відбувається оптимальне розосередження тиску по куксі. Моделюванням приймальної порожнини гільзи вдається перенести максимальне навантаження на протимальний відділ кукси і частково колінний суглоб, звільнивши м'язи кукси від стиснення протезом. Крім того, високі передня і бічні стінки створюють умови для доброї адаптації кукси з протезом і підвищують його стійкість. У протезах з глибокою посадкою є можливість звільнити хворого від гільзи стегна, замінивши її полегшеним кріпленням, якщо до цього немає протипоказань. При користуванні протезом гомілки без гільзи стегна рухи в

колінному суглобі стають більш вільними.

Виготовлення протезів гомілки зводиться до вибору індивідуальної конструкції приймальної гільзи протезу (щонайбільше за гіпсовим позитивом кукси) і подальшого збирання її з несучою частиною протезу і відповідним видом кріплення.

У залежності від вигляду протеза гільзу протезу можна виготовляти різними способами: для шкіряного протезу - блокуванням за гіпсовим позитивом або колодкою, для протеза з шаруватого пластику - за гіпсовим позитивом або безпосередньо за куксою. Для дерев'яного протезу приймальна гільза може бути виготовлена шляхом копіювання гіпсового негативу (якщо глибина копіювання не більша за 21 см) або виконана вручну за плоскими шаблонами. У складних випадках приймальну гільзу доцільно виготовляти за зліпком з двох половинок.

**Види протезів гомілки.** У цей час відомо біля 20 конструкцій протезів гомілки. При такій різноманітності вибір необхідної конструкції часом утруднений. Він залежить не тільки від характеристики кукси, але і від таких чинників, як загальний стан хворого, соціально-побутові умови і інше.

Існуючі протези гомілки можна розділити на три групи. До першої групи відносяться протези з жорсткою приймальною гільзою: протез гомілки дерев'яний ПНЗ-15, протез гомілки дерев'яний з глибокою посадкою ПНЗ-41, протез гомілки з жорстким приймачем і еластичним облицюванням ПНЗ-34, протез гомілки з жорстким приймачем, глибокою посадкою і еластичним облицюванням ПНЗ-42, протез гомілки пластмасовий ПНЗ-39, протез гомілки з шаруватого пластику ПНЗ-44.

Другу групу складають протези з м'якою приймальною гільзою: шинно-шкіряні протези ПНЗ-12 зі стальними шинами, ПНЗ-14 з шинами з алюмінієвого сплаву, ПНЗ-43 з глибокою посадкою. У цю групу потрібно включити і протез гомілки з шкіряним приймачем та еластичним облицюванням ПНЗ-34, а також протез гомілки ПНЗ-42 з шкіряним приймачем, глибокою посадкою і еластичним облицюванням.

Протези третьої групи виготовлюють з м'якою приймальною гільзою, але на відміну від протезів другої групи використовують порівняно рідко. Вони призначені для інвалідів з хибними і хворобливими куксами. Сюди відносяться: протез гомілки шинно-шкіряний з сидінням ПНЗ-13 і три різновиди протезів на зігнене коліно - протез гомілки на зігнене коліно ПНЗ-22, протез гомілки на зігнене коліно без стопи ПНЗ-27 і протез гомілки на зігнене коліно з еластичним облицюванням ПНЗ-37.

Додатково до протезів з глибокою посадкою можуть бути призначені різні види полегшеного кріплення. Найбільш зручним кріпленням є гумова тянка розвилкою. Її виготовляють з двох відрізків гуми, розташованих під кутом 90-180°. До середини тянки пришивають сиром'ятний ремінець або тасьму, яку кріплять до поясу або бандажу. Гумову тянку призначають звичайно жінкам і чоловікам з вираженою жировою клітковиною, у яких згладжені контури колінного суглобу.

Другий вид кріплення - шкіряна петля, або вуздечка. Її виготовляють з

юфти з гумовою вставкою над надколінником. До шкіряної частини прикріплюють капку або штрипку, що опоясує стегно. Вузечку призначають частіше чоловікам і тим жінкам, у яких добре контуруються виростки стегна.

Третій вид кріплення - фігурна шкіряна манжетка, що повністю охоплює стегно над колінним суглобом. Вона виготовляється з напіввалу без підкладки.

