## **Первый параграф**

Как я и сказал в введении, в первом параграфе я хочу разобраться в протезах рук, ног, глаз и т.д. Так давайте же не терять время и приступим.

## **Бионические протезы рук**

В отличие от искусственных ног создание рук, выполняющих те же функции, что и природные, — чрезвычайно сложная задача. Трудно воспроизвести не только деликатные движения кисти, пальцев, но и способность осязания. На кончиках пальцев у человека расположены осязательные органы, самые чувствительные нервные окончания (недаром в средние века одной из пыток было срывание ногтей). Поэтому нет ничего удивительного в том, что к настоящему времени на сто процентов успешного проекта бионической руки не осуществлено. Однако есть интересные попытки.

Touch Bionics – компания, занимающаяся разработкой активных протезов i-LIMB, это проект в 2007 году стал коммерческим. Производимые компанией протезы являются миоэлектрическими устройствами, что означает «считывающие» биоэлектрические потенциалы, образующиеся в результате сокращения мышц на уцелевшей области конечности. i-Limb разработан таким образом, что на каждое сокращение разных мышц, он реагирует, осуществляя отдельные движения.

Пациент, обладающий данным протезом, может брать и удерживать любые предметы; серия i-LIMB Ultra делает возможным движение пальцев по отдельности; работа протеза основана на управляемом программном обеспечении, куда записан целый ряд стандартных движений и захватов, кроме того можно регулировать силу сжатия, что является просто незаменимым в определенных ситуациях.

Если i-LIMB находится в течение некоторого времени без действия, то протез возвращается в исходное положение. Изначально i-LIMB Pro разрабатывался для ветеранов боевых действий, которые утратили в бою свои конечности. Важно отметить, что эта разработка никак не связана с нервной системой человека. Иными словами, можно научиться им пользоваться, но невозможно научить сам протез выполнять действия, не заложенные программой. Bebionic3 — аналогичная модель i-LIMB является проектом миоэлектрической бионической руки. В число функций входит 14 разных положений и захватов, выполнение разных действия, например, использование компьютерной мыши и нажатие на курок водного пистолета. Несмотря на возможности i-Limb и Bebionic3 и дизайн, протез не может стать полноценной заменой настоящих рук, до этого еще далеко.

Ближе к настоящему предвещает стать проект ученых Технического университета Чалмерса. Сотрудники университета в конце прошлого года сообщили о том, что им удалось создать протез, работающий частично методом миоэлектрики и частично с помощью нервной системы: поступающие из мозга биоэлектрические сигналы перехватываются имплантируемыми электродами, которые затем пересылают полученное во встроенный компьютер. Система декодирует их в команды управления моторами. Обладатель может управлять как всеми пальцами сразу, так и по отдельности.

Разработчики уверяют, что их творение, по уровню интуитивности управления превосходит имеющихся на рынке активных протезов. Естественно, высшим пилотажем будут, искусственные руки, управление которых будет зависеть исключительно от нервных сигналов.

Наряду с учеными из университета Чалмерса американский медицинский журнал Lancet опубликовал материал нейробиолога Эндрю Шварца. Парализованная 53-летняя женщина, в результате тяжелого нейродегенеративного заболевания не может двигать телом, начиная с шеи. В ее мозг вживили крошечные электроды, благодаря которым теперь она может в полной мере управлять искусственной рукой. Теперь речь идет уже о протезе, который управляется непосредственно мозгом. Как поясняет сам Шварц, разработанная им система «воспроизводит двигательные намерения обладателя».

Финансирование ученый получил от агентства передовых оборонных исследований при DARPA. Уже сегодня можно увидеть публикации нового прототипа бионического протеза, который передает в мозг тактильные сигналы, через специальные сенсоры, расположенные на кончиках искусственных пальцев, ладоней и запястья. В результате человек в буквальном смысле может чувствовать расположение протеза и то, что он сжимает. Это примитивные ощущения, но все же первый шаг к реальным. Кроме того, протез имплантируется с помощью материала, который можно носить не дольше месяца.

## **Бионические ноги**

Несмотря на то, что протез ноги не требует большого функционала, как руки, однако создать бионическое устройство, которое обладатель практически не будет чувствовать сложно. Сделать его по ощущениям как натуральный до сих пор никому не удалось. А ведь здесь также работы ведутся довольно активно. На протяжении нескольких лет изучением разработок бионических протезов нижних конечностей занимается Университет Вандербильта. Их основной упор сосредоточен на создании коленного двигателя и двигателя около ступни. Первым носителем их устройства студент Крейг Хатто 23 лет. Несколько лет назад после нападения акулы он лишился ноги. Исходя из видеоматериалов, он может вполне хорошо ходить и по ровным поверхностям, и по наклонным, а снаружи только небольшая хромота заметна.

