

عضو را معین می‌کند، توجه جراحی دقیق نسبت به سطح قطع عضو نیز برای حفظ بیشترین عملکرد، ضروری است. این می‌تواند مخصوصاً به دلیل پیشرفت‌های کنونی در تکنیک‌های جراحی حفظ اندام صحیح باشد، به‌صورتی که ممکن است بافت‌های باقیمانده مثلاً در بیماران دارای سوختگی و پیوند پوست، مشخصاً نسبت به فشار و کشش ناشی از پروتز آسیب‌پذیر باشد و/یا به‌طور مشخص حساس یا برعکس بی‌حس باشد. برای برخی بیماران، ممکن است برای حفظ حساسیت و به حداکثر رساندن عملکرد، بازسازی دست به‌وسیله جراحی بدون استفاده از پروتز مناسب‌تر باشد. این عموماً موردپذیرش است که مزیت کمی در حفظ قسمتی از دست بدون شست یا استخوان کف دست وجود دارد چراکه در این حالت نصب پروتز و استفاده از آن بسیار دشوار خواهد بود. هنگام کمک به بیمار در جهت انتخاب پروتز برای قطع عضو در بخشی از دست، سه هدف مرتبط را باید مدنظر داشت. هدف اول نصب پروتز به اندام باقیمانده ی بیمار است. نکته‌ای که درباره همه ابزارهای پروتزی صادق است این است که اگر بیمار نمیتواند به‌راحتی پروتز را بپوشدو حتی ویژگی‌های عملکردی پیشرفته ابزار به‌خودی‌خود بی‌فایده است. اما اگر در نصب به شکل استامپ، برجستگی اندام باقیمانده، انسجام پوست، درجه حساسیت حفظ‌شده و دامنه باقیمانده حرکتی توجه شود، پوشیدن پروتز آسان‌تر میشود. پروتز بر روی اندام باقیمانده فشارهای غیر آناتومیک وارد می‌کند و در آن فرورفتگی ایجاد می‌کند، جنبه‌ای که می‌تواند مشخصاً در بیماران دارای حساسیت تغییریافته مهم باشد و مورد توجه قرار گیرد. ثبات دودستی دومین هدف است و سومین هدف بازبایی توانایی گرفتن است. بیمار باید بتواند یک شی را به شکل غیر ظریف با استفاده از پروتز و دست عملکردی مخالف که سالم است (یا در موارد قطع عضو دوطرفه، پروتز مخالف) در فضا جابجا کند. توانایی جابجایی دودستی به میزان قابل‌توجهی به توانایی بیمار در کنترل عمل گرفتن با پروتز بستگی دارد. همانگونه که قبلاً بیان شد تصمیم اینکه آیا باید از پروتز استفاده شود یا خیر و اینکه چه نوع ابزاری باید استفاده شود، نهایتاً به نیازهای بیمار و توصیه‌های تیم توانبخشی قطع عضو بستگی دارد. وزن، پیچیدگی، فن آوری، قدرت ابزارهای پروتزی ممکن است تغییر داده شوند تا با تغییرات ساختاری شکل استامپ، تغییر سطح فعالیت مورد خواست بیمار (خواسته‌های حرفه‌ای و تفریحی) و تغییرات سطح توانایی هماهنگ شوند. انتخاب و ارزیابی مقطعی فرد دارای قطع عضو و ابزار (های) مورد انتخاب او برای امنیت بیمار، سلامت اندام باقیمانده، سلامتی اندام سالم و به حداکثر رساندن عملکرد به‌شدت اهمیت دارد.

مرور انتخاب‌های پروتزی برای فرد دارای قطع عضو نسبی

به دلیل تنوع انواع قطع عضو در قسمتی از دست، فرد دارای نقص عضو در انتخاب پروتز دارای چندین گزینه است. این گزینه‌ها عبارتند از پروتزهای غیر عملکردی غیرفعال، پروتزهای عملکردی غیر فعال و پروتزهای عملکردی فعال (شامل ابزارهای دارای کابل نیرو). باین وجود باید به این نکته اشاره کرد که حتی یک پروتز غیر عملکردی غیر فعال معمولاً نقشی فراتر از کاربرد زیبایی دارد و می‌توان از آن برای هل دادن یا متعادل نگه داشتن یک شی در برابر بدن یا اندام مخالف استفاده کرد. در مقابل و به دلایل متعدد، فرد دارای نقص عضو ممکن است گزینه‌ی عدم استفاده از پروتز را انتخاب کند. مطالعات زیادی نشان داده اند که افراد دارای نقص عضو در قسمتی از دست، پروتز خود را فقط هنگام کار یا در مکان‌های عمومی می‌پوشند تا جلب توجه نسبت به اندام قطع شده را کاهش دهند.

