

## 2.1. ПРОТЕЗУВАННЯ ПІСЛЯ АМПУТАЦІЇ ВЕРХНІХ КІНЦІВОК

Функціональні протези є основним засобом протезування при дефектах верхніх кінцівок. Вони оснащені механізмами, що дозволяють здійснювати активні рухи у великих суглобах кінцівки і частково відновити втрачені функції при самообслуговуванні та виробничій діяльності інвалідів. Разом з тим характер руху ланок протезу і його конструктивне виконання імітують здорову руку, що досить маскує дефект. Значний функціональний ефект досягається також при користуванні робочим протезом верхньої кінцівки.

Оскільки основною метою протезування є відновлення втрачених внаслідок ампутації функціональних можливостей кінцівки, слід як можна ширше призначати функціональні протези. До косметичних протезів вдаються, як правило, лише в тих випадках, коли користування функціональним протезом по яким-небудь причинам протипоказане.

Оптимальні результати користування протезами отримують при первинному протезуванні, яке проводять у ранні терміни після ампутації. У цих випадках хворі в більш короткий час освоюють управління протезом, а користування ним сприяє поліпшенню загального стану організму і нормалізує нервово-психічну діяльність.

Функціональні протези рук з тяговим управлінням в даний час є найбільш поширеними, оскільки відрізняються простотою конструкції, а отже, надійністю. Як правило, це плосковажелеві механізми, що приводяться в дію м'язовою силою хворого через гнучку або жорстку тягу. Простота конструкції і технології збирання цих протезів не вимагають високої кваліфікації, складного обладнання при їх виготовленні і тому доступні для всіх протезно-ортопедичних підприємств.

Практика експлуатації функціональних протезів з тяговим управлінням підтверджує, що результативність протезування у великій мірі залежить від правильності призначення виробу,

підгонки його відповідно до індивідуальних особливостей хворого і навчання користуванню.

Однак вказані протези мають і ряд недоліків. Порівняно великі зусилля, що затрачуються при управлінні протезом, втомлюють хворих, а попередньо натягнуті тяги сковують рухи. Користування протезом викликає зайві компенсаторні рухи, що зумовлені наявністю тяг і елементів підвіски, які до того ж обтяжливі. У зв'язку з цим приділяють увагу вдосконаленню тягових протезів в напрямку поліпшення їх технічних, ергономічних, естетичних і експлуатаційних характеристик.

### **2.1.1. ПРОТЕЗУВАННЯ ПІСЛЯ АМПУТАЦІЇ ПАЛЬЦІВ І КИСТІ**

У наш час в практиці протезування при дефектах кисті на рівні фаланг використовуються функціонально-косметичні протези пальців ПРО-14. Їх призначають при ампутаційних та вроджених дефектах в межах основної, середньої і кінцевої фаланг. Довжина кукси середньої і кінцевої фаланг не повинна бути меншою за 12 мм від міжпальцевого проміжку (для основної фаланги) і від проксимального суглобу.

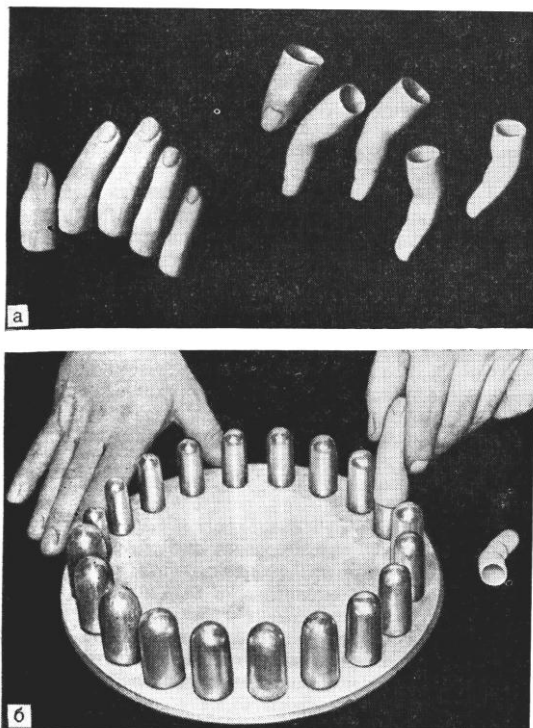
Протипоказаннями до призначення є хворобливість кукси, наявність ран, що не загоюються, хворобливі рубці, вистояння кістки кукси.

Розроблено по три типорозміри (лівих і правих) протезів для чоловіків і жінок. Напівфабрикат протезу виконаний у вигляді однієї деталі з полівінілхлоридної пасти методом залиття в металеву форму. Протез має приймальну гільзу, що закінчується сферичним опорним майданчиком і щілинний поглибленням. Кромки проксимальної частини протезу немає. Середня маса протезу, виготовленого на куксу основної фаланги, складає біля 15 гр. За формою, кольором і топографічним малюнком зовнішньої поверхні, протези імітують пальці здорової руки. Функціональність їх забезпечується за рахунок контакту кукси з опорним майданчиком приймальної порожнини, еластичності долонної і жорсткості тильної частини протезу.

Шкіряний протез має індекс, в якому відображені типорозмір і номер пальця правої або лівої руки. Наприклад, індекс 2П1 означає протез другого типорозміру на I правий палець. У випадках, коли підібрані відповідно до індексу протези, в зв'язку з індивідуальними особливостями кукси, не задовольняють косметичним вимогам або не забезпечується їх кріплення, допускається заміна протезів за типорозмірами і найменуванням пальців. Наприклад, протез з індексом 2П4 можна замінити протезом 2Л2 або 2Л3 і, навпаки, протез лівого пальця може бути замінений правим.

Протезування при дефектах пальців здійснюється методом підбору, примірки і підгонки напівфабрикатів відповідно до показань. Домагаються найбільшої відповідності протезу розмірам, формі і кольору здорових пальців і надійного утримання його на куксі. Протез не повинен спадати з кукси під дією власної ваги при рухах пальців і струшуванні всією кінцівкою. У той же час він повинен легко надіватися і понадміру не стискати куксу.

Метод підгонки протезів залежить від рівня дефектів пальців і клініко-фізіологічного стану кукси. Якщо підібраний за косметичними вимогами напівфабрикат для виготовлення протезу на основну фалангу зайво стискає куксу, то здійснюють індивідуальну підгонку приймальної гільзи шляхом її формування. При нормальній циліндричній куксі підгонку проводять за допомогою спеціального пристрою (рис. 2.1). Останній складається з основи і закріпленого на ньому набору пуансонів, геометричні розміри яких вибрані з урахуванням антропометричних параметрів здорових пальців. Формування приймальної гільзи протезу здійснюють на відповідному пуансоні пристосування, заздалегідь змащеному тонким шаром вазеліну. Розігрівання стінок, створюючих приймальну гільзу, проводять струменем гарячого повітря, отриманим за допомогою компресору і спеціального пальника для зварювання пластмас.



**Рис. 2.1. Функціонально-косметичні протези пальців (а) і пристосування для їх підгонки (б)**

При порочній куксі основної фаланги приймальну гільзу протеза формують по гіпсовій моделі кукси. Для цього куксу пальця, змащену вазеліном, покривають гіпсовою масою до утворення стінки товщиною не більше за 6 мм і після відведення форми знімають її з кукси. Перед залиттям гіпсу в форму її змащують зсередини вазеліном і вставляють металевий стержень для підвішування при сушці. Після затвердіння гіпсу (15-20 хв) форму обережно розбивають, а модель обробляють з урахуванням індивідуальної особливості кукси і надійного утримання протезу.

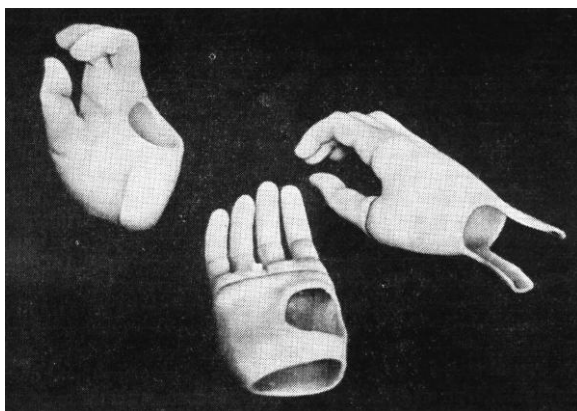
При підгонці протезу пальця на коротку куксу основної фаланги для надійної посадки проводять підрізку проксимальної

кромки стінок в області міжпальцевого проміжку. Індивідуальну підгонку протезів на куксу середньої або кінцевої фаланги проводять підрізкою проксимальної частини напівфабрикату на необхідному рівні і утворенням приймальної гільзи механічною обробкою. При механічній обробці рекомендується застосовувати шліфувальну машину для стоматологічних робіт ШМ-1 зі спеціальними насадками.

При дефектах на рівні п'ястя і зап'ястя в залежності від довжини кукси, наявності або відсутності рухливості в променезап'ястному суглобі, віку, професії і інших індивідуальних особливостей хворих призначають косметичний протез кисті ПРО-03, функціонально-косметичний протез ПРО-15, функціональні протези ПРО-12, ПРО-20, протез пальця ПРО-18 і робочі протези кисті ПРО-11 і ПРО-19. Протипоказаннями до призначення є: наявність хворобливих рубців, вистояння кісткових опилів, хворобливі невроми, захворювання шкіри і т.д.

