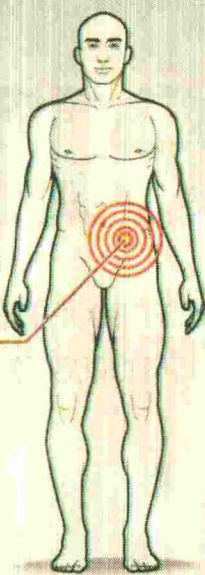


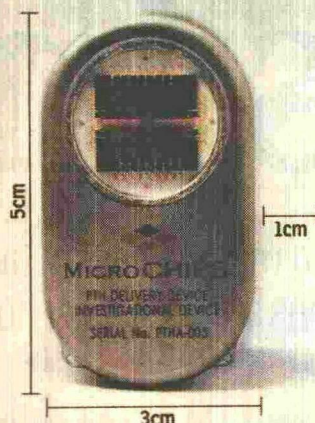
Como funciona o dispositivo

1. Em um procedimento cirúrgico simples — de até 30 minutos —, o chip é implantado sob a pele do paciente.

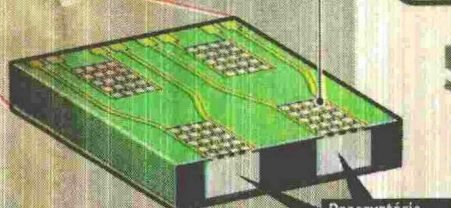
2. Ele pode ser colocado em qualquer região do corpo, mas cientistas descobriram que funciona com mais eficiência na **região abdominal**.



3. O dispositivo é do tamanho de um pendrive e, durante os testes, os voluntários alegaram até esquecer que ele estava ali. Dentro dele fica o **microchip** que abriga as doses do medicamento.



4. Dentro do chip, cada dose do remédio é embalada em uma capa fina de **platina e titânio**.



No teste, cada dispositivo continha 30 doses, mas pesquisadores estão trabalhando no desenvolvimento de chips que suportem até 365. Em caso de doenças que não exijam doses diárias, o tratamento poderia durar até mais de um ano.

Prós e contras

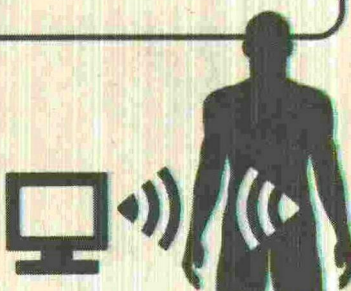
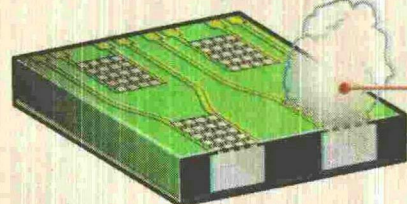


- Os materiais platina e titânio são metais estáveis e biocompatíveis extensamente usados em próteses. Logo, há poucas chances de alergias ou efeitos adversos.
- O paciente é poupado da dor e do desconforto das injeções. No caso de crianças, o chip garantiria a disciplina do tratamento, o que geralmente é um desafio, já que elas resistem às picadas diárias.
- O paciente não precisaria ir com tanta frequência ao médico em busca de prescrições.

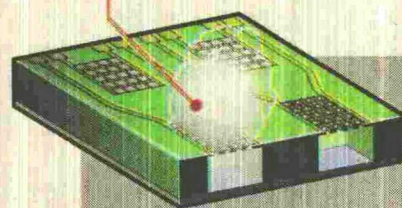


- Com o chip já implantado, é difícil revisar o tratamento, alterando as doses conforme a necessidade do paciente.
- O tratamento é praticamente restrito a doenças crônicas e estáveis, uma vez que é muito complicado acessar o dispositivo para trocar os medicamentos nele contidos.
- É difícil retirar a substância do corpo do paciente em caso de efeito adverso. Em geral, com o uso de remédios em comprimidos, por exemplo, é possível fazer uma lavagem estomacal com sonda. O desafio é, contudo, similar ao da injeção.