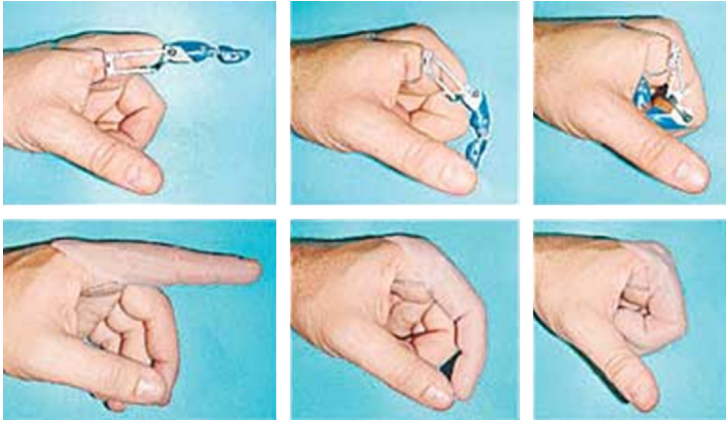
یک پروتز غیر عملکردی غیر فعال معمولاً از اسفنج دارای تراکم متوسط یا چوب سبک پوشیده شده با پلی‌وینیل کلراید (PVC) یا پوشش سیلیکون ساخته می‌شود تا ظاهری طبیعی و شبیه به اندام واقعی را داشته باشد. همانطور که در بالا بیان شد، نام این دسته‌بندی تاحدی گمراه کننده است چراکه یک فرد دارای قطع عضو که فاقد یک انگشت است ولی مفصل metacarpophalangeal را دارا می‌باشد، می‌تواند از یک پروتز انگشت غیرفعال استفاده کند اما با اینحال می‌تواند با کمک بقیه انگشتان دست، کاملاً عملکردی باشد. به دلیل سادگی این پروتزها و بسته به مواد مورد استفاده، هزینه را می‌توان به شکل قابل توجهی کنترل کرد.

برای افراد دارای نقص عضو که تنها فاقد یک شست هستند و یک مفصل metacarpophalangeal اولیه دارای کارکرد را برای او حفظ کرده‌اند، عموماً ساخت یک میله مخالف فعال، با یا بدون روکش زیبایی، توصیه می‌شود. این ترکیب امکان الگوی گرفتن "سه انگشتی" بسیار عملکردی را فراهم می‌کند. در افراد دارای نقص عضو که یک شست سالم را حفظ کرده‌اند، حتی اگر باقیمانده استخوان کف دست کوتاه باشد، یک ابزار پروتزی غیرفعال اغلب به گونه‌ای تنظیم می‌شود که به صورت یک میله باشد که شست سالم بتواند در مقابل آن عمل کند. به طور کلی، پروتز دست عملکردی فعال تنها برای بیمارانی توصیه می‌شود که در آنها شست و همه چهار انگشت دیگر در مفصل metacarpophalangeal یا در مجاورت آن از دست رفته‌اند.

یک پروتز عملکردی غیرفعال هیچ حرکت فعالی را فراهم نمی‌کند ولی می‌تواند با دست مخالف سالم طوری تنظیم شود تا الگوهای مختلف گرفتن را فراهم نماید {۴}. دست می‌تواند غیرقابل انعطاف باشد و یا دارای انگشتانی باشد که می‌توان موقعیتشان را تغییر داد یا دارای مکانیسم گرفتن فنری باشد. این پروتزها

