



Прикладная культурология

УДК 616-77:747

Перваков И.В., Семенцова К.Р.

Детское протезирование: технология и культурологические аспекты

Аннотация. Технологии 3D-печати радикально изменяют разработку, изготовление и эксплуатацию протезов конечностей. Что очень важно для детского протезирования, где рост ребенка вынуждает постоянно менять используемые протезы. Это приводит к переосмыслению роли дизайна в протезировании и к пониманию важности культурологических исследований, облегчающих адаптацию ребенка. Так же важно формирование профильных сетевых сообществ.

Ключевые слова: медицинские технологии, протезирование, 3D-печать, дизайн, аугментация, сетевые сообщества.

Протезирования было известно еще во времена Древнего Египта: у одной из мумий был обнаружен протез большого пальца ноги. Изготовленный около трех тысяч лет назад искусственный палец крепился к стопе кожаной муфтой и помогал сохранять устойчивость при ходьбе [1].

В XIX в. искусственные руки разделялись на «рабочие руки» и «руки косметические». Для каменщика или чернорабочего ограничивались наложением на предплечье или плечо бандажа из кожаной гильзы с арматурой, к которой прикреплялся соответствующий профессии рабочего инструмент – клещи, кольцо, крючок и т.п. Косметические искусственные руки, смотря по занятиям, достатку, образу жизни и другим условиям, были разной степени сложности. Рука могла иметь форму естественной, скрытой в изящной лайковой перчатке, способной производить тонкие работы: писать и даже тасовать карты (как известная рука генерала Давыдова).

В СССР работы по созданию протезов верхних конечностей, управляемых биоэлектрическими сигналами от культи, были начаты в 1956 году, а сам выпуск протезов предплечья с биоэлектрическим управлением был начат в 1961 году.

Разработка детских протезов имеет особые трудности, главная из которых это проблема, связанная с ростом ребенком и необходимостью регулярно менять протезы.

Первые детские протезы были сделаны на рубеже XIX века для 16-летней девочки, которая потеряла руку ниже локтя. На тот момент протез был сделан из дерева, кожи и ткани, его возможности были ограничены. Однако с эстетической стороны, он имел довольно привлекательный вид и имел функционал, схожий с протезами наиболее ранней разработки, за исключением того, что в кисть был встроен специальный крюк, позволяющий носить сумку или иные предметы. Данный экземпляр сохранился, и до сих пор находится в Музее науки, в Лондоне.

Что касается современных российских разработок в протезировании, то можно сделать акцент на следующих технологиях и компаниях, которые осуществляют протезирование.

В 2015 г. группа молодых разработчиков из Новосибирска создала технологию производства роботизированного протеза кисти, который дешевле немецкого и английского аналогов. Это стало возможно благодаря отказу от дорогостоящих материалов: карбон и титан заменили полимерами и более дешевыми металлическими сплавами. Кроме того, в производстве используется 3D-печать.

В феврале 2015 г. российская компания MaxBionic представила самый маленький бионический протез в России для детей.

Компания «Моторика» делает многофункциональные тяговые протезы для детей. К ним прилагаются съемные игровые насадки, такие как mp3-плеер, фонарик, скакалка, смарт-часы. Изготавливаются эти протезы на промышленных 3D принтерах. Их меняют по мере роста ребенка примерно раз в полгода. Тяговые (или механические) протезы действуют за счет движения суставов[2].

Для удешевления производства многие используют технологии 3D печати. Стоимость таких протезов невысока за счет пластиковых деталей, а компаний, которые занимаются 3D печатью протезов, достаточно много по всему миру, в том числе и в России. Зарубежные компании создают модели бионических протезов и выкладывают их в открытый доступ, способствуя развитию и доступности протезирования. Другие компании-разработчики оптимизируют и дорабатывают дизайн и механику свободно доступных 3D моделей [3].

Существуют несколько видов самих протезов – уже не по составляющим материалам, а по построению конструкции. Когда речь идет о реабилитации после ампутации руки, наиболее простым решением является косметический протез. Помимо эстетического назначения, такие

протезы не выполняют практически никаких функций и не имеют преимуществ по сравнению со средневековыми протезами-крюками.

Другое решение – это тяговые протезы. Их кисти уже могут сжиматься и разжиматься за счет, например, движений лучезапястного или локтевого сустава оставшейся части руки. Эти движения руководят механическим натяжением нитей, приводящих «пальцы» в действие. Такая кисть «умеет» только сжимать кулак и разжимать его. Она отличается быстроедействием и неплохой надежностью. Тяговые протезы разрабатываются отечественными инновационными компаниями, также их можно сделать самостоятельно по инструкции (что практикуется и в странах третьего мира).

Третий класс – механические протезы, управляемые мышечной активностью. Такие устройства, как правило, выполнены из металла, имеют большую прочность, но обладают только двумя степенями свободы – сжатие и разжатие. Управлять механическим протезом не очень удобно: для того, чтобы разжать кулак, нужно напрячь внешнюю сторону предплечья, а для того, чтобы сжать – наоборот, напрячь внутреннюю сторону предплечья.