Четвертий вид кріплення - напівгільза. Її виготовляють з шаруватого пластику за гіпсовим зліпком, знятим з стегна протезуємої кінцівки (рис. 2.17).

Для фіксації напівгільзи до кінцівки надівають круглу манжетку з бандажної гуми. Напівгільзу призначають при переведенні інваліда з протезу гомілки з гільзою стегна на протез з глибокою посадкою без гільзи стегна в амбулаторних умовах.

**Показання до призначення протезу гомілки.** У виборі конструкції протезу і виду кріплення грають роль рівень ампутації, стан тканин кукси, характер попереднього протезування і давність ампутації.

Довжину кукси прийнято визначати відносно довжини здорової гомілки (розмір підлога - коліно), вимірюючи від внутрішнього виростку стегна до кінця кукси. Для вибору параметрів схеми побудови протезу умовно прийнята наступна класифікація кукс гомілки за довжиною: коротка кукса (менша  $1/3$  довжини здорової гомілки), кукса на межі верхньої і середньої третини ( $1/3$  здорової гомілки), кукса в середній третині ( $1/2$  здорової гомілки), кукса на межі середньої і нижньої третини ( $2/3$  довжини здорової гомілки), довга кукса ( $2/3$  довжини здорової гомілки).

Особливу увагу при призначенні протезу потрібно приділяти соціальним моментам і попередньому протезуванню хворого. При цьому враховують вік, масу тіла, професію, інтелект, місце проживання, звичку до певного виду протезу і т.д. Останнє можна повністю відкинути, якщо кукса в поганому стані через попереднє протезування, і призначити більш раціональний вид протезу.

Виявлення функціонального стану кукси необхідне для правильного вибору форми і матеріалу приймальної гільзи, а також виду кріплення протезу. Функціональний стан кукси гомілки оцінюється по чотирьох найбільш важливих ознаках: стану кровообігу, здатності м'язів кукси до скорочення, міри атрофії м'яких тканин і форми кукси (відношення сагітального розміру до фронтального).

В залежності від стану кровообігу вирішується питання про тип кріплення, матеріал приймальної гільзи і форму її поперечного перетину. Здатність м'язів до скорочення зумовлює вид приймальної гільзи (жорстка або м'яка). Міра атрофії кукси істотно впливає на вибір конструкцій за їх ваговими характеристиками (побудова певних перетинів приймальної гільзи і підбір матеріалу для неї). При призначенні протезу потрібно враховувати також тургор тканин, чутливість, спірність, локальну хворобливість на куксі.

Кровообіг в куксі потрібно вважати незадовільним при наявності ознак гострого або хронічного його порушення (набряк, гіперемія). Правильність

клінічної оцінки стану кровообігу можна оцінити на основі артеріальної осцилограми і сфігмограми.

Стан м'язів кукси визначається пальпаторно. Якщо не вдається вловити напруження м'язів на куксі при фантомному скороченні або воно дуже слабке, то стан м'язів кукси потрібно розцінювати як поганий. При добре відчутному напруженні м'язів, що скорочуються, стан їх вважають задовільним. Електроміографія дозволяє отримати більш точну якісну і кількісну характеристику функції м'язів.

Аналіз даних антропометричних вимірювань показав, що у більшості здорових людей сагітальний розмір кінцівок більший фронтального. Відношення сагітального і фронтального розмірів перетинів кукси дає можливість вибрати принципову форму приймальної гільзи протезу.

З урахуванням подальшого протезування кукси гомілки можна розділити на три групи: функціональні, малофункціональні і нефункціональні.

Характерною ознакою функціональних куксою є хороша функція м'язів без розладу кровообігу. Їх можна назвати м'язовими куксами. Вони неболючі, їх шкірні покриви мають нормальне забарвлення, на кінці кукси не відмічається яких-небудь патологічних змін, що свідчать про порушення кровообігу. Шкіряна складка дистального відділу кукси такої ж товщини, як і на всій поверхні кукси. М'язи кукси добре промацуються при скороченні, атрофія мало виражена. На функціональні кукси гомілки призначають протез з жорсткою приймальною гільзою. Кріплення і форму поперечного перетину гільзи вибирають в залежності від довжини кукси і розмірів її сагітального і фронтального поперечників.