5. O médico envia a ordem de administrar a dose via wireless (sem qualquer ligação por fios) em uma frequência especial chamada Medical Implant Communication Service (MICS). O tratamento também pode ser programado com antecedência.



6. O dispositivo recebe a ordem. Ele emite, então, um **pequeno sinal elétrico, que derrete a cápsula de platina e titânio**, liberando uma dose do remédio. Em cada dose, o procedimento é repetido, **liberando a dose seguinte**, até que todas acabem.



Cerca de um ano depois, o chip é extraído ou renovado, em uma cirurgia similar à de implantação.

Custo total do tratamento contra osteoporose
(chip + cirurgias + doses para um ano) = US\$ 1.000 (cerca de R\$ 1,7 mil)

Chip sob a pele permite que médicos administrem remédios por computador ou celular. Em quatro anos, calculam os inventores, os pacientes poderão carregar uma farmácia dentro de si

Medicina via wireless

» NANA QUEIROZ

À noite, um diabético abusava do chocolate. Pela manhã, seu nível de glicose no sangue atinge um nível crítico. Antes que o paciente possa sentir os seus efeitos, porém, um sensor capta o problema. No consultório, o médico é avisado e, por uma conexão sem fio (wireless), recebe uma dose extra de insulina. Um chip, escondido sob a pele do doente indisciplinado, recebe a ordem e libera o remédio na corrente sanguínea. Tudo isso ocorre enquanto ele (o diabético) escova os dentes tranquilamente. A boa notícia? Essa medicina via wireless já nasceu e, em mais ou menos quatro anos, vai estar ao alcance do público.

Ontem, cientistas do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) anunciaram que, pela primeira vez, um microchip capaz de aplicar remédios a partir de comandos a distância foi testado com sucesso em humanos. As cobaias, sete mulheres entre 65 e 70 anos que sofrem de osteoporose, se mostraram muito felizes com o resultado. Durante os 20 dias de testes, o chip administrava doses diárias da droga teriparatida a todas elas, sem nenhum tipo de efeito adverso. Frequentemente, elas alegam, nem sequer se lembravam de que estavam em tratamento.

Aparentemente, a "instalação" do dispositivo em cada voluntária foi quase tão suave quanto a terapia. Em uma cirurgia de 30 minutos, o médico inseriu-o sob a pele da paciente, na região abdominal. Dentro do microcircuito, as doses estavam isoladas uma das outras, encerradas em cápsulas de titânio e platina. Quando necessário, o médico enviava a ordem de administrar o medicamento via wireless, em uma frequência especial chamada *medical implant communication service* (MICS). Em algumas ocasiões, o dispositivo foi programado com antecedência, para que o remédio fosse aplicado automaticamente. Quando recebia a ordem, o microchip emitia um

pequeno sinal elétrico que derretia a película em torno da dose, liberando-a.

Os pesquisadores avisam que esse é só o começo. "No futuro, pretendemos combinar outros sensores com o microchip. Assim, os médicos poderão acompanhar o status de seus pacientes por celular ou computador e revisar sua agenda de prescrições se necessário", revela Robert Farra, líder do estudo. Segundo os cientistas, também será possível que cada pessoa carregue uma farmácia completa dentro de si, com uma combinação variada de drogas.