Последний, четвертый класс – бионические протезы, в которых каждый палец управляется отдельным мотором – это дает большее преимущество в плане манипуляций с предметами. Система управления бионической кистью такая же, как и у механической, на основе сжатия и разжатия – поэтому этими протезами сложно пользоваться. Для облегчения использования добавляют какие-либо внешние переключатели – рычажки на протезе или приложения на смартфоне [3].

Детское протезирование одна из самых сложных и ответственных задач, так как при неправильной разработке или использования протеза, могут возникнуть проблемы, которые в будущем станут необратимыми, например, избыточная подвижность суставов. Первичное и последующее протезирование одна из важнейших задач, стоящая перед исследователями, так как правильно подобранный, собранный и позиционирующийся протез достаточно сильно формирует отношение ребенка к протезам конечностей и отношение к себе как к полноценному члену общества [4].

Эксперты считают, что люди, особенно с травмой кисти, в зрелом возрасте привыкают пользоваться одной рукой и им гораздо сложнее научиться работать искусственной рукой. Обычно, чем младше ребенок, тем быстрее он осваивает протез. Для него реабилитация должна стать игрой, интересным заданием по освоению нового гаджета. Вершина мастерства для людей с искусственными руками – освоить мелкую моторику (вставить нитку в иголку или покрасить лаком ногти на руке).

Пример: процесс реабилитации и адаптации для 11-летней Ульяны все равно довольно тяжел – со своим первым протезом предплечья ей довольно сложно справляться. Протез тяговый: нужно согнуть локтевой сустав, и за счет натяжения тросов пальцы захватят нужный предмет. Хотя он и

легкий, но для мышц культи и плеча это большая нагрузка, и рука быстро устает. Девочке нужно научиться правильно напрягать мышцы, чтобы она могла пользоваться протезом и у нее не возникло перекосов в осанке.

Реабилитолог Константин Бителев говорит, что «самые ответственные ученики – это женщины, они умеют четко и добросовестно выполнять все указания инструктора. В этом деле главное – самоконтроль» [5].

Но не всегда люди знают, что делать, если ты потерял конечность. К сожалению, даже не все врачи могут грамотно проконсультировать по данному вопросу. По мнению специалистов, отсутствие сообщества людей, пользующихся протезом, сильно тормозит протезирование в нашей стране: «Люди, которые теряют конечности – десятки людей каждый день по всей стране, – находятся в полном информационном вакууме. Им нужна информация: они не знают, куда обратиться, какие протезы выбрать и как их получить, не знают, какие справки нужно оформлять. Интернет тоже не дает однозначных ответов на эти вопросы, там много разной информации, но общей картинки из нее не складывается».

Пример: ситуация, в которой оказалась Татьяна Пустовалова. В 2014 году они с мужем попали в ДТП, врачи пытались сохранить ногу, но в итоге пришлось ампутировать ее ниже колена. При этом в больнице женщине почти не рассказывали о реабилитации и протезировании, хотя с ампутации лечение пациента только начинается. Уже после Татьяна начала общаться с такими же людьми, узнавать о возможностях и лайфхаках: «они рассказывали, что в ванной для удобства нужно сделать ручку, советовали, какими кремами пользоваться, какой физкультурой заниматься» [5].

Одно дело адаптация к протезу, как просто к конечности. Но развитие технологий не стоит на месте, в протез добавляют различные другие функции и действия. Данное явление носит название аугментация. Аугментация означает не просто замену утраченного органа, а еще и приобретение сверхспособностей, ранее не свойственных человеку. Основные компании, выпускающие подобные бионические протезы в России – Maxbionic и Motorica [1].

Аугментация еще больше способствует адаптации к протезу, так как новые возможности лишь «разжигают аппетит» при обучении, в особенности у детей.

Пример: Даниил Яковлев из Саратова (9 лет). У него механический протез «Киби», разработанный российской компанией «Моторика». Помимо повседневных функций, специальные насадки к протезу позволяют управлять квадрокоптером, рисовать, печь блины и даже выходить в интернет [2].

Или же снова детский тяговый протез кисти «Киби» у Оксаны. Отец рассказывает, что думали о протезировании с рождения ребенка, ибо девочка родилась с одной рукой. Но когда родители занялись данным вопросом, выяснилось, что не все уж так просто – гораздо легче купить протез

самим, чем получать его от государства. Сначала семья 8 месяцев получали подпись о том, что «Требуется протезирование» в больницах, а затем еще в соцзащите. Но результат того стоит, ибо госпрограмма действительно компенсирует ребенку-инвалиду стоимость протеза.

Если у государства нет нужного средства реабилитации, его можно заказать в любом другом месте, предоставить документы, и оно компенсирует 100 процентов его стоимости. «После наших с Ксюшей обращений по всем инстанциям теперь, по слухам, туда начали и другие родители с детьми обращаться. Но чтобы эта дорожка не заросла, их надо мурыжить почаще».