При довгій куксі і куксі в середній третині гомілки хворим молодого віку і первинно протезуємим з підготовленою куксою призначають протези з глибокою посадкою без гільзи стегна ПНЗ-44, ПНЗ-39, ПНЗ-41 з полегшеним видом кріплення. При такому рівні ампутації верхній контур приймальної гільзи можна робити без захоплення надколінника. Форму поперечного перетину гільзи вибирають відповідно до розміру кукси на рівні бугристості великоберцевої кістки. Особам немолодого віку показана гільза стегна з полегшеними шинами.

Після ампутації гомілки в межах верхньої третини всім хворим призначають протез гомілки з глибокою посадкою і гільзою стегна. При протезуванні молодих тренуваних людей гільзу стегна можна замінити напівгільзою. Краще застосовувати приймальну гільзу із захопленням надколінника.

Малофункціональні кукси гомілки відрізняються від кукс першої групи тим, що скорочення м'язів відчувається дуже слабо, або не визначається. Кукси цієї групи хворобливі, з різко атрофованими в'ялими тканинами. Шкіряні покриви мають звичайне забарвлення, підшкірна жирова клітковина розвинена слабо, на кінці кукси може мати місце злушення або незначне потовщення шкіри без запальних явищ. Кісткові виступи різко контуруються. Такі кукси характерні для хворих, що довго користуються протезом, а також для осіб астеничного типу зі слабозвинутим підшкірним жировим шаром.

При малофункціональних куксах гомілки рекомендуються ті ж конструкції протезів, що і при функціональних куксах, з тією лише різницею, що приймальну гільзу доводиться пом'якшувати шкіряним вкладним чохлам або локально на ділянках, що відповідають кістковим виступам кукси. Для кукс цієї групи досить важко підібрати приймальну гільзу. Навіть при хорошій підгонці на куксі виникають потертості, оскільки під час ходьби відбувається зміщення в'ялих тканин відносно кісток кукси. Зміщення кісткових виступів приводить до ущемлення і травматизації шкіряних покровів, особливо в протезах з гільзою стегна, де приймальна гільза не може повторювати рухи кукси. Це є основною причиною виникнення бурситу і потертостей. Шкіряний вкладний чохол в деякій мірі оберігає куксу від потертостей. Для більшого пом'якшення шкіряний чохол можна обклеїти повстю, поролоном або мікропористою гумою товщиною 2-3 мм.

На кукси в середній третині гомілки і довгі кукси можна призначати протези з глибокою посадкою без гільзи стегна ПНЗ-44, ПНЗ-39, ПНЗ-41. Приймальну гільзу можна виготовляти без захоплення надколінника. Потрібно більш обережно призначати кріплення хворим цієї групи. При невпевненості в успіху користування полегшеним видом кріплення необхідно застосувати гільзу стегна з шинами. Під час примірки її можна замінити вуздечкою або призначити напівгільзу на стегно.

При переведенні хворого з шинно-шкіряного протезу гомілки на протез з жорсткою приймальною гільзою без гільзи стегна необхідна попередня підготовка до протезування в стаціонарних умовах з використанням лікувально-тренувальних протезів аналогічних первинному протезуванню. Одночасно з протезуванням призначають загальну зміцнювальну і фантомно-імпульсну гімнастику в поєднанні з фізіотерапією. При протезуванні в стаціонарних умовах протез перед остаточною обробкою видають хворому для пробного носіння, а потім уточнюють характер кріплення протезу.

На кукси в межах верхньої третини призначають протези з гільзою стегна. Приймальну гільзу потрібно будувати із захопленням надколінника і пом'якшувати вкладним шкіряним чохлам. Можна застосовувати полегшений протез ПНЗ-42 з шкіряним приймачем.

До нефункціональних кукс гомілки відносяться хворобливі і хибні кукси. Характерною ознакою хворобливих кукс є порушення кровообігу, що виявляється у вигляді застійних і запальних явищ на кінці кукси. Крім порушення кровообігу, досить типові погана функція м'язів і різка атрофія. Показання до протезування залежить головним чином від міри розладу кровообігу. При наявності гострих запальних процесів або трофічної виразки протезування протипоказане. У таких випадках необхідне консервативне, а при неефективності його оперативне лікування, після чого можливе протезування.