می‌توانند این امکان را برای فرد دارای نقص عضو فراهم کنند که بسیاری از تکالیف از قبیل ثابت نگه داشتن یا هل دادن یک شی را انجام دهد. در واقع مطالعات گذشته نشان داده‌اند که افراد دارای نقص عضو در قسمتی از دست که از یک پروتز دست غیرفعال استفاده می‌کنند، بیش از افرادی که دارای پروتزهای عملکردی فعال میباشند از پروتز خود استفاده می‌کنند^{۵}. پروتز غیر فعال عموماً شامل یک سوکت با تماس کامل از نوع مکشی است که هدف از آن، فراهم کردن یک اتصال ایمن است. "مفصل‌های" عملکردی وقتی در مکان موردنظر قرار گرفتند، با استفاده از قفل‌های دستی یا با اصطکاک در جای خود نگه داشته می‌شوند.

پروتزهای عملکردی در حالت مطلوب، حداکثر الگوهای گرفتن عملکردی را برای فرد دچار نقص عضو نسبی فراهم می‌کنند، الگوهایی شامل گازانبری (سه انگشتی)، نوک انگشتی (دقت)، کروی، جانبی (مانند گرفتن کلید) و استوانه‌ای (مانند گرفتن شی با قدرت) می‌باشد. گرفتن با الگوی سه انگشتی شایع‌ترین الگوی مورد استفاده است و کاربردهای آن نیز از همه بیشتر است، و اکثریت ابزارهای نهایی از این الگوی گرفتن به‌عنوان عملکرد اولیه خود بهره می‌برند. این الگوی گرفتن را می‌توان با یک دست چنگکی دو چنگالی، greifer یا با اکستنشن‌های شبه‌انگشتی انجام داد. وقتی از مورد آخری استفاده می‌شود (مانند VASI and RSL Steeper MultiControl™ PLUS hands محصول Liberating Technologies و System Cable و Electric Hands محصول Otto Bock) با اجازه دادن به انگشت شست برای اینکه از وضعیت اداکشن (گازانبری) به وضعیت اداکشن (گرفتن جانبی) برود، می‌توان کارکرد جانبی یا "گرفتن کلیدی" را در دستی که الگوی سه انگشتی را اجرا می‌کند ادغام کرد. در همه به‌جز تعداد اندکی از ابزارهای دارای نیروی پیشرفته، این تغییر وضعیت با کمک اندام سالم انجام می‌شود و مفصل با کمک قفل دستی یا اصطکاک در جای خود نگه داشته می‌شود. برای افراد دارای نقص عضو در قسمتی از دست، دو گزینه مبتنی بر نیروی بدنی برای فعال کردن ابزار نهایی در دسترس هستند: ابزارهای کابلی و ابزارهای مچی یا انگشتی. عیوب ذاتی ابزارهای کابلی عبارت است از: ناراحتی در مهار کردن (harnessing) و این حقیقت که actuation نیرو و بدین ترتیب فشار گازانبری یا گرفتن، به توانایی بیمار برای به‌کارگیری سیستم کابلی بستگی دارد. همچنین استفاده از یک سیستم کابلی مستلزم حرکات غیر معمول مفصل (معمولاً در شانه) برای فعال کردن ابزارهای نهایی است. این نه تنها هنگام فعال کردن ابزار نهایی توجهات را به سمت فرد دارای نقص عضو جلب می‌کند، بلکه همچنین به جراحات‌های ناشی از استفاده بیش‌از حد در مفصل و ماهیچه منجر می‌شود.



شکل ۱.۱ X-finger

منبع: از Dedrick Medical، ناپل، فلوریدا. استفاده شده با کسب اجازه.

X-finger و X-thumb محصول Dedrick Medical (شکل ۱.۱) مثال‌هایی از ابزارهای انگشتی هستند و بعداً درباره آنها بحث خواهد شد. واحدهای مچی برای ایجاد یک گرفتن گازانبری tenodesis ترکیبی نیازمند آن هستند که بیمار بتواند مچ را خم و باز کند تا ابزار را به صورت مؤثر فعال نماید. نیروی گرفتن نه تنها به قدرت بیمار بستگی دارد بلکه به دامنه حرکتی عمکردی مفصل مورد استفاده برای ایجاد نیرو نیز وابسته است.

