

# Minas cria 1.º músculo artificial nacional

Idéia do projeto da UFMG é ajudar pessoas com dificuldade de locomoção

## BIOMECÂNICA

Evanildo da Silveira

Nos anos 70, um seriado de TV americano fez muito sucesso no Brasil, *Cyborg – O Homem de Seis Milhões de Dólares*. Nele, um piloto da Força Aérea americana, Steve Austin, interpretado por Lee Major, ganha, após um acidente, pernas, um braço e um olho biônico. Com esse órgãos feitos pelo homem, era capaz de correr a 110 km/h, erguer automóveis e enxergar 20 vezes mais que uma pessoa comum. Mais de 30 anos depois, a tecnologia da vida real ainda não chegou a tanto. Mas já há várias partes do corpo que podem ser substituídas por similares biomecânicos ou biônicos (veja infográfico ao lado).

No Brasil, por exemplo, acaba de ser criado o primeiro músculo artificial nacional com aplicação médica. O feito é de pesquisadores do Laboratório de Bioengenharia, da Universidade Federal de Minas Gerais (Demec/UFMG). O objetivo desse músculo não é, claro, dar superpoderes para quem usá-lo. A idéia é ajudar as pessoas com dificuldades de locomoção. “Ele deverá ser utilizado por portadores de lesões motoras causadas por problemas neurológicos”, explica o engenheiro mecânico Marcos Pinotti, coordenador do Demec e responsável pelo desenvolvimento do músculo.

Para isso, a idéia é procurar fazer que o músculo artificial funcione da maneira mais semelhante possível à do ser humano normal. “Ele deve proporcionar ao seu usuário não só melhor locomoção como também menor desgaste das articulações, que são muito exigidas naqueles que têm problemas motores”, explica Pinotti. “Nesses casos, com o decorrer do tempo, essas pessoas podem até perder os movimentos.”

## FUNCIONAMENTO

O músculo desenvolvido por Pinotti e sua equipe é composto por uma rede flexível que possui em seu interior uma câmara de borracha, em forma de tubo, inflável. O seu acionamento é pneumático. Quando se enche de ar a câmara, o seu diâmetro aumenta, encurtam-

do seu comprimento. Esse movimento faz que ocorra simultaneamente encurtamento do músculo, movimento que origina a força.

O controle do músculo é feito por quem o está usando. “Ela faz isso por meio de sinais mioelétricos (correntes elétricas geradas pelo próprio corpo da pessoa, quando ela tem a intenção de fazer algum movimento)”, explica Pinotti. “Desenvolvemos um sistema que lê esses sinais mioelétricos e faz que o músculo artificial responda à vontade do paciente.”

O músculo artificial, na verdade, não substitui o natural. Ele funciona pelo lado de fora do corpo, auxiliando-o. Por isso, para usá-lo o paciente precisa ter a estrutura muscular-esquelética preservada. “O músculo artificial é fixado em um suporte plástico, chamado órtese, que envolve o segmento do corpo (coxa, braço) cujo movimento se quer restaurar”, diz. “Esse conjunto, denominado exoesqueleto, pode ser colocado e retirado a qualquer momento.”

Apesar disso, não se pode confundir-lo com uma prótese. Pinotti explica que esta substitui um membro perdido, enquanto uma órtese é um dispositivo artificial que auxilia o movimento de uma perna ou de um braço, por exemplo. O músculo artificial desenvolvido na UFMG é capaz de realizar movimentos de flexão de quadril, de ombro, de joelhos e de cotovelo.

Mas os pesquisadores não pretendem parar por aí. O próximo passo do projeto é recriar movimentos mais complexos, que exigem o emprego de sensores e de mais de um de músculo na mesma órtese. “Vamos criar músculo artificial para as partes do corpo que realizam movimentos mais refinados, como o braço”, diz Pinotti. “Para isso, estamos desenvolvendo a parte de biomecânica e sensores mais adequados.”