При хронічних явищах (потовщеннях шкіри, гіперкератоз) можливо призначати протез з глибокою посадкою. Кріплення вибирають в залежності від довжини кукси. На середні і довгі кукси призначають протез без гільзи стегна, на кукси в межах верхньої третини - протез з гільзою стегна.

Додатково рекомендується підкладати під кінець кукси подушку з пружного м'якого матеріалу. У разі різко вираженої атрофії кукси призначають пом'якшену приймальну гільзу з шкіряним вкладним чохлам.

До первинного протезування хворих необхідно підготувати в стаціонарі. Подальше протезування здійснюється з урахуванням функціонального стану кукси.

Якщо по яких-небудь причинах вади кукси неможливо усунути, доводиться призначати протези з високою косою гільзою стегна для розвантаження хибної хворобливої кукси.

У виняткових випадках при коротких куксах призначають протези на зігнене коліно ПНЗ-37, ПНЗ-22 або ПНЗ-27 (третья група). На кукси в середній третині гомілки і довгі кукси з хибними рубцями призначають протези з високою косою гільзою стегна ПНЗ-44, ПНЗ-41, ПНЗ-12, ПНЗ-43 або протез з сидінням ПНЗ-13. Приймальна гільза повинна бути жорсткою. У такій гільзі легко звільнити від навантаження хворобливі ділянки кукси за рахунок додаткового моделювання гільзи. У деяких випадках застосовують підвісний шкіряний чохол. Він захищає хворобливу куксу від травмування гільзою протезу.

На булавовидні кукси (вальгусне положення малоберцевої кістки) призначають шинно-шкіряний протез ПНЗ-12, на дуже довгі хворобливі кукси - протез ПНЗ-14 з металевою щиколоткою.

При обмеженні рухів в колінному і кульшовому суглобах показане атипичне протезування.

Протези ПНЗ-15 і ПНЗ-34, існуючі в номенклатурі, в рекомендаціях за призначенням не згадані, оскільки можуть бути замінені протезами з глибокою посадкою, які мають явні переваги. Старі конструкції протезів поступово витісняються новими, переважно протезами з глибокою посадкою, до призначення яких практично немає протипоказань.

Переведення хворих з протезу старої конструкції на протез з глибокою посадкою і кріпленням гільзою стегна звичайно не представляє труднощі, переведення ж на протез гомілки з глибокою посадкою без гільзи стегна складний. У таких випадках необхідна спеціальна підготовка хворого.

Кукса гомілки за Піроговим завдяки опірності має найбільші функціональні можливості. Хворі з такою куксою можуть вільно ходити, спираючись на неї, а не користуватися ортопедичними виробами. Багато хворих з невеликим укороченням кукси (1,5-2 см) користуються звичайним взуттям із заповненою шкарпеткою.

Разом з тим в деяких випадках протезування таких кукс складне за наступними причинами. Як правило, рубець знаходиться на передній поверхні кукси і іноді буває хворобливим. У хворих з куксою булавовидної форми при виготовленні жорсткої приймальної гільзи виникає необхідність використовувати відкидну стінку. На куксах гомілки за Піроговим часто спостерігається викривлення дистального відділу внаслідок зміщення залишку п'яtkової кістки досередини або назад. Це ще більше змінює форму кукси і ускладнює протезування. Нерідкі також випадки неповної опорної



функції кукси.

Перед призначенням протезу необхідно визначити опірність кукси. Міра її з'ясується при опитуванні хворого та об'єктивному дослідженні. Можливість стояння на одній куксі тривалий час є показником її повноцінності як опорної кукси. Якщо хворий витримує лише короточасне навантаження кінця кукси на м'яку опору, то кукса вважається частково опорною. Неопорна кукса не витримує навіть короточасного навантаження. У залежності від форми, довжини і функціонального стану кукси призначають протези різної конструкції.

Кукса гомілки за Піроговим (опорна, з укороченням більш ніж на 6 см) може бути конічною, циліндричною або булавовидною, безболісною або з обмеженими хворобливими ділянками (кісткові виступи, остеофіти, невроми, спаяні рубці). У таких випадках рекомендується використовувати протез з шаруватого пластику або дерева ПНЗ-05 з рухливістю в гомілокоступневому шарнірі. Для кукси булавовидної форми приймальну гільзу роблять з відкидною задньою стінкою. Можна призначати і шинно-шкіряний протез ПНЗ-01, але він за якістю поступається дерев'яному, оскільки має велику масу; крім того, він некосметичний і негігієнічний.