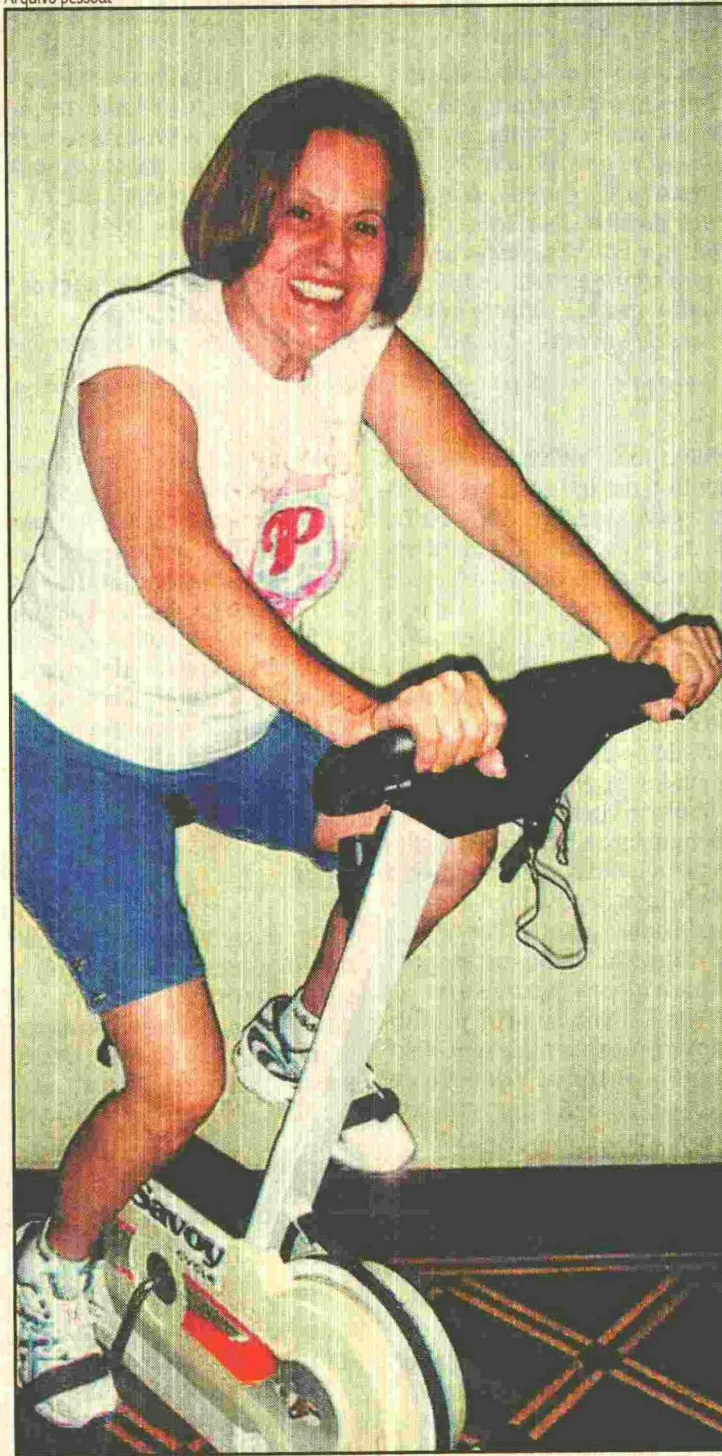
Os beneficiados

A dona de casa Nair Fortunato da Silva, 70 anos, ganhou, em sua turma de ioga, o apelido de "garota biônica". Isso porque, apesar da osteoporose e das próteses nas duas pernas, ela se recusa a ser "café com leite". Assim como as colegas mais jovens, quer fazer todos os exercícios propostos pelo instrutor e não permite que doenças atrapalhem a sua vida. "Eu vou às aulas três vezes por semana e também danço nas festas até cansar. Minha família tem é que tomar cuidado para eu não exagerar", gracinha.

Mesmo com tanta disposição, Naná (como é conhecida pelas amigas) sofre com as limitações típicas da idade. Fazem parte de sua rotina, por exemplo, seis remédios que ela toma para tratar males distintos, que vão de insônia a fibromialgia. Ela reclama que, além de exigir sua atenção no dia a dia, os medicamentos agredem o sistema digestivo. "O que eu faria se alguém me dissesse que ia botar um aparelho no meu corpo e eu não ia mais me preocupar com nada disso? Aceitaria, com certeza. Já sou menina biônica mesmo", diz, bem-humorada.