Косметичний протез кисті призначають дітям і дорослим з дефектом кисті і на довгу куксу передпліччя. Номер напівфабрикату протезу відповідає периметру здорової кисті в області головок п'ясних кісток. Можливе виготовлення протезу на куксу кисті при пальцях, що частково збереглися. У протезі відповідні пальці видаляють і утворюють вихідні отвори для пальців, що збереглися. У цьому випадку вдається добитися найбільшого ефекту протезування, оскільки пальці протезу виконують роль протиопору, що забезпечує можливість активного захоплення предмету. Фіксація протезу на куксі може забезпечуватися без кріплення або шкіряною манжеткою з шнуруванням.

Функціонально-косметичний протез кисті (рис. 2.2) призначають при ампутаційних і вроджених дефектах кисті на різних рівнях, коли пальці повністю відсутні або деякі з них збережені.



***Рис. 2.2. Різновидності функціонально-косметичного протезу кисті***

Протези призначають також після вилучення кисті в променезап'ястному суглобі.

Розроблено 4 розміри правих і лівих протезів (два чоловічих і два жіночих). Напівфабрикат до протезу є максимально готовим вузлом, основні деталі якого виготовлені з поліетилену високої щільності методом лиття під тиском. Корпус протезу в області п'ястно-фалангових зчленувань має опуклі шарнірні поверхні та направляючі щілини для I пальця і для блоків II-III і IV-V пальців. Основи пальців відповідно мають угнуті поверхні і направляючі виступи з різьбовими отворами. Блоки пальців сполучені з корпусом за допомогою гвинтів і алюмінієвих прокладок. I палець підпружинений і забезпечує силу схоплення до 10 Н, інші - мають малу рухливість, яка регулюється ступенем затягування кріпильних гвинтів. Блок IV і V пальців має замок для фіксації його в надто зігнутому положенні.

Передбачено декілька конструктивних різновидів протезу в залежності від рівня ампутації і наявності пальців, що збереглися. Відповідно до цього протез може бути неспадаючим, або з прийнятною гільзою у вигляді манжетки, що застібається за допомогою кнопок на долонній частині гільзи, а при короткій куксі зап'ястка і після вилучення в

променезап'ястному суглобі - з гільзою, що фіксується на рівні передпліччя за допомогою ремінця. У залежності від індивідуальних особливостей кукси протез може бути з одним або декількома пальцями відповідно кількості відсутніх пальців кисті. У залежності від розміру протезу маса його становить 120-180 гр.

Виготовлення протезу полягає в підгонці приймальної гільзи і кріплення відповідно до показань і індивідуальних особливостей кукси. Підрізку гільзи проводять ножом, а зачистку гострих кромek і зварних швів - за допомогою шліфувальної машини. При необхідності розширення приймальної гільзи в її стінки вварюють клинки, які виготовлені з обрізків корпусу. Зварювання проводять струменем гарячого повітря. Підгонку можна здійснювати також місцевим формуванням з попереднім нагрівом відповідної ділянки гільзи до пластичного стану (140-150°C).

При досить довгій і помірно розширеній до кінця куксі доцільно виготовляти неспадаючий протез без яких-небудь додаткових елементів фіксації. У цьому випадку бічний розріз гільзи (технологічний розріз) заварюють і зачищають, а проксимальну частину її підрізують і обробляють з урахуванням вільного входу кукси в приймальну гільзу. При пальцях, що частково збереглися і сильно потовщених на кінці куксах гільзу виготовляють у вигляді манжетки, що застібається на одну або дві кнопки.

Після вилучення кисті в променезап'ястному суглобі, або при короткій куксі зап'ястка гільзу виготовляють із захопленням дистальної частини передпліччя. Бічний розріз, що є в напівфабрикаті, зберігають в проксимальній частині гільзи і закінчують отвором 5 мм. Довжину розрізу вибирають з таким розрахунком, щоб кукса вільно заходила в приймальну гільзу. У цьому випадку для фіксації протезу на рівні дистальної частини передпліччя до приливів гільзи кріплять ремінець з пряжкою. Якщо на кисті збереглися один або декілька пальців, то відповідні пальці на протезі видаляють, а в корпусі гільзи роблять отвори для виведення назовні пальців, що збереглися.

Оскільки II-V пальці попарно заблоковані, при видаленні тільки одного пальця з блоку іншої приварюють до проксимальної частини сусіднього пальця.

При примірці і видачі протеза оцінюють його відповідність індивідуальному свідченню і надійність втримання на куксі. При цьому протез по можливості не повинен обмежувати рухи в суглобах кисті, що збереглися. Мала рухливість блоків II-V пальців повинна бути достатньою для утримання легких предметів (олівець, коробка сірників). Перевіряють роботу замка фіксації блоку IV-V пальців.

При куксі кисті, якщо зберігся I палець (повністю або на рівні середньої і кінцевої фаланг), доцільно призначити протез пальця - протиопір. Можливе виготовлення такого протезу і у відсутність I пальця, але при II-V пальцях, що збереглися частково або повністю.

Протипоказаннями до призначення протеза є: хворобливі рубці кисті, невроми, виражений фантомно-больовий синдром, вистояння кісток кукси.

Протез складається з корпусу приймальної гільзи і упора з металевою пластиною та еластичною накладкою. Корпус виготовляють з поліетилену високої щільності шляхом формування по гіпсовій моделі кукси. На корпусі приймальної гільзи встановлений упор з металевою пластиною і гумовою накладкою. Упор поліетиленовий, є максимально готовою деталлю і виготовляється двох розмірів литтям під тиском. Кріплення протезу на куксі забезпечується за рахунок внутрішньої форми корпусу приймальної гільзи і конфігурації його вирізів. Схоплення предмету здійснюють шляхом притискання його пальцем, що зберігся, до упора з гумовою накладкою. Для полегшення взяття дрібних предметів на кінці долонної поверхні упору встановлена металева пластина, заломлена на кінці у бік пальця, що зберігся.

Для виготовлення протеза пальця - протиопору (правого і лівого) використовують комплект напівфабрикатів № 861-1 або 861-2. Протез збирають в наступній послідовності: виготовляють гіпсовий негатив і позитив, виготовляють і



підганяють за куксою корпус приймальної гільзи, з'єднують упор з корпусом приймальної гільзи, встановлюють і закріплюють пластину і накладку.

Виготовлення гіпсового негативу проводять при оформленні медичного замовлення, а підгонку приймальної гільзи, з'єднання її з упором і установку пластини з накладкою - при примірці протезу.

Гіпсовий негатив знімають в середньому фізіологічному положенні кукси. На негативі ретельно моделюють область долонної частини і променезап'ястного суглобу. Бинт накладають з таким розрахунком, щоб був захоплений повністю променезап'ястний суглоб, а кінцева і основна фаланги пальців були повністю вільні. Після застигання гіпсу негатив розрізають по долонній поверхні ножицями, потім знімають з кукси і фіксують бинтом в тому положенні, в якому він знімався. Обробку позитива проводять з урахуванням розвантаження кісткових виступів і вільного входження кукси в приймальну гільзу.

При виготовленні корпусу приймальної гільзи лист поліетилену товщиною 3 мм нагрівають в термостаті при температурі 155-165 °С до прозорого стану. Розігрітий лист обтискають по позитиву вручну. Шов розташовують на долонній частині. Для збереження отриманої форми поліетилен щільно затягують на позитиві еластичною стрічкою і охолоджують протягом 10-15 хв при кімнатній температурі. Проводячи примірку приймальної гільзи, проксимальний край її підрізують з урахуванням вільного входу кукси. Отвір в дистальній частині корпусу вирізають з урахуванням вільного руху пальця в п'ястно-фаланговому суглобі. Після підгонки корпусу шов зварюють, а краї в місцях підрізки закругляють.

При з'єднанні упора з корпусом приймальної гільзи заздалегідь визначають місце його кріплення. Опорний майданчик упора розташовують проти пальця, що зберігся, з урахуванням можливості здійснювати кінцеве схоплення. Допускається підрізка проксимальної частини упора при сполученні його з корпусом. Металеву пластину кріплять

шурупами в поглибленні упору; вона повинна виступати за його дистальний край не більше за 4 мм. Потім виступаючу частину пластини підгинають у бік пальця, що зберігся на величину, що забезпечує зручне захоплення дрібних предметів. Гумову накладку, вирізану за формою майданчика упору, прикріплюють до неї клеєм Н-88. Заломлений кінець металевої пластини на 3-4 мм повинен виступати з-під накладки та кінця упора. При видачі протезу перевіряють відповідність внутрішньої порожнини приймальної гільзи формі кукси. Протез повинен надійно утримуватися на куксі, але не спричиняти її стискання і покрасніння.

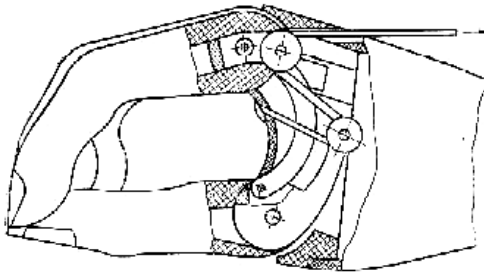
При дефекті кисті в області п'ястя призначають функціональний протез ПРО-12. Рівень дефекту кукси повинен знаходитися не менш ніж на 2 см проксимальніше п'ястно-фалангового суглобу, а об'єм рухливості в променезап'ястному суглобі складати не менше за 25-30°. Існують два розміри напівфабрикатів протезу, що відповідають 5 і 6 типорозмірам пластмасових кистей. Є два різновиди протезу: з фіксатором положення пальців і без нього.