Жінкам, що користуються взуттям з середнім і високим каблуком, при куксі будь-якої довжини можна призначати дерев'яний протез ПНЗ-05 без гомілокоступневого шарніру. Однак функціональні можливості протезу з гомілокоступневим шарніром вищі.

Кукса гомілки за Піроговим (опорна, з укороченням менш ніж на 6 см) може мати такі ж клінічні характеристики, як вказана вище. Інвалідам в таких випадках призначають протез з шаруватого пластику, дерев'яний протез ПНЗ-05 без гомілокоступневого шарніру, опорну подушку під кінець кукси. При булавовидній формі кукси задню стінку роблять відкидною або вирізають «вікно». На безболісну куксу булавовидної форми може бути призначене ортопедичне взуття або вкладний черевичок.

Кукса гомілки за Піроговим (частково опорна, з укороченням більш ніж на 6 см) дозволяє використовувати протез з рухливістю в гомілокоступневому шарнірі. Призначають протез з шаруватого пластику ПНЗ-35, дерева ПНЗ-05, іноді шинно-шкіряного ПНЗ-01. Найкращим є протез з жорсткою приймальною гільзою, яку можна виготовити із захопленням виростків стегна (по типу протезу гомілки з глибокою посадкою) для розвантаження кінця кукси. Під кінець кукси призначають еластичну подушку.

При куксі гомілки за Піроговим (частково опорної, з укороченням менш ніж на 6 см) рекомендується протез з шаруватого пластику ПНЗ-35 або дерев'яний протез ПНЗ-05 без гомілокоступневого шарніру. З метою розвантаження кінця кукси приймальну гільзу роблять із захопленням виростків стегна (по типу глибокої посадки). Під кінець кукси підкладають еластичну подушку. Для булавовидних кукс роблять відкидну задню стінку або «вікно» в стінці протезу.

Кукса гомілки за Піроговим (неопорна, хибна, з укороченням більш ніж на 6 см) з трофічними розладами, різко хворобливими, спаяними рубцями,

помилковим суглобом між залишком п'яткового суглобу, залишком п'яткової кістки і великоберцевою кісткою підлягає консервативному або оперативному лікуванню. Якщо лікування за якими-небудь причинами провести неможливо, призначають протези, як на довгу хворобливу куксу гомілки, з високою косою гільзою стегна, а в деяких випадках з сидінням (з приймальною гільзою з шаруватого пластику ПНЗ-44, з дерева - ПНЗ-41, або шинно-шкіряний - ПНЗ-43, ПНЗ-13).

На неопорну, хибну, з укороченням менш ніж на 6 см куксу гомілки за Піроговим призначають протез з гільзою стегна ПНЗ-44, шинно-шкіряний протез ПНЗ-43 або ПНЗ-14. З метою звільнення хворобливого кінця від навантаження, приймальну гільзу роблять з глибокою посадкою і з розвантаженням стегна. У таких випадках протезована кінцівка звичайно довша здорової, тому під здорову ногу у взутті підкладають косок.

**Методика зняття мірки протезу гомілки.** У бланку замовлення, крім паспортних даних протезуємого, вказують діагноз, призначення протезу, ріст і масу тіла, розміри кінцівок. Довжину кукси вимірюють від вершини внутрішнього виростка стегна до кінця кісткового опилу. Крім рівня ампутації, записують периметри кукси в дистальній частині, в середині, під колінним суглобом і на його середині. При призначенні протезу з гільзою стегна вимірюють коло над колінним суглобом і на рівні верхніх кінців шин.

Крім того, вказують також розміри здорової кінцівки: розмір підлога - коліно від вершини виростку стегна до площини підлоги (без взуття), довжину стопи і периметри (обхвати) гомілки на двох рівнях - над кісточками і в області ікроножного м'язу.

При призначенні дерев'яного протезу периметри кукси під колінним суглобом і в області кінця кукси визначають за допомогою вимірювальних інструментів - калібрів. Набори верхніх вимірювальних калібрів відрізняються один від одного співвідношенням сагітального і фронтального поперечних розмірів і мають індекс М або В.