O microchip desenvolvido pela equipe do MIT promete ajudar idosos como Naná a realizar o sonho de viver com mais autonomia. "O dispositivo é programado para liberar as doses

Arquivo pessoal



Aos 70 anos, Naná está em forma, mas toma seis remédios: atenção diária

automaticamente. Desta maneira, os pacientes não precisam se lembrar de tomar a medicação todos os dias e podem se livrar do fardo psicológico representado pela doença", explica Farra.

Principalmente entre pessoas da terceira idade, tratamentos contínuos representam

um desafio quando a memória começa a falhar. E as consequências do esquecimento de uma pílula aqui e outra ali podem ser severas. "É o caso da osteoporose, que é, hoje, um problema de saúde pública muito sério", comenta o ortopedista Lafayette Lage. "Quando uma mulher

idosa descuida de seu tratamento, a doença progride silenciosamente. Os sintomas só aparecem quando é tarde demais: ossos essenciais ao funcionamento do corpo quebram e a idosa tem que ser levada para cirurgias de emergência das quais nem sempre consegue sair com saúde — ou com vida", comenta o especialista.

Idosos, entretanto, estão longe de ser os únicos beneficiários da tecnologia. Pessoas que sofrem de doenças crônicas, especialmente aquelas que demandam injeções constantes, como o diabetes, estarão entre os principais privilegiados. Nada mais de picadas diárias e lembretes dos horários do remédio espalhados pela casa. A medicina também se tornaria mais humana. Pacientes em tratamento contra o câncer e a esclerose múltipla, por exemplo, poderiam usufruir dos benefícios de tratar-se no conforto da própria casa. Até mesmo mulheres de memória fraca, que vivem pulando pílulas na cartela de anticoncepcional, teriam sua vez.

Nem tudo é perfeito, no entanto, no mundo da medicina wireless. Paulo Olzon, professor de clínica geral da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), lembra que o velho método do comprimido ou do xarope é, ainda, o mais seguro e recomendado. "Essa tecnologia se mostra muito útil para aqueles que tomam injeções do mesmo remédio de maneira contínua, mas não imagino que, um dia, vamos todos carregar uma infinidade de drogas dentro de nós", argumenta. "Receitar medicamentos pela via oral é, sempre, a primeira opção dos médicos por várias razões. A principal delas é o controle. Assim, podemos receitar doses bastante personalizadas e alterá-las sempre que necessário, o que não seria possível se, no chip, existissem apenas 'doses-padrão'". O médico lembra ainda que, em caso de efeitos colaterais adversos, é muito mais fácil fazer uma lavagem estomacal do que retirar um dispositivo e uma substância da corrente sanguínea.

Três perguntas para

ROBERT FARRA, CIENTISTA LÍDER DO ESTUDO

Como vocês se certificaram de que o dispositivo não administrará mais de uma dose por vez?

Há uma quantidade limitada de energia dentro do circuito. Isso faz com que só seja possível a liberação de uma cápsula de cada vez. Além disso, incluímos no sistema um pequeno relógio que trabalha em parceria com o software para garantir que o remédio não seja administrado novamente antes de um determinado intervalo de tempo.

E se o paciente for exposto a uma grande quantidade de calor ou tomar um choque, por exemplo?

O microchip foi testado com muito cuidado e estamos seguros de que calor e choques mecânicos ou elétricos não são capazes de forçar a liberação de doses.

O que ainda precisa ser feito para que a tecnologia seja comercializada?

Nossa expectativa é de que leve ainda dois anos para o completo desenvolvimento do dispositivo com 365 doses. Ele deve ser do mesmo tamanho do microchip dos testes. Então, precisaremos de mais dois anos para estudos clínicos. Ou seja, em quatro anos a primeira versão comercial do mecanismo deve estar disponível no mercado.