Протез включає приймальну гільзу, сполучену з коронкою. У дистальній частині коронки на осях встановлений І палець і блок II-V пальців, які сполучені жорсткою тягою. Пальці металеві, покриті резиною. Протез утримується шкіряною манжеткою на передпліччі з шнуруванням або протяжкою конструкції Павлова. Манжетка і приймальна гільза сполучені металевими шинами з шарнірами в області променезап'ястного суглобу. У приливі проксимальної частини І пальця шарнірно закріпленій жорсткий важіль, який другим кінцем сполучений з шиною на манжетці таким чином, що при згинанні протезу в променезап'ястних шарнірах, пальці протезу змикаються, а при розгинанні - розкриваються. Приймальну гільзу виготовляють з шаруватого пластику або шкіри за гіпсовим позитивом кукси.

При прийманні протезу потрібно звертати увагу на щільність прилягаючої внутрішньої поверхні приймальної гільзи до кукси і манжетки до передпліччя. Шарніри шин повинні співпадати з променезап'ястним суглобом кінцівки. Дистальну

частину манжетки і проксимальний край приймальної гільзи необхідно підрізати таким чином, щоб не обмежити рухливість кисті в променезап'ястному суглобі.

Протез кисті з механічним приводом ПРО-20 (рис. 2.3) призначають хворим з вилученням кисті і з куксою в області п'ястя або зап'ястки. Відсутність рухливості кінцівки в променезап'ястному суглобі не є протипоказанням до призначення. Рівень дефекту кукси повинен бути проксимальніший п'ястно-фалангового суглобу не менш ніж на 1,5 см.



*Рис. 2.3. Протез кисті з механічним приводом*

Протез складається з приймальної гільзи, сполученої з коронкою, і кріплення. У дистальній частині коронки на осях встановлений I палець і блок II-V пальців. Пальці каркасні, обрізні. I палець і блок II-V пальців шарнірно сполучені жорсткою тягою. Змикання пальців досягається за рахунок силової пружини, яка встановлена на осі блоку II-V пальців. Один кінець пружини зафіксований на осі, а інший спирається на важіль, що сполучений з блоком II-V пальців. Регулювання сили схоплення здійснюється поворотом осі з подальшою фіксацією її головки в прямокутному заглибленні корпусу коронки. Для активного розкриття пальців до коронки в площині I-II пальців прикріплена керуюча тяга, яка огинає рухомі блоки, що встановлені на кінцях важелів I і каркасу II-V пальців і виходить в сторону проксимальної частини протезу з

тильної сторони. Гнучка тяга з'єднується з паховою петлею, розташованою на протилежній стороні протезуємої кінцівки. Вибір керуючої тяги здійснюється за рахунок винесення кінцівки; пальці кисті при цьому розкриваються. Приймальну гільзу виготовляють з поліетилену високої щільності методом формування за гіпсовим позитивом кукси. Приймальну гільзу з'єднують з коронкою за допомогою гвинтів. Кріплення визначають з урахуванням індивідуальних особливостей кукси за методикою, вказаною при описі протезу ПРО-15.

Нарівні з активним або функціонально-косметичним протезом при необхідності можна призначити робочий протез кисті ПРО-11 або ПРО-19.

Для виконання робіт, пов'язаних з виникненням значних динамічних навантажень, застосовують робочий протез кисті ПРО-11. Він складається з приймальної шкіряної гільзи, що виготовляється за гіпсовим позитивом кукси, і приймача робочих насадок. Приймач з приймальною гільзою сполучені металевими шинами. Протез кріпиться на куксі за допомогою шнурування. Конструкція протезу виключає рухливість кінцівки в променезап'ястному суглобі. Для виконання робіт, не пов'язаних зі значними зусиллями і в тих випадках, коли при виконанні робочих операцій небажане обмеження рухливості в променезап'ястному суглобі, призначають протез кисті ПРО-19. Його призначають і хворим, у яких частково збережені пальці кисті.

Протез складається з корпусу приймальної гільзи з приймачем для робочих насадок і кріплення. Корпус протезу виготовляють литтям з поліетилену високої щільності. Він є максимально готовою деталлю. Внутрішня порожнина корпусу при відповідній підгонці дозволяє зручно розмістити в ній куксу. На зовнішній долонній частині корпусу є прилив, в якому розташований металевий приймач для фіксації в ньому робочих насадок. У залежності від рівня ампутації, кріплення протеза здійснюють за допомогою ремінця (при куксі в області зап'ястка) або еластичної стяжки (при куксі в області п'ястя). Для фіксації робочої насадки її хвостовик вставляють в отвір

приймача протезу до упора. Для розфіксації і видалення насадки з приймача необхідно натиснути на зачіп, розташований на поверхні приймача. При цьому внутрішня пружина виштовхує насадку з приймача. Для зручності роботи з різними насадками на торці приймача є прорізи, що дозволяють фіксувати їх в необхідному положенні.

При виготовленні правого і лівого робочого протезу кисті використовують комплект напівфабрикатів до протезу ПРО-19 № 862. Протез виготовляють в наступній послідовності: підганяють корпус приймальної гільзи по куксі, а потім встановлюють елементи кріплення протеза.

Підгонку приймальної гільзи і розмітку елементів кріплення проводять при примірці протезу. Підібраний напівфабрикат приміряють по куксі і при необхідності підганяють по периметру шляхом вирізки подовжніх клинків. При підгонці гільзи звертають увагу на те, щоб виступаюча сферична частина внутрішньої поверхні гільзи розташовувалася на долонній області кукси, це сприяє раціональному розподілу реакції опор при користуванні протезом.

При дефектах кукси в області п'ястя і пальцях або фалангах пальців, що збереглися, приливи на проксимальній частині корпусу приймальної гільзи підрізують з урахуванням збереження рухливості кінцівки в промене-зап'ястному суглобі, а потім вирізують отвори для виведення пальців або фаланг, що збереглися. Краї в місцях підрізки повинні бути округленими і зачищеними. При дефекті кукси в області зап'ястка приливи на напівфабрикаті корпусу, в яких закріплюють ремінець, використовують як елемент кріплення протезу. При дефекті кисті в області п'ястя і при пальцях або фалангах пальців, що частково збереглися, призначають кріплення еластичною стяжкою. Останню виготовляють з еластичної тасьми і укладають в прорізи на ребровій частині корпусу приймальної гільзи з боку V пальця (область гіпотенару). При необхідності допускається викладення внутрішньої порожнини приймальної гільзи листовим поліетиленом. При видачі протезу перевіряють надійність кріплення і фіксації робочих насадок в приймачі.

## 2.1.2. ПРОТЕЗУВАННЯ ПІСЛЯ АМПУТАЦІЇ ПЕРЕДПЛІЧЧЯ

У залежності від рівня ампутації передпліччя, характеру і цілей протезування доцільно призначати функціональні протези передпліччя ПР2-17, ПР2-30, ПР2-09, ПР2-35, ПР2-45 і функціонально-косметичний протез ПР2-48. Для виконання робіт хворим одночасно рекомендують робочий протез передпліччя ПР2-12 або ПР2-31.

Пластмасовий протез ПР2-17 складається з приймальної гільзи, штучної кисті з механізмом ротації і кріплення. Гільзу передпліччя виготовляють з шаруватого пластику або поліетилену високої щільності за гіпсовим позитивом кукси. Механізм кисті забезпечує пружинне схоплення і автоматичну фіксацію пальців в їх зімкненому положенні. Силу схоплення можна регулювати відповідно до індивідуальних силових можливостей хворих. Механізм пасивної ротації кисті складається з пластмасових фланців, за допомогою яких здійснюється також з'єднання кисті з гільзою передпліччя. Фланці сполучені з корпусом кисті і гільзою передпліччя спеціальним клеєм. Кріплення виготовляють з капронової або бавовняної стрічки у вигляді петлі з пахвовою поліхлорвініловою трубкою і двома тянками, що служать для підвіски протеза і приєднання пальцевої тяги. Розкриття кисті активне. Вибір пальцевої гнучкої тяги здійснюється за рахунок рухливості плечового пояса. До різновидів цього протезу відносяться: протез з манжеткою на плечі, протези на довгу і коротку куксу передпліччя.

Протез передпліччя з манжеткою на плечі відрізняється від основного способом кріплення. Він кріпиться шкіряною манжеткою, яка надівається на плече і фіксується ремінцями з пряжками або за допомогою спеціальної застібки конструкції Павлова. Манжетка сполучена з гільзою передпліччя ремінцями за допомогою кнопок або кілець. Пальцева тяга закінчується

пахвовою петлею, яка надівається на протилежне надпліччя.

На довгу куксу передпліччя є декілька видів протезів в залежності від конструкції приймальної гільзи і способу з'єднання кисті з передпліччям. Гільза передпліччя може бути жорсткою з поліетилену або шаруватого пластику або шинно-шкіряною, що зумовлено станом і довжиною кукси. У будь-якому випадку гільзу виготовляють за гіпсовим позитивом з «глухим» дистальним кінцем. Шинно-шкіряна гільза має передній подовжній розріз, що дозволяє надівати її на булавовидну куксу і фіксувати шнурованням або ремінцями. У жорсткій гільзі передбачені передній і задній отвори, які вирізають вздовж стінок гільзи по ходу кінця кукси. Ці отвори дозволяють протез з жорсткою гільзою надівати на булавовидну куксу і використовувати шкіряну чутливість відкритих дільниць.

З'єднання кисті з передпліччям може бути здійснене за допомогою пластмасових фланців механізму ротації, або кисть жорстко кріпиться безпосередньо до гільзи передпліччя, якщо протез з механізмом ротації виявляється довший здорової кінцівки. Кисть з гільзою передпліччя з'єднують склеюванням підігнутого фланця або корпусу кисті, а з поліетиленовою і з шинно-шкіряною гільзою - заклепками.

При булавовидних куксах протез надійно утримується без додаткового кріплення на плече. Якщо кукса не має булавовидного потовщення, то рекомендують м'яке кріплення у вигляді шкіряного ремінця і плечового пояса.