При підборі вимірювального калібру за допомогою штангенциркуля з подовженими браншами, визначають сагітальний і фронтальний розміри здорової ноги на рівні посадочного кільця приймальної гільзи і сантиметровою стрічкою вимірюють периметр кукси на тому ж рівні. Якщо сагітальний розмір здорової ноги інваліда більший фронтального, то вибирають верхній калібр з індексом В. При більшому фронтальному розмірі вибирають калібр з індексом М. Нижній вимірювальний калібр має форму циліндричної чашки. Його треба підбирати так, щоб він щільно охоплював м'які тканини кінця кукси. Відповідно розмірам підбирають плоскі шаблони, за допомогою яких виготовляють приймальну гільзу протеза.

**Особливості виготовлення негативу протеза гомілки.** При знятті зліпка з кукси необхідне особливе моделювання. На куксі розмічають вершини виростків стегна, середину надколінника, кісткові виступи і хворобливі місця. Негатив знімають з кукси із захопленням колінного суглобу. Бинти накладають без натягнення, щоб не стискати м'які тканини. У області колінного суглобу бинти помірно натягують і ретельно моделюють

всі контури колінного суглобу, виростки стегна і гомілки, головку малоберцевої кістки і гребінь великоберцевої кістки разом з бугристістю. Особливо важливе значення має моделювання області власної зв'язки надколінника. Вона добре контурується, якщо надати кінцівці положення згинання в колінному суглобі в межах 5-7° (що відповідає нормальному фізіологічному положенню під час навантаження). При такому положенні кінцівки добре моделюються власна зв'язка надколінника і заглиблення, що відповідають щілині колінного суглобу. На бічних поверхнях кукси негатив щільно пригладжують і підтискають вгору, імітуючи навантаження на куксу. Більш щільне моделювання негативу з боків дозволяє звільнити від тиску задню і передню поверхні кукси. Звичайно перед накладанням гіпсових бинтів куксу змащують вазеліном, за винятком міток. Зручніше знімати негатив з кукси, якщо на неї заздалегідь натягти тонкий трикотажний або капроновий чохол (панчошу).

На дільниці кукси, які треба звільнити від тиску гільзи (гребінь великоберцевої кістки, головка малоберцевої кістки, надколінник, задня поверхня внутрішнього виростку стегна, іноді зовнішній виросток великоберцевої кістки), наклеюють шкіряні або повстяні накладки. Застосування накладок позбавляє від нарощування позитиву. Щоб зняти з кукси негатив, верхній край його розтинають спереду над надколінником і знімають разом з чохлам. Потім чохол і накладку з негативу витягують. При виготовленні гільзи із захопленням надколінника негатив знімають при більшому куті згинання в колінному суглобі (15-20°), а потім обрізають на тому рівні, який повинна мати гільза. Задній верхній край надсікають в декількох місцях. Знов надівають негатив на куксу, колінний суглоб згинають до максимуму. При цьому задній верхній край моделюється куксою. Виходить потрібний відвал, не перешкоджаючий згинанню кінцівки. Спереду, вище надколінника, в негативі необхідно зробити виточку і відвал верхнього краю для більш щільного прилягання.

Відмодельований таким чином негатив заливають, подовжують до щиколотки або на 6-10 см, якщо приймальна гільза буде накладатися в несучу. Напрямок подовжуючої частини позитиву повинен відповідати не подовжній вісі кукси, а анатомічній вісі кінцівки, яка в нормі проходить через центри кульшового, колінного і гомілокоступневого суглобів (лінія Мікуліча).

Якщо негатив знімався без накладок, то після відливання позитиву необхідно уважно домодельувати області кісткових виступів і хворобливих місць, які друкувалися з негативу на позитив. Якщо ці ділянки хворобливі і малорельєфні, то гіпс нарощують до 0,5 см у вигляді піднесень; при різко виступаючих хворобливих ділянках - до 1 см.

У області власної зв'язки надколінника гіпс знімають, роблять поглиблення 1-1,5 см. Для контролю отриманого позитиву визначають розміри кукси: через середину надколінника, через головку малоберцевої кістки, над кінцем кукси. Довгу куксу вимірюють, крім того, в середині.

Основними даними для вибору необхідних параметрів схеми є рівень

ампутації, ріст протезуємого і конструкція протезу, що призначається (з гільзою стегна або без неї).