تا همین اواخر، پروتزهای دارای نیروی خارجی به دلیل حجیم بودن مؤلفه‌های لازم برای اجرای حرکات انگشتی پیچیده و سینرژستیک، برای افراد دارای نقص عضو در قسمتی از دست کاربردی نبودند. هم‌اکنون فن‌آوری‌های جدیدتر با استفاده از موتورها و فعال‌کننده‌های کوچک‌تر، قوی‌تر و بهینه‌تر از نظر مصرف انرژی این امکان را ایجاد کرده‌اند که نیروی خارجی در ابزارهای نهایی شبیه‌تر به اندام زنده عمل کرده و شامل تک‌تک انگشتان، همه انگشتان و شست، باشد. ابزارهای دارای نیروی خارجی هنوز هم توسط بیمارسازماندهی می‌شوند؛ با این حال، یک منبع نیروی خارجی (باتری) به منظور تبدیل و/یا تشدید سیگنال داده شده (درونداد) برای به کارگیری ابزار نهایی استفاده می‌شود. به دلیل در دسترس بودن ساختمان عضلانی باقیمانده ی ساعد در بیشتر افراد دارای نقص عضو در قسمتی از دست، مدبل نسبی سیگنال میوالکتریک، رایج‌ترین منبع درون‌داد مورد استفاده برای پروتزهای دست دارای نیروی خارجی است. منبع کنترل مطلوب برای ابزار پروتزی مبتنی

بر نیروی خارجی به قابلیت کارکردی آناتومی باقیمانده فرد دارای نقص عضو بستگی خواهد داشت. در حالت مطلوب، ابزار کنترلی دارای دو پردازشگر است: یکی برای باز کردن انگشت (ها) و یکی برای بستن آنها. برای افراد دارای نقص عضو در قسمتی از دست، منابع درونداد عموماً روی همان عضلاتی هستند که معمولاً همان حرکت را در دست سالم انجام می‌دهند.

این ابزارها گرچه ظاهر و کارکرد شبیه‌تر به دست طبیعی انسان را برای فرد دارای نقص عضو فراهم می‌کنند ولی محدودیت‌هایی در زمینه استفاده از آنها هنوز هم وجود دارد. ابزارهای نهایی کاملاً میوالکتریک به دلیل ماهیت ذاتی‌شان، خیلی برای برداشتن چیزهای سنگین یا استفاده در محیط‌های مرطوب یا پر گردوخاک مناسب نیستند. آنها به باتری‌هایی نیاز دارند که باید به‌صورت روزانه تا هر چند روز یک بار شارژ شود و برنامه‌ریزی، نگهداری عمومی و تعمیر آنها نیازمند آموزش و تخصص ویژه است. نهایتاً اینکه تعداد کمی از این محصولات برای استفاده در نقص عضو نسبی در دست طراحی می‌شوند.

سوکت پروتزهای مختص برای بیماران دارای نیازهای حرفه‌ای و تفریحی اختصاصی (یعنی چنگک برای استفاده ازسیم، کابل و غیره، ضمیمه‌های چکش و اره، مؤلفه‌های کمکی برای استفاده از اسلحه یا تیراندازی با کمان، یا نواختن یک آلت موسیقی و غیره). ممکن است تا روی ساعد گسترش یابد تا امکان موازنه مؤثر هنگام برداشتن اشیاء سنگین فراهم شود. ابزارهای اتصال و یا قطع اتصال مختلفی در دسترس هستند که امکان استفاده مؤثر از ابزارهای نهایی چندگانه با یک سوکت واحد را فراهم می‌کنند. با این حال باید این نکته را در نظر داشت که سوکت‌هایی که برای بارهای سنگین ساخته می‌شوند اغلب ممکن است با حرکت مؤثر میچ تداخل نمایند؛ بنابراین باید توان باقیمانده ی بیمار و انسجام پوست را در نظر گرفت.