При первинному протезуванні хворим після односторонньої ампутації кінцівки, що має набряклі, з лишком м'яких тканин кукси, призначають шинно-шкіряний протез передпліччя. Він виготовляється з пластмасовою кистю і шинно-шкіряними гільзами передпліччя і плеча. Шини плеча і передпліччя в поєднанні утворюють жорсткий шарнір, який повинен бути суміщений з центром ліктьового суглобу. Шини передпліччя в дистальному відділі мають розширені кінці; до них прикріплюють пластмасовий фланець механізму ротації, а до останнього приєднують кисть. Шкіряні гільзи виклеюють лайкою або замшею. Шнуровання або ремінці з пряжками

служать для фіксації протезу на плечі і куксі передпліччя. Пальцева тяга з'єднується з паховою петлею, яка надівається на протилежне надпліччя.

Відмінною особливістю протезу ПР2-30 в порівнянні з протезом ПР2-17 є наявність в ньому пристрою м'язової ротації штучної кисті відносно гільзи передпліччя. Протез призначають хворим з куксою в нижній третині передпліччя, яка за характером діяльності потребує активних ротаційних рухів. Механізм ротації являє собою кульковий підшипник відповідного діаметру з пластмасовими фланцями. Підшипник монтують в поперечному розрізі гільзи виконаним з таким розрахунком, щоб дистальна її частина щільно охоплювала кінець кукси. Супінаційно-пронаційний рух кукси при цьому викликає активну ротацію кисті.

Протези на коротку куксу передпліччя можуть виготовлятися пластмасовими з вкладною гільзою із захопленням ліктя і шинно-шкіряними з чотирьохланковим ліктьовим механізмом. Пластмасовий протез на коротку куксу відрізняється від основного лише наявністю вкладної, підігнаної по куксі, приймальної гільзи із захопленням ліктьового відростку, яку в залежності від матеріалу приклепують або приварюють до несучої гільзи. Протез з вкладною гільзою призначають при куксі у верхній третині передпліччя.

Протез ПР2-09 призначають при короткій куксі передпліччя і при обмеженій рухливості кінцівки в ліктьовому суглобі. Він має спеціальні зовнішні бічні шини з чотирьохланковим шарнірним ліктьовим механізмом. Ці шини забезпечують прискорене згинання протезу, в порівнянні з куксою. Ведучі ланки обох механізмів на заклепках сполучені з шкіряним чохлам, що надівається на куксу, а введомі ланки є шинами передпліччя з кистю і механізмом ротації. Кінематичні параметри чотирьохланкового механізму підібрані так, що при згинанні кукси до кута  $75^\circ$  протез згинається до  $115^\circ$ , причому в кінці згинання механізм заходить в «мертве положення». Протез утримується без зусилля з боку кукси. При пасивному розгинанні механізму з «мертвого положення» з одночасним



зміщенням забезпечується фіксація передпліччя під кутом  $90^\circ$  відносно плеча. При згинанні кінцівки в ліктьовому суглобі коротка кукса передпліччя може випасти з чохла. З метою підвищення надійності фіксації протезу, щоб уникнути осьового зміщення, до гільзи плеча пристібають передній кінець плечового кріплення. Протез з ліктьовим механізмом призначають переважно хворим, що займаються фізичною працею, після односторонньої ампутації при довжині кукси не більш за 5 см.

У цей час освоюється промислове виробництво тягового протезу передпліччя каркасного типу ПР2-35 і протезу з активним схопленням ПР2-45 конструкції Руденко (рис. 2.4).

Протези призначають при односторонньому і двосторонньому дефектах в межах нижньої і середньої третини передпліччя. При дефекті в межах верхньої третини передпліччя застосовують протези з вкладною приймальною гільзою. Конструктивний різновид протезу ПР2-35 з кистю-захопленням доцільно призначати як допоміжний протез при двосторонньому дефекті кінцівок. Враховуючи індивідуальні особливості протезуемого і необхідність в його діяльності регулювання сили схоплення штучної кисті, призначають протез передпліччя з активним схопленням ПР2-45.

Протез ПР2-35 виконаний у вигляді каркасного механізму, облицьованого еластичним матеріалом. У цьому складається його основна конструктивна особливість. Схема побудови, спосіб управління і кріплення такі ж, як пластмасового протезу ПР2-17. Протез складається з кисті, приймальної гільзи передпліччя, ротаційного вузла і кріплення.

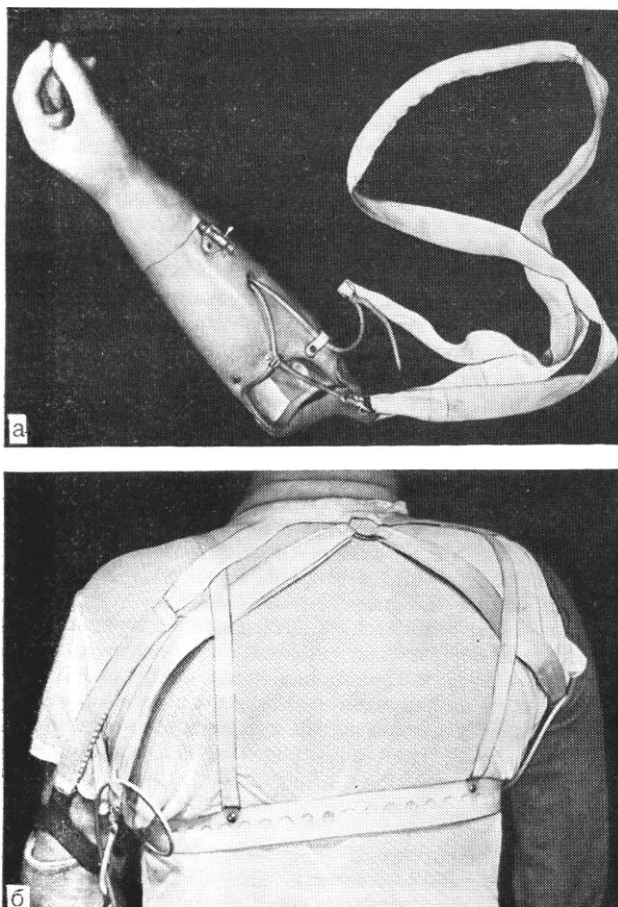
Кисть являє собою шарнірно-важелевий механізм, який включає:

- 1) корпус, виконаний литтям з легких сплавів;
- 2) I палець і блоки II-III і IV-V пальців, що сполучені з корпусом осями;
- 3) механізм дотиснення, який кінематично сполучений з пальцями і привідний тягою.

У проксимальній частині кисті закріплений вузол

зчленування кисті з гільзою передпліччя. Вузол складається з двох фланців, сполучених гвинтами. Між фланцями розташована еластична прокладка. Степінь натягнення гвинтів регулює рухливість фланців вузла.

Механізм дотиснення являє собою два кінематично пов'язані пристрої, що забезпечують два режими роботи кисті при змиканні пальців - до і після зіткнення пальців з предметом, що захоплюється.



**Рис. 2.4. Протез передпліччя (а) з активним схопленням конструкції**

## *Руденко і кріплення цього протезу (б) для безруких інвалідів*

На початку другого режиму відбувається автоматичне перемикання передавального відношення механізму і пальці «дожимають» предмет, що захоплюється. Акумулявання енергії відбувається за рахунок розтягнення пружин механізму при розведенні пальців за допомогою привідний гнучкої тяги.

У механізмі кисті передбачена можливість фіксації пальців в розкритому положенні. Це досягається упором I або блоку II-V пальців в розкритому положенні в який-небудь предмет і подальшим ослабленням пальцевої тяги. При цьому спрацьовує механізм дотиснення і пальці фіксуються в розкритому положенні. Блок IV-V пальців забезпечений пристроєм фіксації його відносно корпусу кисті в зігнутому положенні. Пристрій фіксації спрацьовує автоматично при пасивному згинанні блоку IV-V пальців в «гачок». Розфіксація здійснюється автоматично при повністю розведених пальцях кисті за допомогою привідної тяги. На каркас кисті надівають формоутворюючі елементи, які виготовлені з еластичного матеріалу: долонну частину, I палець і блоки II-III і IV-V пальців. Формоутворюючі деталі мають косметичну оболонку. Ротація кисті здійснюється пасивно.

Конструктивними різновидами протезу є протез з кистю-захопленням і протез з нерухомими II-III пальцями. Враховуючи індивідуальні особливості хворого призначають протез з вкладною, цільностінною або скелетованою приймальними гільзами. Протез з кистю-захопленням дозволяє здійснити латеральне схоплення між II і III пальцями, які виконані у вигляді гачків. Кисть складається з корпусу, виготовленого у вигляді гнучкої металевої пластини, прикріпленого до нього каркасу III пальця і шарнірно пов'язаного з корпусом двоплечового важеля II пальця з пружиною або гумовою тянкою і пальцевою тяги. I, IV і V пальці утворені еластичною пінополіуретановою оболонкою, яку надівають на кисть. Дія кисті здійснюється за принципом роботи універсального захоплення.

Протез з нерухомими II-III пальцями відрізняється тим, що

жорстка тяга, що шарнірно з'єднує I палець і блок II-III пальців, від'єднується від I пальця і жорстко замикається на корпус кисті. Таким чином, в протезі зберігаються активна рухливість I пальця і можливість пасивної установки блоку IV-V пальців в зігненому положенні. Величина розкриття пальців при цьому меншає, а сила схоплення відповідно збільшується.