Para o músculo já desenvolvido, a próxima fase, que começará em julho, será a ampliação do atendimento para um grupo maior de pacientes. Por enquanto, apenas uma pessoa está usando o novo músculo. Depois de realizados todos os testes, a UFMG tornará a tecnologia disponível, por meio de licenciamento, às empresas interessadas na fabricação. ●

## ORGÃOS ARTIFICIAIS EM USO OU TESTES

**Orelhas e nariz:** Implantes podem restaurar a audição. Próteses de nariz e orelha podem substituir as partes perdidas

**Nervos:** Em um transplante o nervo de um doador forma um andaime, ligando as partes que faltam. O nervo, então, se regenera

**Fígado e rim:** Experimentos estão sendo feitos para um fígado artificial e um rim que combine tecido humano e um mecanismo de bombeamento

**Vasos sanguíneos:** Material sintético combinado com tecido humano pode repor artérias e veias

**Pernas:** No último inverno, uma garota inglesa de 13 anos com câncer se tornou a primeira a receber uma “perna biônica”, um implante de osso que imita o crescimento natural do osso

**Ossos:** Feitos de plástico, após dois meses do implante, o que sobrou do tecido natural do osso se funde com o material artificial, que é então absorvido pelo corpo

**Olhos:** Implante de um microchip poderá restituir a visão

**Voz:** Pesquisadores do MIT estão trabalhando com a cantora Julie Andrews, que teve as cordas vocais danificadas em uma cirurgia, para criar material artificial para substituir pedaços da corda vocal

**Pele:** Especialistas desenvolveram uma pele artificial que se mistura com a de uma vítima de queimadura, permitindo que ela se regenere

**Ombro Cotovelo**

**Coração:** Em conjunto com transplantes e corações artificiais, válvulas artificiais substituem as originais e marca-passos à bateria regulam as batidas do coração

**Mão:** Mãos mecânicas são usadas como próteses e mãos têm sido transplantadas de uma pessoa para outra

**Pâncreas:** Um pâncreas artificial, recentemente aprovado pelo Agência Reguladora de Medicamentos e Alimentos (FDA) americana, checka o nível de açúcar no sangue de diabéticos, calcula quanta insulina ele precisa e avisa uma bomba implantada a administrar a dose certa.

**Cartilagem, tendões, músculos e ligamentos:** Esses tecidos podem ser transplantados de uma pessoa para outra. Cartilagem pode ser cultivada em laboratório, usando o tecido do próprio paciente, e depois reinjetado no corpo

**Genitais:** Implantes podem substituir testículos que tenham sido removidos. Vaginas são reconstruídas geralmente em casos de câncer

**Juntas:** Joelho, dedo, ombro, cotovelo e quadril podem ser substituídos por metal, plástico ou cerâmica. Às vezes dedos são transplantados do pé para a mão

NYT/ArtEstado

DANILO NAGEM/LABPIO-UFMG/DIVULGAÇÃO



FORÇA – Músculo fica em órtese

## DA LÍNGUA PARA O CÉREBRO

Equipamento eletrônico manda impulsos para uma parte sensível do corpo como a língua. Os impulsos são interpretados pelo cérebro, permitindo que uma pessoa cega “enxergue”

1 – Câmera na parte da frente da cabeça captura a imagem de um símbolo de teste

2 – A imagem é enviada para um processador

3 – O processador traduz a imagem vinda da câmera em um padrão de impulsos eletrônicos que é então enviado para uma placa com eletrodos presa à língua

4 – A placa de eletrodos, com pouco mais de 6,5 cm<sup>2</sup>, estimula células receptoras

Símbolo na superfície da língua e a pessoa enxerga o símbolo



Fontes: Mitchel Tyler, Yuri Danilov, Wicab Inc

ArtEstado/NYT

## Impulsos elétricos na língua permitem enxergar

**TECNOLOGIA:** A americana Cheryl Schiltz lembra perfeitamente a manhã em que perdeu o equilíbrio há sete anos. “Eu literalmente cai no chão”, disse ela. O antibiótico que estava tomando, após uma operação, havia danificado a parte do seu cérebro que dava estabilidade

visual e gravitacional. Ela foi obrigada a sair do emprego e ficar em casa. Mas, há três anos, Cheryl se inscreveu como voluntária para um tratamento experimental – uma fita, colocada em sua língua, com 144 microeletrodos, do tamanho de um selo de correio. O apa-

rato, chamado BrainPortt, ao estimular a língua de Cheryl uma vez por dia durante 20 minutos, a fazia recobrar o equilíbrio. Usando equipamentos desse tipo, a visão também pode ser representada na língua (veja infográfico acima). NYT

## CONEXÕES

### TESTE

#### Creatina não aumenta massa muscular

Testes feitos pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas (FCF) da USP mostraram que a suplementação à base de creatina não alterou o desempenho de nadadores em provas de curta distância. Ao contrário do que muitos pensam, a substância não levou ao aumento de massa muscular nem recuperou o desempenho de 18 nadadores em períodos de treinamento normal, com idade média de 19 anos e peso médio de 70 quilos.