Искусственная нога это автономное устройство, которое оснащено достаточно мощным компьютером и не менее мощным программным обеспечением. Протез самостоятельно реагирует на каждое малейшее изменение. Также известно, что Хатто с этой ногой прошел расстояние до 14 км.

Еще одним творением Университета Вандербильта, только на этот раз вместе с Реабилитационным институтом Чикаго, была нога инвалида Зака Воутера, который смог подняться на 103 этажную высотку Виллиса в Чикаго. Данный протез сходится с нервными волокнами ноги, поэтому, грубо говоря, управляется «силой мысли».

Кроме перечисленных есть еще множество других достойных разработок, причем не только протезов. К примеру, «бионическая нога» Tibion, которая практически является экзоскелетом для ног. Она рассчитана на пожилых людей с парализованными конечностями, например, в результате инсульта.

## **Искусственное сердце**

Затрагивая тему бионических протезов, нельзя обойти стороной искусственное сердце. Проекты этого направления ведутся в течение уже более полувека, первые эксперименты проводились в начале 1950 года. А первая успешная имплантация сердца была проведена в 1982 году: результат работы Роберта Ярвика – устройство Jarvik-7, было встроено двум пациентам. Первый смог прожить после имплантации 112 дней, второй — до 620 дней.

В ходе множества попыток полностью заменить настоящее сердце, разработчикам удалось создать устройства, которые предназначены на временную замену до получения донорского. К числу таких «сердцезаменителей» относятся Phoenix-7, SynCardia, AbioCor. На сегодня управлением по контролю за лекарствами и продуктами (США) одобрено только два устройства искусственного сердца: первая в 2004 году — SynCardia temporary Total Artificial ( в результате 10 лет испытаний), вторая в 2006 году – AbioCor Replacement Heart.

К сожалению, первый опыт вживления AbioCor в 2009 году трагично закончилась. Пациент скончался через два месяца. После этого разработчик AbioCor прекратил производство искусственного сердца. Поэтому SynCardia, сейчас является лидером в данной области.

У искусственного сердца наблюдаются две неприятности. Часто организм отказывается принимать имплантируемое устройство и начинает активно его отторгать, также у пациентов, перенесших операцию по протезированию клапанных механизмов органа, наблюдается, как психологи его назвали, кардиопротезный психопатологический синдром. Он заключается в фиксации внимания пациента на работе имплантированного клапана, так как его работа сопровождается характерными звуковыми явлениями. Если представить, что внутри вас действует инородное тело и производит непонятный шум, то чувства этих пациентов сразу станут понятны…

## **Искусственные глаза**

Принцип работы Argus II заключается в следующем: специальная антенна, устанавливается на глазное яблоко (или около) и на специальные очки, которые оснащены камерой и соединены с переносным компьютером. Сигнал поступает с камеры в компьютер, где проходит дальнейшую обработку, после чего переводится на приемник и преобразуется в команду вживленным электродам приступить к стимуляции уцелевших клеток сетчатки глаза, а также зрительного нерва.

Устройство содержит 60 электродов, что довольно не много, однако пациенты начинают различать формы предметов и читать буквы больших размеров. Не говоря о способности ориентироваться в пространстве, учитывая, что она сама по себе очень ценна. Сегодня существует множество компаний и научных учреждений, занимающихся разработкой аналогов данной системы, только с большим числом электродов, с помощью которых удастся слепым людям вернуть частично зрение.

Так еще одним имплантом стал Bio-Retina – это сенсор, разрешение которого 24х24 пиксель (в общем 576 пик.), его помещают на нефункционирующую сетчатку и подключают напрямую к глазному нерву. Имплант переводит все данные от каждого пикселя в электрические импульсы так, что мозг смог вычленить оттенки серого цвета на получаемых изображениях.

Bio-Retina получает питание через специальные очки, которые проецировать на сенсор инфракрасное излучение. Устройство работает за счет получения трех милливатта энергии, вырабатываемых маленькой солнечной батареей. Этот проект новый и пока нет ни одного человека с имплантируемым Bio-Retina, однако первые пациенты намечаются уже в этом году.

**Итоги первого параграфа**

Исходя из информации, которую я собрал, можно ответить на вопросы ,которые я поставил в введении. Конечно, протезы - штука полезная для тех людей, которые в них действительно нуждаются. К большому сожалению, сейчас бионическое протезирование является процветающей быстроразвивающейся областью науки, а следовательно, протезы сейчас никак не могут заменить биологические конечности человека.