Протез з вкладною приймальною гільзою відрізняється від основного протезу наявністю приймальної гільзи, що виготовлена за гіпсовим позитивом кукси з поліетилену високої щільності, шаруватого пластику або шорно-сідельної шкіри. Гільза сполучена з шинами каркасу передпліччя заклепками і облицьована пінополіуретановою оболонкою. Протез з цільностінною приймальною гільзою виготовляють так само, як і протез ПР2-17.

Конструктивною особливістю протезу ПР2-45 є активне схоплення кисті, пружинно-активне розведення пальців, двостороння фіксація положення пальців. Протез виготовляють з кистю 5-го типорозміру. Протез складається з чотирьох основних вузлів: штучної кисті, гільзи передпліччя, кріплення і поясів із замками фіксації. Кисть включає пластмасовий корпус, I палець, блоки II-III, IV-V пальців, пластмасовий ротаційний фланець, механізм приводу кисті. Пальці каркасні, покриті гумою. У проксимальному напрямку кисті виведені три гнучкі тяги: привідна для змикання пальців, тяга дорозкриття блоку IV-V пальців і тяга для розфіксації механізму схоплення. Кисть має косметичну оболонку. Гільза передпліччя неспадаюча з шаруватого пластику, виготовляється за гіпсовим позитивом кукси. Кріплення при односторонньому дефекті складається з хрестовини, яка закінчується з одного боку пахвовою петлею, а з іншого - трьома тянками: середня тянка хрестовини з'єднується з вуздечкою на гільзі передпліччя, а дві крайні - з привідною тягою кисті. При двосторонньому дефекті передпліччя кріплення виконують у вигляді хрестовини з кільцем, від якого відходять по троє тянок до шкіряного протезу.

Замок фіксації пальців кисті виконують в двох варіантах:

- 1) з коротким тросом; у цьому разі його монтують на гільзі і

управляють їм пасивно здоровою рукою або пристосувальними рухами хворого;

- 2) з довгим тросом, при цьому його монтують на грудному поясі і управляють їм за рахунок зміни периметру грудної клітки.

Пояс утримується за допомогою підтяжок, сполучених з тянками кріплення. При двосторонньому дефекті кінцівок на нагрудному поясі монтують два замки фіксації. Включення того або іншого замка в робоче положення пасивно здійснюється пристосувальними рухами хворого.

Розглянемо послідовність дій хворого при управлінні протезом на прикладі захоплення предмета кистю. Початкове положення кисті - пальці зімкнені. Необхідно:

- 1) зробити розфіксацію пальців кисті пасивно або за рахунок збільшення периметру грудної клітки (пальці повинні розкриватися за рахунок пружини);
- 2) зробити орієнтацію кисті відносно предмету і вибіркою задньої тяги за рахунок винесення кінцівки з одночасним розведенням лопаток захопити предмет;
- 3) зафіксувати положення пальців кисті пасивно або за рахунок зменшення периметра грудної клітки;
- 4) ослабити привідну (задню) тягу. При необхідності дорозжаття блоку IV-V пальців здійснюють вибір передньої тяги за рахунок опускання надпліччя і відведення плеча назад.

Приймальну гільзу протезу виготовляють з шаруватого пластику по гіпсовому позитиву кукси. Особливістю гільзи є наявність подовжнього жолобу в області ліктьового паростка для вставки амортизатора з метою безболісного переміщення паростка при повному згинанні кінцівки в лікті. В середині приймальної гільзи на рівні кінця кукси утворюють опорний бурт (кільцевий пелот) для упору кукси, що дозволяє виготовляти приймальну гільзу більш вільною. Вказані особливості приймальної гільзи досягаються відповідною обробкою гіпсового позитиву.

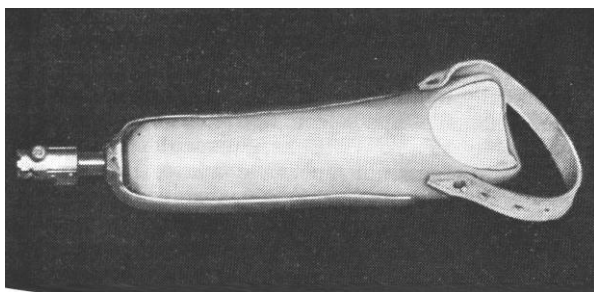
Функціонально-косметичний протез передпліччя ПР2-48

призначений для наближеного естетичного відтворення втраченої кінцівки за формою і кольором і може бути використаний також для прижиму або підтримки яких-небудь предметів при роботі або самообслуговуванні.

Протез складається з приймальної гільзи, вузла ротації і штучної кисті. Гільзу виготовляють з поліетилену високої щільності методом формування по нерозбірній дерев'яній колодці. Розроблено п'ять розмірів правих і п'ять лівих колодок, що охоплюють за розмірами весь дорослий контингент хворих чоловіків і жінок. Розміри і форма колодок виявлені за антропометричними даними верхніх кінцівок і забезпечують виготовлення протезів, що утримуються на куксі без додаткового кріплення. При підгонці гільзи допускаються місцеве формування і механічна доробка за куксою. Розріз гільзи зварюють встик і зачищають. Вузол ротації запозичений від протезу ПР2-35.

У протезі відповідно до бажання хворого використовують хлорвінілову косметичну кисть 910, функціонально-косметичні кисті 9555П і 9556Л, пластмасову кисть від протезу ПР2-17 або різновид уніфікованої кисті від протезу ПР2-35 з пружинним схопленням і пасивним розкриттям пальців. Гільзу обробляють за формою здорового передпліччя пенополіуретаном і обтягують трикотинном або шкірою тілесного кольору.

До робочих протезів передпліччя відноситься шинно-шкіряний протез ПР2-12, що має приймач для насадок, кріплення плечовим ремнем, набір знімних робочих насадок і косметичну хлорвінілову кисть. При надмірній пітливості кукси і можливості забруднення приймальної порожнини призначають робочий протез передпліччя з пластмасовою приймальною гільзою ПР2-31 (рис. 2.5).



*Рис. 2.5. Робочий протез передпліччя*

Неспадаючу приймальну гільзу виготовляють методом формування за гіпсовим позитивом кукси. При необхідності допускається виготовлення додаткового кріплення петлею. Для пом'якшення ударів внутрішню порожнину приймальної гільзи виклеюють вспіненим поліетиленом.

У комплекті з протезами, що мають знімну кисть, може застосовуватися різні робочі пристосування. До них відносяться: універсальний захоплення-гачок з двома лапками, які розкриваються за допомогою тяги аналогічно пальцям кисті, і перехідні пластмасові фланці з приймачами і професійними робочими насадками. При призначенні робочого пристосування з насадками і універсального захоплення враховують професію хворого і потребу в них при самообслуговуванні. До спеціальних робочих протезів передпліччя відноситься шинно-шкіряний протез ПР2-12, що має приймач для насадок, кріплення плечовим ременем, набір знімних робочих насадок і косметичну хлорвінілову кисть. У цей час розроблений модернізований робочий протез з пластмасовою гільзою передпліччя, вдосконаленим приймачем для насадок і комплектом уніфікованих насадок. Протези плеча з робочим пристосуванням являють собою основний протез або один з його різновидів з комплектом знімного робочого пристосування, які можуть застосовуватися замість кисті або вузла лікоть - передпліччя з кистю.

### 2.1.3. ПРОТЕЗУВАННЯ ПІСЛЯ АМПУТАЦІЇ ПЛЕЧА

У залежності від віку хворого, довжини кукси і цілей протезування рекомендується призначати функціональний пластмасовий протез ПР4-22 і його різновиди, вдосконалений протез плеча з тяговим управлінням ПР4-31, протез з активним схопленням кисті ПР4-38 конструкції Руденко, функціонально-косметичні протези плеча ПР4-34 і ПР4-39, робочі протези ПР4-16 і ПР4-28.

Пластмасовий протез плеча ПР4-22 складається з трьох основних вузлів, на які він швидко і легко розбирається: з кисті, вузла лікоть - передпліччя і приймальної гільзи з кріпленням. Це полегшує збирання і ремонт протезу. Кисть, гільза передпліччя і ліктя виготовлені з капрону методом лиття під тиском, а гільза плеча - з шаруватого пластику або поліетилену високої щільності. Приймальну гільзу виготовляють за гіпсовим позитивом або, якщо кукса непорочна, за підібраною відповідно до розмірів кукси колодкою 819. Є чотири правих і чотири лівих розміри таких колодок. Кріплення протезу має вигляд пахвової петлі з капронової або бавовняної тасьми з еластичними відтяжками і тянками для з'єднання з гільзою плеча і привідною тягою.

Механізм згинання протезу в лікті з двосторонньою багатоступінчастою фіксацією передпліччя складається із зубчатого сектору з направляючою канавкою для ліктьової тяги і клямки, що має на кінцях направляючі блоки для пальцевої і ліктьової тяги. Зубчатий сектор гвинтом сполучений з гільзою передпліччя і обертається на ліктьовій осі при вибірці ліктьової тяги за допомогою згинання або відведення кукси. Механізм схоплення складається з блоку, змонтованого на ліктьовій осі, до якого приєднані пальцева тяга, пружина схоплення і шток для передачі руху від блоку до пальців. При опусканні надпліччя на стороні кукси відбувається вибір пальцевої тяги і пальці розкриваються. Механізми пасивної ротації плеча і кисті складаються з двох фланців, за допомогою яких здійснюється також з'єднання відповідних ланок протезу. До конструктивних



різновидів його відносяться протези на коротку і довгу куксу плеча.