### ENGENHARIA

14,5

bilhões de dólares é o valor do Big Dig, maior obra pública da história dos EUA

500

vazamentos foram achados no Big Dig, que deve desafogar o trânsito de Boston

1997

é o ano da descoberta do problema; público não foi avisado

### MOSTRA

#### Museu de Zoologia da USP expõe ilustrações

O Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo expõe 49 aquarelas da artista inglesa Margaret Mee (1909-1988). A ilustradora botânica é considerada uma referência mundial na arte de imortalizar espécies botânicas. Margaret, que morou no Brasil a partir de 1952, retratou espécies botânicas recolhidas por cientistas e fez também mais de 15 expedições à Amazônia. A exposição *Do Esboço à Natureza* vai até 27 de fevereiro, das 10 às 17 horas, de terça a domingo.

CENSO DA VIDA MARINHA, JOHN E. RANDALL/AP



“Abaixo de 3 mil metros, há 50% de chance de que qualquer espécie achada seja nova para a ciência.”

RON O'DOR, DO CENSO DA VIDA MARINHA, INICIATIVA QUE ESTÁ MAPEANDO A VIDA NOS OCEANOS E JÁ ACHOU ESTE ANO 106 NOVAS ESPÉCIES DE PEIXES

# Um creme hidratante de 4 mil anos

## ARTIGO



Fernando Reinach\*

Quando cientistas se dedicam a resolver problemas “menores”, muitas vezes produzem verdadeiros haicais científicos, contribuições sintéticas que nos ajudam a entender o mundo. Entre meus preferidos está a explicação de por que a pipoca explode e a relação entre atividade sexual e o crescimento

da barba. É nessa categoria que coloco a descoberta da receita de um creme usado há 4 mil anos pelos romanos.

Tudo começou em Londres com a descoberta de um pote de estanho de 6 centímetros de diâmetro durante a escavação de um templo romano do século 2.º a.C. Dentro estava um creme branco e opaco, perfeitamente conservado. Um grupo de oito cientistas que incluía químicos, arqueólogos e historiadores decidiu investigar sua composição usando técnicas modernas de química analítica.

Inicialmente, determinaram que o material não continha enxofre ou nitrogênio, o que descartava a presença de proteínas no cre-

me. Como 40% do material se dissolvia em uma mistura de álcool e clorofórmio, deveria ser algum tipo de gordura. A análise das moléculas demonstrou que elas vinham do tecido adiposo de um ruminante, talvez uma vaca ou um carneiro. Aquecendo o creme e analisando os compostos voláteis, concluíram que não continha perfumes (sentimos cheiro porque as moléculas voláteis se soltam dos cremes e estimulam receptores no nariz). Era inodoro.

E os outros componentes, que seriam? A queima de uma amostra e o estudo dos resíduos mostrou que o material era óxido de estanho representava 45% do peso do creme. A análise detalhada mostrou

que o polímero era amido (aquilo que você compra com nome de Maizena), provavelmente extraído de uma planta. Os 15% restantes, por ser resistentes a uma queima a 850°C, provavelmente eram

## O PÓ DE CASSITERITA MOÍDO ERA O RESPONSÁVEL PELA COR BRANCA OPACA

moléculas inorgânicas. Mais algumas análises e se descobriu que o material era óxido de estanho (SnO<sub>2</sub>, um mineral chamado de cassiterita). O pó de cassiterita fi-

namente moído era o responsável pela cor branca opaca do creme. Essa descoberta sugere que os romanos de Londres já tinham abandonado o acetato de chumbo, um composto tóxico usado em Roma para produzir tinturas para a pele. O óxido de estanho não tem contra-indicações, mas tampouco efeitos terapêuticos.

Com os componentes identificados, produziram uma amostra do creme e, imagine a cena, experimentaram nas próprias peles. O creme inicialmente tem uma consistência gordurosa em razão do derretimento da gordura em contato com o calor da pele, mas essa sensação é rapidamente substituída por uma textura aveludada e se-

ca, como se fosse uma fina camada de pó. Essa sensação é causada pelo amido se depositando sobre a pele após a absorção da gordura. Muito agradável, dizem.

Se algum dia você comprar um creme com 40% de gordura animal, 45% de amido e 15% de óxido de estanho, vale a pena se perguntar quem está recebendo os royalties. Mas, não se preocupe, pode comprar sem verificar o prazo de validade; ela deve ser superior a 4 mil anos.

Mais informações em: “Formulation of a roman cosmetic”, *Nature*, vol. 432, pág. 35, 2004.

\*Fernando Reinach (fernando@reinach.com) é biólogo