Як відомо, анатомічна вісь нормальної кінцівки проходить через центри кульшового, колінного і гомілкоступневого суглобів. Після односторонньої ампутації загальний центр тяжіння зміщується вгору і у бік здорової кінцівки. Чим вищий рівень ампутації, тим більше зміщений загальний центр тяжіння. Це підтверджує доцільність зміщення дистальної частини протезу (щиколотки зі стопою) в медіальному напрямку.

Величина зміщення середини гомілкоступневого шарніру по відношенню до середини колінного шарніру протеза (параметр  $X_1$ ) в медіальному напрямку змінюється від 1 до 5 мм в залежності від рівня ампутації. Менша величина зміщення відповідає довгій куксі, більша - короткій куксі гомілки.

У схемі побудови протезів у фронтальній площині враховується положення колінних шарнірів. Оптимальне положення колінних шарнірів відповідає виросткам стегна. У зв'язку з тим, що внутрішній виросток стегна більший зовнішнього, різниця їх величин залежить від росту протезуємого. Внутрішній колінний шарнір встановлюють вище зовнішнього (параметр  $B$ ) в межах 5-7 мм. Мінімальне значення цього параметру відповідає росту хворого 160 см і менш.

Гільза стегна повинна бути відхилена в зовнішню сторону. Величина відхилення залежить також від росту хворого і кута відхилення подовжньої осі стегнової кістки від лінії Мікуліча. Величина зміщення верхнього периметру гільзи стегна визначається за окреслом протезуємої кінцівки, на якому вимірюється відстань між вертикаллю, що проходить через середину колінного суглобу і середину верхнього поперечника окреслу стегна (параметр  $X_2$ ). У середньому параметр  $X_2$  рівний 17 мм.

Істотно впливає на схему збирання протезу гомілки вибір параметру  $Y$  (розворот вісі гомілкоступневого шарніру по відношенню до колінного в проекції на горизонтальну площину), оскільки від нього залежить розворот стопи. Цей параметр вибирають в залежності від рівня ампутації і наявності гільзи стегна.

При примірці протезу передусім потрібно перевірити правильність виконання призначень. Приймальна гільза повинна відповідати розмірам кукси, не викликати болів, не обмежувати рухів в колінному суглобі. Протезуєма кінцівка повинна бути такої ж довжини, як і здорова. Розворот стопи протезу повинен відповідати розвороту здорової стопи.

При видачі протезу, як і під час примірки, оцінюють правильність призначень і їх виконання, якість виготовлення, відповідність приймальної гільзи формі і розмірам кукси, правильність обрізання верхнього контуру гільзи гомілки і стегна. Бічні стінки приймальної гільзи повинні щільно прилягати в області колінного суглобу, а кукса зазнавати рівномірного навантаження на всьому протязі. Кінець кукси та ікроножний м'яз повинні бути звільнені від стискання.

Контролюють висоту протезу, розворот стопи, положення колінних шарнірів, рухи в шарнірах. Рухи протезованою кінцівкою повинні бути вільні

і симетричні здоровій кінцівці. Гільзу стегна потрібно зашнурувати несильно, щоб вона не перешкоджала рухам в колінному суглобі.

При виготовленні протезу з м'яким кріпленням у вигляді вуздечки на стегні або гумовій тянці потрібно пам'ятати, що вони повинні забезпечувати утримання протезу на куксі і не перешкоджати згинанню в колінному суглобі. Хворого необхідно навчати прийомам правильної ходьби.

**Найбільш часті помилки при збиранні протезів гомілки.** Якість протезів гомілки залежить в рівній мірі як від ретельного моделювання приймальної гільзи, так і від виконання схеми збирання протезу.

При підгонці приймальної гільзи не завжди звільняються від тиску кісткові виступи. Не меншим недоліком є вільна приймальна гільза. Хворий вимушений затягувати гільзу стегна, спричиняючи надмірний тиск на м'які тканини стегна. При тісній приймальній гільзі кукса заклинюється в ній, ущемляються м'які тканини на кінці кукси. Як в тому, так і в іншому випадку кровообіг в куксі порушується.

При виготовленні шинно-шкіряних протезів часто виявляється невідповідність розмірів приймальної гільзи і кукси через те, що при примірці не враховують товщину підкладки, що вклеюється в приймальну порожнину гільзи протезу при обробці.