روکش‌های زیبایی را می‌توان از جنس PVC، وینیل یا سیلیکون ساخت تا بتوان پایه‌ای را برای یک پوشش بسیار شبیه به اندام زنده ایجاد کرد که می‌تواند با سایه‌روشن پوست و ویژگی‌های اندام سالم هماهنگ شود. روکش‌ها را همچنین می‌توان به‌صورت بافت‌دار (textured) ساخت تا قابلیت گرفتن اجسام افزایش یابد و اصطکاک در مقابل لباس و مواد دیگر کاهش پیدا کند. باین‌وجود دوام این روکش‌ها به‌اندازه ابزارهای نهایی ساخته‌شده از فلز یا ترموپلاستیک نیست و آنها برای استفاده سنگین طراحی نمی‌شوند. اغلب می‌توان یک روکش دارای دوام بیشتر را برای استفاده برای تکالیف سنگین‌تر طراحی کرد، به‌گونه‌ای که بیمار بتواند بنا بر اقتضای موقعیت، روکش‌ها را تعویض نماید.

گزینه‌های پروتز برای افراد دارای نقص عضو در قسمتی از دست

پروتزهای غیرفعال غیر عملکردی

یک پروتز غیرفعال غیر عملکردی برای فرد دارای نقص عضو در قسمتی از دست عموماً شامل یک دستکش زیبایی (ساخته‌شده از PVC، وینیل یا سیلیکون) پر شده با اسفنج یورتان، با یا بدون تقویت سیمی است که در طول آن کشیده می‌شود و هدف از آن فراهم کردن ثبات و مقابله با تغییر شکل است. برای افراد دارای فقدان انگشتان به گونه‌ای باشد که نیاز به دستکش کامل نیست، می‌توان انگشتان را به صورت تکی ساخت. یکی از چالش‌های اصلی در این نوع از پروتز، تعلیق است. تعلیق آن در بیشتر مواقع توسط روکش چسبنده یا نوارچسب فراهم می‌شود و مؤثر بودن آن و نحوه انتخاب عنصر برای تعلیق می‌تواند کمابیش به ویژگی‌های شیمیایی بدن، تعریق و نحوه استفاده از پروتز بستگی داشته باشد.

موادی که به عنوان روکش بکارگرفته می‌شوند هرکدام دارای مزایا و معایب ذاتی هستند. مثلاً، پلی‌وینیل کلراید در مقابل فشارهای مکانیکی دوام دارد و نسبتاً ارزان است؛ با این وجود، در طی زمان دچار کاهش کیفیت می‌شود. این فرآیند کاهش می‌تواند در مواجهه زیاد با نور خورشید تسریع شود. روکش‌های PVC هم معمولاً آلودگی‌های محیطی از قبیل جوهر روزنامه را ساده‌تر به خود جذب می‌کنند. آنها عموماً در دامنه‌ای از رنگ‌های شایه روشن پوست تولید می‌شوند ولی عموماً در استفاده از این جنس مواد، تنظیم دقیق با رنگ و برجستگی‌های دست سالم بیمار انجام نمی‌شود. سیلیکون ماده محکم‌تری است. این ماده وقتی پرورده (cure) می‌شود شکل اصلی و ویژگی‌های مکانیکی خود را حتی هنگام قرار گرفتن در معرض گرما (مشابه با سیلیکون bakeware) و آلودگی‌های محیطی حفظ می‌کند. سیلیکون گرچه در مواجهه با نور خورشید کیفیت خود را از دست نمی‌دهد، ولی رنگ آن معمولاً محو می‌شود و لایه استفاده‌شده برای روکش زیبایی آن معمولاً به آسانی پاره می‌شود. در پروتزهای غیرفعال غیرعملکردی، سیلیکون می‌تواند ضخیم‌تر و مقاوم‌تر نسبت به فرسایش و پارگی باشد، ولی هنگام روکش کردن واحدهای عملکردی، سیلیکون باید به اندازه کافی نازک باشد تا امکان دامنه حرکتی را فراهم کند و هیچ‌گونه مقاومت قابل توجهی نسبت به حرکت ایجاد ننماید. سیلیکون‌های دارای کیفیت بالا، به‌ویژه اگر به میزان زیادی برای فرد مناسب‌سازی شده باشند، می‌توانند بسیار گران باشند. فرآیند مناسب‌سازی می‌تواند شامل ایجاد یک تصویر آینه‌ای دقیق از دست سالم شامل الگوی رگ‌ها، نواقص، بی‌رنگی‌های پوست و پوست زیر ناخن باشد.