Протез на коротку куксу плеча, на відміну від основного варіанту, роблять з вкладною гільзою з поліетилену, шаруватого пластику або шкіри. Вкладну гільзу виготовляють за гіпсовим позитивом кукси, а несучу - за колодкою 819 відповідного розміру. Вкладну та несучу гільзи в залежності від матеріалу зварюють або склеюють і підрізують вище акроміального паростка, залишаючи радіусні передній і задній козирки з тим, щоб гільза плеча в більшій мірі охоплювала область плечового суглоба і краще фіксувала протез на куксі. Вкладну гільзу рекомендують виготовляти також при сильно атрофованих і конічних куксах. Протези з вкладною гільзою призначають при довжині кукси 4-12 см і при різко виражених конічних куксах незалежно від довжини.

Протез при довгій куксі плеча ПР4-25 має механізм тих же рухів, що і основний протез, але конструкція їх змінена. Так, блок механізму схоплення змонтований не на ліктьовий, а спеціальної осі, що закріплена в гільзі передпліччя. На ліктьовій осі зовні гільзи знаходиться блок для направлення пальцевої тяги і компенсації її провисання при згинанні протезу в ліктьовому шарнірі. Згинання протеза здійснюється за допомогою ліктьової тяги, що закріплена безпосередньо на гільзі передпліччя. Механізм ліктьового замка також змонтований в гільзі передпліччя. Гільза плеча з шаруватого пластику для жорсткості армована двома бічними шинами і має заднє і переднє подовжні вікна, необхідні для надягання протеза на куксу з булавоподібним потовщенням на кінці. Крім того, вікна сприяють поліпшенню фіксації протезу на куксі і дозволяють використати шкіряну чутливість її відкритих дільниць.

Протез призначають після вилучення в ліктьовому суглобі і при довгій куксі плеча, якщо не можна виготовити основний протез.

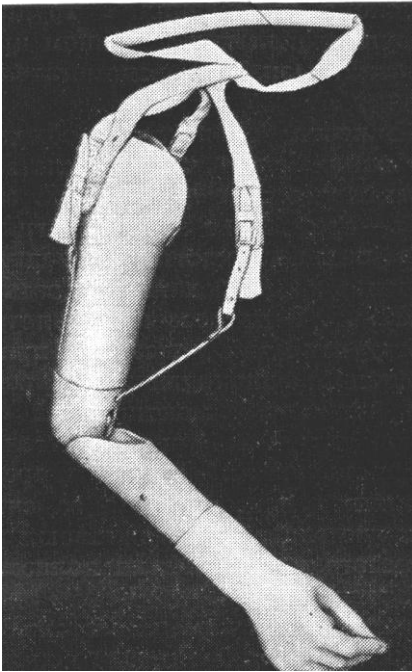
Протез плеча ПР4-31 (рис. 2.6) призначають на куксу плеча при односторонньому і двосторонньому дефекті кінцівок.

Укорочення кукси від ліктьового суглобу повинне бути не меншим за 6,5 см, кукса - не коротша за 4 см. Протипоказаннями до призначення є хворобливі кукси і анкілози в плечовому суглобі.

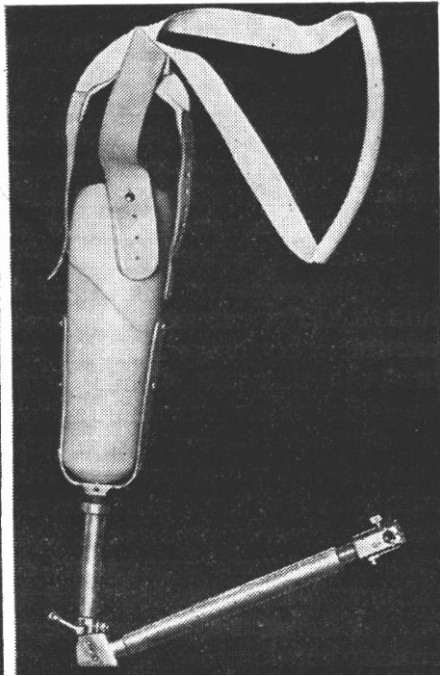
Схема побудови протеза і управління такі ж, як в пластмасовому протезі плеча ПР4-22. Конструктивно ж протез значно відрізняється. Протез складається з каркаса кисті, шин передпліччя, каркаса ліктя, фланців кисті і плеча, гільзи плеча і кріплення з пальцевою і ліктьовою тягою. Механізми протезу (передпліччя, ліктя і плеча) взяті в еластичні пенополіуретанові оболонки. Кисть з фланцем і шини передпліччя запозичені від протезу ПР2-35. Шини передпліччя заклепками сполучені з фланцем ліктьового вузла. Каркас ліктя складається з корпусу, виконаного у вигляді виделки з хвостиком, на якому закріплений фланець плеча (фланці плеча і кисті мають аналогічне конструктивне рішення).

У корпусі змонтований механізм, що дозволяє реалізувати три різновиди схем управління протезом плеча:

- 1) розведення-змикання пальців кисті за рахунок вибірки і ослаблення пальцевої (передньої) тяги. Розфіксація ліктьового шарніру і згинання протезу відбуваються шляхом вибірки ліктьової (задньої) тяги, розгинання - за рахунок маси передпліччя. Фіксація ліктьового шарніру здійснюється автоматично при ослабленні ліктьової тяги. Цей спосіб управління запозичений від протезу ПР4-22.
- 2) управління схопленням-розкриттям кисті, згинанням-розгинанням протеза в ліктьовому шарнірі шляхом вибору і ослаблення ліктьової (задньої) тяги, перемикання задньої тяги на механізм ліктя - вибором і утриманням передньої тяги;
- 3) управління кистю, що забезпечується вибором і ослабленням задньої тяги. Згинання протезу в ліктьовому шарнірі пасивне або за рахунок махових рухів протезом. Фіксація ліктьового шарніру автоматична, а розфіксація проводиться вибором передньої тяги або допоміжними рухами хворого.



*Рис. 2.6. Протез плеча каркасного типу*



*Рис. 2.7. Робочий протез плеча*

Перебудова механізму ліктя на необхідну схему управління не вимагає якої-небудь кваліфікованої праці і великого часу. Гільза плеча може бути цілностінною з шаруватого пластику або поліетилену високої щільності або каркасною. Цілностінну приймальну гільзу виготовляють за гіпсовим позитивом кукси або за колодкою 819. Каркасна гільза виконана з чотирьох подовжніх шин і двох кілець, що охоплюють куксу в дистальному відділі і в області плечового суглобу. Шини і кільця взяті в полівінілхлоридні трубки або обклеєні шкірою і сполучені між собою заклепками, а з фланцем плеча - гвинтами. Кріплення протезу запозичене від протезу ПР4-22.

До конструктивних різновидів протезу відносяться протез з кистю-захопленням, протез з нерухогими II-III пальцями і протез з вкладною приймальною гільзою. Пристрій і принцип

роботи кисті-захоплення, а також доцільність фіксації II-III пальців в каркасній кисті показані вище на прикладі протезу ПР2-35. Вкладну гільзу виготовляють так само, як і в протезі ПР4-22. При каркасній гільзі її з'єднують з шинами заклепками і облицьовують разом з ними тонкостінною пенополіуретановою оболонкою.

При призначенні різновидів способів управління протезом плеча ПР4-31 керуються індивідуальними особливостями хворого, станом протезуємої і другої кінцівки. Зокрема, при куксі в середній і нижній третині плеча доцільно призначати описаний вище спосіб управління 1, прийнятий в протезі ПР4-22. При двосторонньому дефекті кінцівок на рівні плечей допоміжний протез може бути призначений за схемою 2, що значною мірою розширить робоче поле протезуємого, в той же час схема управління 2 важче освоюється хворим. При високофункціональному основному протезі (ПР2-35, ПР2-45) доцільно призначати допоміжний протез плеча за схемою 3.

Враховуючи індивідуальні особливості хворих і необхідність в їх діяльності регулювання сили схоплення кистю, призначають протез плеча з активним схопленням ПР4-38. Він складається з штучної кисті, вузла лікоть - передпліччя приймальної гільзи, кріплення і замка фіксації пальців кисті. Остання, разом з пристроєм фіксації пальців запозичена від протезу передпліччя з активним схопленням ПР2-45. У протезі застосовується пасивний ліктьовий механізм з безступеневою фіксацією передпліччя відносно плеча. Управління фіксуючим пристроєм здійснюється спеціальною клавішею, що монтується на гільзі плеча в області пахвової западини, пристосувальними рухами протезованої кінцівки. Установка передпліччя відносно плеча проводиться пасивно або за рахунок махових рухів протезом. Приймальну гільзу виготовляють за гіпсовим позитивом кукси з шаруватого пластику або поліетилену високої щільності за звичайною методикою.

Кріплення при односторонньому дефекті кінцівок складається з хрестовини з кільцем, що закінчується з одного боку пахвовою петлею, а з іншого - трьома тянками. Середня

тянка кріпиться до приймальної гільзи в області акроміального паростка, а дві крайніх - до тяги управління кистю. При двосторонньому дефекті від хрестовини з кільцем відходять по три тянки, які сполучаються з елементами протезу аналогічним чином. Конструкція пристрою фіксації пальців кисті, варіанти монтажу замків фіксації і спосіб управління ними такі ж, як і в протезі ПР2-45.

Послідовність рухів хворого при управлінні ліктьовим механізмом здійснюється притисненням кінцівки до тулубу (спрацьовує замковий пристрій), що дозволяє розфіксувати ліктьовий механізм. Втримуючи замковий пристрій в положенні розфіксації, можна пасивно встановити передпліччя в потрібне положення. Потім необхідно звільнити клавішу замкового пристрою; при цьому ліктьовий механізм зафіксується.

