

新たなデバイスは心臓の拍動によりペースメーカーを充電する可能性がある (Abstract # 15551)

試験中のデバイスにより拍動している心臓のエネルギーを変換しペースメーカーを充電するのに十分な電気が得られる可能性がある

An Experimental device that converts energy from a beating heart could provide enough electricity to power a pacemaker

試験中のデバイスにより拍動している心臓のエネルギーを変換しペースメーカーを充電するのに十分な電気を供給したとの研究結果が、2012年American Heart Association学会で発表された。このプレリナリースタディにおいて研究者らは非線形ハーベスター動きから発生した電荷ピエゾ電気を使用するエネルギー回収デバイスを試験した。ペースメーカー作動には少量の電力しか必要としないため、この方法はペースメーカーにとって有望な技術的解決策である。研究者らは心拍により引き起こされる胸腔内の振動を計測した。そして彼らは研究室で“シェーカー”を用いてこの振動を再現し、彼らが発明したプロトタイプ心臓エネルギーハーベスターに接続した。心拍数1分間20~600の範囲内において100セットのシミュレーション心拍に基づくこのプロトタイプの性能を計測した結果、このエネルギーハーベスターは科学者らが期待した(現代のペースメーカーが必要とするパワーの10倍以上を発生する)通りに作動することが示された。この結果から、患者はバッテリーが消費されても交換の必要なく自らのペースメーカーを充電できる可能性があることが示唆される。次のステップは、現在使用されているペースメーカーのバッテリーの半分のサイズのこのエネルギーハーベスターの植え込みである。ピエゾ電気は除細動器などの消費電力の微小な他の心臓デバイスも充電できる可能性がある。

Full Text

An experimental device converted energy from a beating heart to provide enough electricity to power a pacemaker, according to researchers presenting their work at the American Heart Association's Scientific Sessions 2012. The findings suggest that patients could power their pacemakers — eliminating the need for replacements when batteries are spent.

In a preliminary study, researchers tested an energy-harvesting device that uses piezoelectricity — electrical charge generated from motion. The approach is a promising technological solution for pacemakers, because they require only small amounts of power to operate, said M. Amin Karami, Ph.D., lead author of the study and research fellow in the Department of Aerospace Engineering at the University of Michigan in Ann Arbor.

Piezoelectricity might also power other implantable cardiac devices like defibrillators, which also have minimal energy needs, he said.

Today's pacemakers must be replaced every five to seven years when their batteries run out, which is costly and inconvenient, Karami said.

"Many of the patients are children who live with pacemakers for many years," he said. "You can imagine how many operations they are spared if this new technology is implemented."

Researchers measured heartbeat-induced vibrations in the chest. Then, they used a "shaker" to reproduce the vibrations in the laboratory and connected it to a prototype cardiac energy harvester they developed. Measurements of the prototype's performance, based on sets of 100 simulated heartbeats at various heart rates, showed the energy harvester performed as the scientists had predicted — generating more than 10 times the power than modern pacemakers require.

The next step will be implanting the energy harvester, which is about half the size of batteries now used in pacemakers, Karami said. Researchers hope to integrate their technology into commercial pacemakers.

Two types of energy harvesters can power a typical pacemaker: linear and nonlinear. Linear harvesters work well only at a specific heart rate, so heart rate changes prevent them from harvesting enough power. In contrast, a nonlinear harvester — the type used in the study — uses magnets to enhance power production and make the harvester less sensitive to heart rate changes. The nonlinear harvester generated enough power from heartbeats ranging from 20 to 600 beats per minute to continuously power a pacemaker.

Devices such as cell phones or microwave ovens would not affect the nonlinear device, Karami said. Co-authors are David J. Bradley, M.D., and Daniel J. Inman, Ph.D. Author disclosures are on the abstract. The National Institute of Standards and Technology and National Center for Advancing Translational Sciences funded the study.

Cardiology特集

AHA2012 (第85回米国心臓病協会)

トピックス一覧

[News01]

Prasugrel内服患者とクロピドグレル内服患者の虚血に関する予後は同等である

[News02]

魚油は術後心房細動減少に有効でない

[News03]

新たなデバイスは心臓の拍動によりペースメーカーを充電する可能性がある

[News04]

他人の方が家族よりもCPRを用いた対応を行う確率が高い

[News05]

若年成人は心臓関連の胸痛を認識する確率が低い

[News06]

HDL注入はコレステロールを迅速に血管外へ移動させる

[News07]

糖尿病患者においてCABGは薬剤溶出ステントよりも優れている

[News08]

HDLコレステロール薬は心疾患患者のリスクを低下させない

[News09]

キレート療法はMI後患者において有望である

[News10]

1日1回のマルチビタミン摂取は男性の心血管疾患を予防しない

[News11]

患者やドナーからの幹細胞は病的心の治療に役立つ可能性がある

[News12]

心臓幹細胞は心不全治療に役立つ可能性がある

[News13]

新薬は心不全治療において有望である

[News14]

心停止後の低体温療法は生存率を改善する

[News15]

合剤の心疾患治療薬の方が患者の内服する確率が高い

[News16]

バックアップ手術の有無による血管形成術のコストの比較

[News17]

気候に関係なく心臓関連死は冬に多い

[News18]

薬剤トリオががん治療の有効性を改善し心臓を保護した