Дети в школе уже привыкли к девочке и хорошо относятся к её особенностям. Самое главное, чтобы ребенок не комплексовал по этому поводу и мог спокойно ответить на расспросы. «Мне очень нравится, что дети с ограниченными возможностями здоровья проходят обучение в обычных классах, а не в спецучреждениях. Важно не отделять их от общего коллектива, тогда они быстрее ассимилируются и социализируются. Если ребенок-инвалид находится в кругу обычных детей, то и он к ним, и они к нему быстро привыкают и не обращают внимания на инвалидность» [6].

В заключение можно сделать вывод, что использование детских протезов имеет свои социокультурные особенности, которые необходимо учитывать при их производстве:

1. Производство требует высоких затрат, но оно будет неэффективным, так как через короткий срок, владелец перерастает свой имплант и его необходимо заменить. И так снова и снова, до тех пор ребенок не вырастет.

Это означает, что необходимо подобрать такой материал, который был бы удобен носителю, но имел минимальные затраты при производстве. Т.е. речь идет о переходе на пластик и 3D-печать с возможностью для пользователей самостоятельно изготавливать и заменять детали с использованием принтеров.

2. Детские протезы должны учитывать особенности ребенка, обеспечивать безопасность в применении и давать свободу движения. Но также они должны быть индивидуализированы средствами футуристического дизайна, ориентированными на актуальные феномены культуры (фильмы, игры, манга, косплей и т.д.), что облегчает адаптацию ребенка в сообществе.

3. Дети должны активно использовать протезы в повседневной жизни, а для этого их надо заинтересовать новыми возможностями, который может дать их детский протез. Дети должны чувствовать себя не ущемленными, а наоборот, как бы «превосходить» своих сверстников за счет новых возможностей, которые дает им протез [7]. Здесь важную роль играет передача информации в сети интернет и формирование сетевых сообществ.

На данный момент многие проблемы, как в сфере технологических, так и адаптационных вопросов далеки от решения, но попытки разрешения их ведутся, что вселяет надежду на новые

открытия в сфере протезирования. Для этого необходимы культурологические исследования «киборгизации» и постоянный мониторинг ситуации.

ПРИМЕЧАНИЯ

- [1] Люди-киборги среди нас: эпоха сверхвозможностей. – URL: <https://ria.ru/science/20170918/1505000295.html> (дата обращения: 17.11.2018).
- [2] Протезы, с которыми можно делать все. – URL: <https://www.miloserdie.ru/special/cyathlon/> (дата обращения: 16.11.18).
- [3] Почему бионические протезы не становятся доступнее? – URL: <https://ampgirl.su/2018/05/08/pochemu-bionicheskie-protezy-ne-stanov/> (дата обращения: 17.11.2018).
- [4] Копылов Ф. А. Медицинские основы протезирования [Текст] / Ф. А. Копылов, В.А. Бетехтин, М.С. Певзнер. – Л.: ЛНИИП, 1956. – 267 с..
- [5] Теперь могу ходить с гордо поднятой юбкой. – URL: <https://www.gazeta.ru/social/2017/06/21/10731905.shtml#page3> (дата обращения: 17.11.2018).
- [6] Киборги: Люди с бионическими протезами.-- URL: <https://www.the-village.ru/village/people/people/270082-lyudi-s-proteзами> (дата обращения: 16.11.2018).
- [7] Технология изготовления протезов верхних конечностей [Текст] /В.Г. Петров, Ю.И. Замилацкий, Г.Н. Буров, С.Ф. Курдыбайло, А.О. Андриевская, С.Е. Соболев, А.В. Антипов, Г.В. Чекушина. – СПб.:Гиппократ 2008. –128 с.

© Перваков И.В., Семенцова К.Р., 2018.
Статья поступила в редакцию 20.11.2018.

Перваков Иван Владимирович,

студент,

Российский государственный университет им. А.Н.Косыгина (Москва),

e-mail: Warloc9000@mail.ru

Семенцова Ксения Романовна,

студент,

Российский государственный университет им. А.Н.Косыгина (Москва),

e-mail: k.sementsova3121@gmail.com

Children's prosthetics: technology and cultural aspects

Abstract. The technology of 3D printing is revolutionizing the design, manufacturing and maintenance of prosthetic limbs. What is very important for children's prosthetics, where the growth of the child is forced to constantly change the used prostheses. This leads to a rethinking of the role of design in prosthetics and to an understanding of the importance of cultural research to facilitate the adaptation of the child. It is also important the formation of specialized online communities.

Key words: medical technologies, prosthetics, 3D printing, design, augmentation, network communities.

Pervakov Ivan Vladimirovich,

student,

Russian State University named after A.Kosygin (Moscow)

Sementsova Ksenia Romanovna,

student,

Russian State University named after A.Kosygin (Moscow)