Функціонально-косметичні протези плеча ПР4-34 і ПР4-39 призначають переважно при односторонньому дефекті кінцівок чоловікам і жінкам в тих випадках, коли користування активним протезом по яких-небудь причинах утруднене (при дуже короткій куксі, значних шкіряних спаяних рубцях, дефектах кукси, що не піддаються лікуванню, виявах загального важкого захворювання, що вимагає мінімального фізичного напруження і т.д. Як допоміжний, функціонально-косметичний протез плеча призначають і при двосторонніх дефектах в поєднанні з активним протезом, а також у випадках, коли хворий активно користується кінематизованою куксою передпліччя.

Протез плеча ПР4-34 складається з штучної кисті, вузла лікоть - передпліччя, приймальної гільзи з кріпленням. У ньому може бути використана косметична кисть 910 відповідного розміру або функціонально-косметична кисть 9555П, 9556Л.

Вузол лікоть - передпліччя каркасного типу. Ланка передпліччя виконана з дюралевої трубки, що закінчується в дистальній частині фланцем, на якому фіксується кисть, а в проксимальній - різьбленням для з'єднання з втулкою, посадженою на вісь ліктьового шарніру. Проксимальна частина ліктьового вузла закінчується фланцем, до якого кріпиться гільза плеча. Конструкція фланця плеча і спосіб з'єднання його з

ліктьовим вузлом дозволяють здійснювати ротаційні рухи вузла лікоть - передпліччя відносно гільзи плеча. Вісь ліктьового шарніру забезпечена гальмовими колодками, які спрацьовують при ротаційних рухах кисті спільно з трубкою передпліччя. Підгонку ланок протезу за довжиною проводять шляхом підрізки гільзи плеча і дистального кінця ланки передпліччя. Зібраний протез облицьовують пенополіуретаном і надають форму здорової кінцівки обробкою на шарошечному станку. При облицьованні домагаються, щоб пенополіуретан щільно облягав трубку передпліччя і ліктьового вузла. Це необхідно для того, щоб не утворювалися пустоти, які при обробці можуть привести до розриву пенополіуретану і спотворення зовнішньої форми передпліччя. На фанерований протез надівають чохол з трикотажного полотна тілесного кольору.

При виготовленні гільзи плеча необхідно приділяти особливу увагу формі проксимального відділу, оскільки ця частина гільзи найбільш чітко виділяється на контурі фігури людини і постійно знаходиться в полі зору навколишніх. Гільзу плеча виготовляють з шаруватого пластику або поліетилену високої щільності за гіпсовим позитивом. Проксимальна частина позитиву повинна бути ретельно відмодельована за формою плеча кінцівки, що збереглася. При протезуванні хворих з короткою куксою плеча виготовляють вкладну приймальну гільзу і з'єднують її з несучою в залежності від матеріалу, що використовується. Кріплення протезу виконане у вигляді пахвової петлі, що застосовується в протезі ПР4-22.

При виготовленні функціонально-косметичного протезу плеча ПР4-39 використовують комплект напівфабрикатів 433. Протез може бути виготовлений з косметичною кистю 910 відповідного розміру, функціонально-косметичною кистю 9555П, 9556Л (напівфабрикат до протезу ПРО-15) і пластмасовою кистю від протеза ПР2-17. Виготовлення гільзи плеча, кріплення протеза і його облицьовання еластичним матеріалом і чохлам проводять таким же чином, як в протезі ПР-4-34. Конструктивною особливістю є укорочене передпліччя при згинанні протеза в ліктьовому механізмі. Це підвищує зручність

користування і оберігає від руйнування облицювання протезу при його роботі в області ліктьового вузла. Протез забезпечений пристроєм фіксації гільзи передпліччя відносно гільзи плеча в проміжних положеннях.

Для згинання і фіксації протезу в ліктьовому шарнірі передпліччя встановлюють пасивно в потрібне положення і натискають на кнопку-фіксатор, що розташована в дистальній частині передпліччя, зверху вниз. При цьому рамка-фіксатор входить в поглиблення зубчатої рейки ліктьового механізму. Для розфіксації протезу і подальшого вільного гойдання передпліччя треба натиснути на рамку-фіксатор знизу вгору до повного виходу її з поглиблення зубчатої рейки. Протез забезпечений пристроєм пасивної ротації кисті відносно передпліччя і передпліччя з кистю відносно гільзи плеча.

Нарівні з функціональним протезом хворим, що займаються фізичною працею, рекомендується призначати робочий протез плеча ПР4-28 (рис. 2.7). Він складається з приймальної гільзи з кріпленням, ліктьового вузла з пасивним пристроєм фіксації, ланки передпліччя з приймачем для робочих насадок. Приймальну гільзу і кріплення виготовляють таким же чином, як для протезів плеча розглянутих вище. Металеві шини приймальної гільзи сполучені з ліктьовим механізмом через пристрій, що дозволяє ротувати передпліччя відносно гільзи плеча. Дистальний торець приймача робочих насадок має пази, що дозволяють вибрати положення насадки відносно подовжньої осі передпліччя, зручне для виконання конкретної робочої операції.

#### **2.1.4. ПРОТЕЗУВАННЯ ПІСЛЯ ВИЛУЩЕННЯ ПЛЕЧА**

Протезування хворих, у яких повністю відсутня кінцівка, представляє найбільш важку задачу. Потрібно мати на увазі, що функціональні можливості хворого, забезпеченого навіть активним тяговим протезом, вельми обмежені. Це пояснюється низькою залишковою функціональністю кукси і відсутністю

задовільних силових джерел для управління привідними механізмами протезу.

При призначенні протезу після вилучення плеча, крім психофізіологічних характеристик хворого, потрібно враховувати стан його другої кінцівки. Якщо інша кінцівка повністю збережена або забезпечена активним протезом, то протез після вилучення плеча, як правило, має допоміжне значення. При більш складних дефектах іншої кінцівки потрібно вдаватися до протезів з активними функціями ПР8-06 і вдосконаленої модифікації ПР8-10.

Функціональний тяговий протез ПР8-06 дозволяє здійснювати: активне згинання в ліктьовому шарнірі за допомогою нахилу тулуба у бік іншої кінцівки в поєднанні з рухом надпліччя вгору, активне розкриття пальців штучної кисті за рахунок ротаційного руху тулуба надпліччя вперед; пасивне відведення і винесення протезу вперед, пасивні ротація кисті і передпліччя відносно осі гільзи плеча.

Протез складається з кисті, вузла лікоть - передпліччя, гільзи плеча і надплічника з бічним ременем кріплення. Він відрізняється від протезу ПР4-22 тільки конструкцією кріплення і схемою направлення і підключення пальцевої і ліктьової тяги до джерел керуючого силового сигналу. Пальцева і ліктьова тяги не виводяться з корпусу ліктьового механізму назовні, як в протезі плеча, знаходячись всередині гільзи плеча, направляються блоками до джерел управління. Ліктьова тяга кріпиться до пояса або петлі на стегно, а пальцева - до поясу позаду або до петлі, що надівається на протилежне стегно. Гільза плеча сполучається з надплічником шкіряним клапаном і двома еластичними тянками. Конструкція і дія механізмів кисті, ліктя і ротаційних фланців не відрізняються від пристрою і роботи цих же вузлів протезу плеча.

Гільзу плеча виготовляють з шаруватого пластику або поліетилену високої щільності методом формування за колодкою 819 відповідного розміру. Форма проксимальної частини колодки дозволяє отримати заготовку гільзи, що забезпечує нескладну її підгонку до наплічника з дотриманням



естетичних вимог до протезу. Результат протезування при використанні протезу після вилучення плеча будь-якої конструкції значною мірою залежить від якості підгонки наплічника за куксою хворого. Наплічник виготовляють за гіпсовим позитивом методом формування з поліетилену високої щільності або шаруватого пластику.

Гіпсовий негатив з надпліччя знімають в положенні інваліда стоячи з розслабленою мускулатурою плечового поясу. Негатив виготовляють з 4-5 шарів гіпсового бинта. Порядок накладення гіпсового бинта наступний: від ключиці через надпліччя ведуть його до нижнього куту лопатки, потім перевертають і ведуть зворотно до соска, далі - через пахвову западину в поперечному напрямку до лопатки. Верхній край негативу повинен дійти до шиї, спереду захоплювати ключицю на відстані 3-5 см від грудино-ключичного суглобу і грудину, закругляючись, спускатися вниз, далі прямувати назад, пройти над нижнім кутом лопатки, не доходячи 5-6 см до хребта, і вийти на трапецієвидний м'яз шиї і далі на ключицю. Після моделювання ключиці, лопатки, пахвової западини, грудної клітки олівцем відмічають круговий контур негативу, а потім знімають його з тулубу і перев'язують бинтом для збереження форми.

Після залиття гіпсового розчину в негатив проводять обробку позитиву з урахуванням розвантаження кісткових виступів (ключиця, акроміальний паросток, остюк лопатки), а також щільного прилягання і зручної посадки наплічника на хворому в області грудей, пахви і спини. Обробку починають зі спинної частини, оскільки тут знімається найбільш товстий шар гіпсу, і далі по нижньому краю пахви з переходом на груди, ключицю і надпліччя.

Основне навантаження при носінні протезу повинне приходиться на надпліччя в області трапецієвидного м'язу. Для цього на гіпсовому позитиві необхідно зняти стільки гіпсу, щоб завдяки поглибленню в наплічнику утворився «валик», який повинен розвантажити кісткові виступи. В області надпліччя гіпс знімають по ходу трапецієвидного м'язу, починаючи з плавного поглиблення від акроміально-ключичного суглобу на

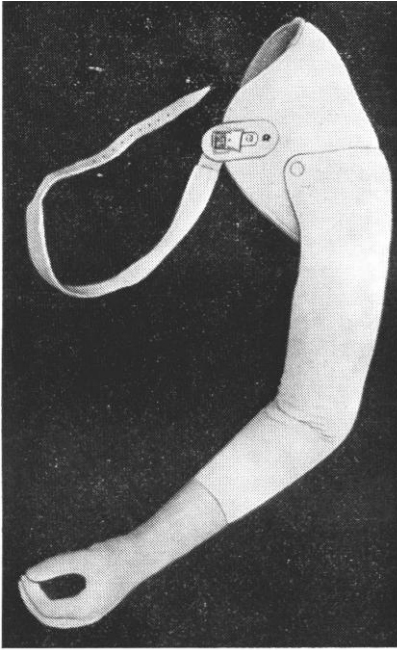
глибину 10-12 мм з більш крутим підйомом до шиї і плавним спуском до ості лопатки і ключиці. Гіпс в області ключиці не знімають, а зі сторони спини знімають нижче від ості лопатки з плавним переходом вниз. У пахвовій області і по нижньому краю позитиву гіпс знімають з плавним переходом від зовнішнього краю лопатки до пахвового (нижнього) краю зліпку. У області грудного м'яза гіпс знімають, починаючи з підключичної ямки з плавним переходом на грудний м'яз і вниз по краю до пахвової області.

При виготовленні наплічника з поліетилену стик виводять на надпліччя у напрямку ості лопатки. Після попередньої примірки стик, що утворюється на наплічнику зварюють. При зварюванні наплічник фіксують на позитиві в первинному положенні. Для зміцнення шву його закріплюють біля краю наплічника поперечною смужкою поліетилену шириною 10-12 мм, а місця зварювання оброблюють фільцом на шарощі. При примірці наплічник підрізують до потрібних розмірів, а гострі кромки закругляють.

Вдосконалений активний тяговий протез після вилучення плеча ПР8-10 має ту ж схему побудови і спосіб управління, що і протез ПР8-06. Конструктивно він виконаний у вигляді каркасу з подальшим облицюванням, як і протез плеча ПР4-31, відрізняючись від нього лише наявністю наплічника і кріпленням, запозиченим від протезу ПР8-06. До конструктивних різновидів відносяться протез з кистю-захопленням і протез з нерухомими II-III пальцями. Виготовлення гільзи плеча і наплічника, з'єднання їх, а також монтаж обойм з направляючими блоками для пальцевої і ліктьової тяги проводять по технології протезу ПР8-06.

Особливість виготовлення цільностінної гільзи плеча полягає в тому, що її кріплять до фланця плеча 4 гвинтами, а позаду вирізають вікно для проведення всередину гільзи ліктьової і пальцевої тяги. Довжина і ширина вікна, що вужчає догори, повинні бути такими, щоб тяга не торкалася стінок гільзи плеча при ротації протеза в межах кута  $45^\circ$  всередину і назовні від середньофізіологічного положення. Ліктьовий замок

настроюють на режим постійного включення; каретку ліктьового замка встановлюють в крайнє заднє положення і фіксують вісь переднього ролика в корпусі ліктя 2 гвинтами. При цьому пальцеву тягу направляють в гільзу плеча прямо з



блоку, що знаходиться на ліктьовій осі, пропускаючи передній направляючий ролик.

Після вилуцення плеча і при повній відсутності кінцівки призначають косметичний протез ПР8-04 або функціонально-косметичні ПР8-11 і ПР8-14. У косметичному протезі гільза передпліччя і плеча пластмасові, кисть хлорвінілова, наплічник або жилет шкіряні з підкладкою з хромової шкіри.

Протез ПР8-11 (рис. 2.8) має такий же склад, як і функціонально-косметичний протез плеча ПР4-39 і відрізняється від нього

способом кріплення. Наплічник з гільзою плеча сполучається двома осями-заклепками, що дозволяють здійснювати пасивне відведення протеза. Кріплення типове, у вигляді ремня через груди. Жінкам призначають конструктивний різновид кріплення у вигляді тесняної підвіски на надпліччє з передньою еластичною оттяжкою, яка фіксується до тулуба діагонального обхвату на рівні талії.

Протез ПР8-14 відрізняється від протеза ПР8-11 наявністю плечового шарніра, що дозволяє здійснювати пасивне відведення і винесення плеча з фіксацією його в потрібному положенні.

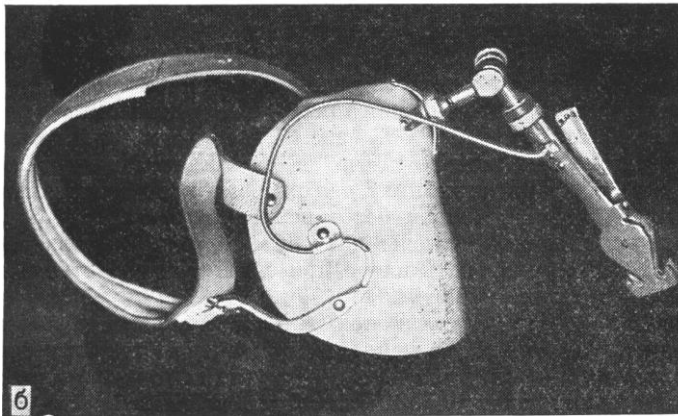
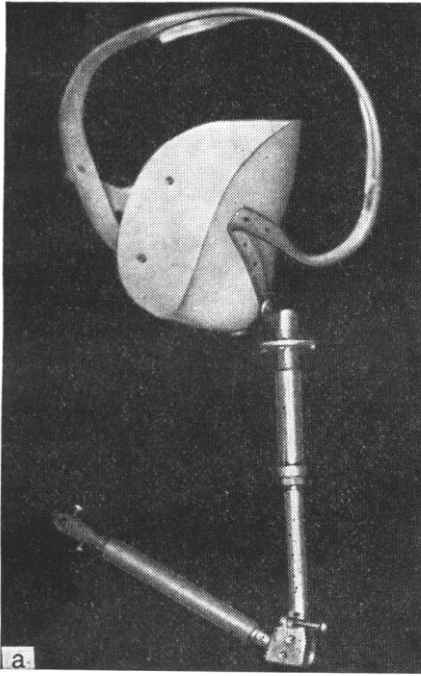
Для виконання робочих операцій після вилуцення плеча призначають робочий протез ПР8-08 (рис. 2.9).

### *Рис. 2.8. Функціонально-косметичний протез*

ПР8-08 складається з наплічника з кріпленням, сегментів плеча і передпліччя стержневого типу, ліктьового вузла і приймача для робочих насадок. Ліктьовий вузол пасивний з пристроєм безступеневої фіксації. Ланка плеча з наплічником сполучені плечовим шарніром, що дозволяє ступінчато фіксувати плече при його пасивному відведенні і винесенні відносно наплічника.

Як сказано вище, функціональні можливості хворого, забезпеченого протезом після вилущення плеча, вельми обмежені. Це особливо виявляється при двосторонніх дефектах кінцівок на високих рівнях. У зв'язку з цим для хворих, що позбавилися рук, розроблені пристосування, призначені для виконання операцій, пов'язаних з самообслуговуванням і виробничою діяльністю.

Щипцеве пристосування ПР9-03 складається з двох браншей для захоплення предметів, робочі кінці яких зімкнені за рахунок пружини. Бранші сполучені з наплічником стержневими ланками з малорухомими шарнірами, що дозволяють пасивно орієнтувати кінці браншей відносно наплічника в необхідному положенні.



**Рис. 2.9. Різновиди робочих протезів**

*а* – протез, що застосовується після вилуцення плеча;

*б* – щипцеве пристосування

Кріплення пристосування типове (бічним ременем).

Розкриття браншей здійснюється активно за рахунок винесення наплічника вперед, за допомогою троса Боудена. Зовнішню оболонку троса жорстко кріплять до нерухомої бранші і наплічника. Внутрішню жилу троса одним кінцем прикріплюють до пересувної бранш, а іншим - до ременя кріплення в області хребта. Винесення наплічника забезпечує вибір внутрішньої жили троса, що приводить до розкриття браншей. При двосторонньому вилущенні плечей наплічники сполучають позаду шкіряною перемичкою і фіксують на тулубі хворого нагрудним ременем з пряжкою. Внутрішні жили тросів Боудена в цьому випадку кріплять позаду до середини шкіряної перемички, що дозволяє здійснювати роздільну роботу бранш.

Для виконання деяких операцій по самообслуговуванню доцільне призначення уніфікованого пристосування, конструктивно виконаного таким чином. Приймач насадок сполучений безпосередньо з наплічником, а штанга, що з'єднує пристосування з приймачем, має конфігурацію, зручну для виконання конкретної операції. Орієнтація пристосування здійснюється за рахунок рухливості надпліччя. Спеціальна стійка з набором пристосувань (ложка, виделка і ін.), закріплена на поверхні столу, дозволяє хворому проводити зміну їх без сторонньої допомоги.

Широке поширення у інвалідів без рук знайшло пристосування для виконання дій, пов'язаних з туалетом (для зняття і надягання брюк, для гоління, миття лица, утримання зубної щітки, зняття і надягання шкарпеток, зняття і надягання верхнього одягу і ін.). Перераховані пристосування мають найпростіший пристрій і в той же час значною мірою полегшують виконання операцій в побутових умовах, без протезів. Інвалідам-чоловікам без рук необхідний функціонально естетичний костюм. Зовні він не відрізняється від стандартного одягу, але конструктивно виконаний таким чином, що інвалід без сторонньої допомоги послідовними рухами може здійснювати інтимні дії. Напівфабрикат костюму в максимально готовому вигляді постачається централізовано і вимагає мінімальної підгонки на протезно-ортопедичних

підприємствах.