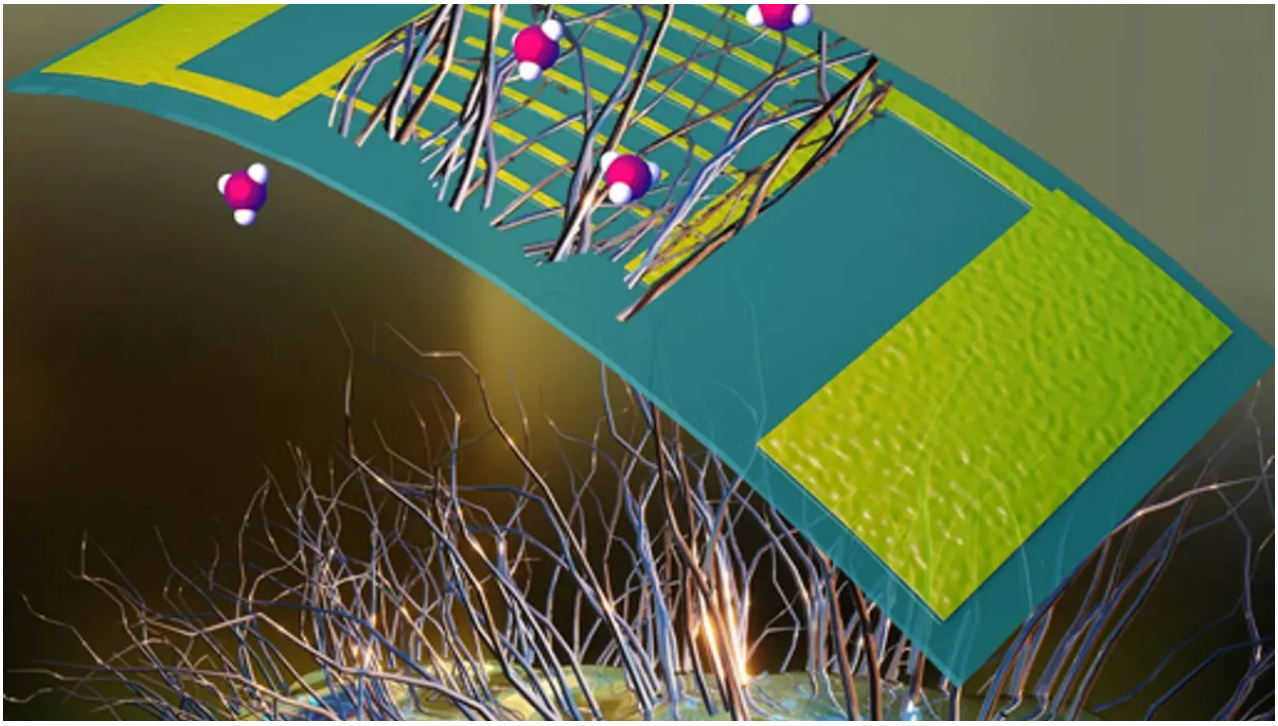
Vědci konstruují „revoluční elektronický nos“, aby vyčmuchali nemoci

interestingengineering.com/innovation/scientists-engineer-nose-to-sniff-diseases

24. února 2023



V roce 2017 výzkumníci vyvinuli elektronický nos , který dokázal cítit nemoci. Nyní vědci z University of Massachusetts Amherst vyrobili nanodrát 10 000krát tenčí než lidský vlas, který lze levně vypěstovat běžnými bakteriemi a vyladit tak, aby „cítil“ obrovské množství chemických stopovacích látek.

Dokáže dokonce detekovat pachy vydávané lidmi postiženými širokou škálou zdravotních problémů, jako je astma a onemocnění ledvin, podle tiskové zprávy instituce zveřejněné ve středu.

Viz také

Sledování zdravotních komplikací

Tyto speciálně vyladěné dráty lze kombinovat s malými nositelnými senzory, aby se staly bezprecedentním nástrojem pro sledování potenciálních zdravotních komplikací.

Inovaci vedli hlavní autoři nové studie Derek Lovley, významný profesor mikrobiologie na UMass Amherst, a Jun Yao, profesor elektrotechniky a počítačového inženýrství na Vysoké škole inženýrství v UMass Amherst. Vycházel z fungování lidského nosu.

"Lidské nosy mají stovky receptorů, z nichž každý je citlivý na jednu konkrétní molekulu," řekl Yao.

„Jsou mnohem citlivější a účinnější než jakákoli mechanická nebo chemická zařízení, která by mohla být zkonstruována. Přemýšleli jsme, jak bychom mohli využít samotný biologický design místo toho, abychom se spoléhali na syntetický materiál.“

K tomu použili bakterii známou jako Geobacter sulfurreducens, která má přirozenou schopnost pěstovat drobné, elektricky vodivé nanodrátky. Poté přistoupili k jeho genetické úpravě.

"To, co jsme udělali," říká Lovley, "je vyjmout 'gen nanodrátu' - zvaný pilin - z G. sulfurreducens a zapojit jej do DNA Escherichia coli, jedné z nejrozšířenějších bakterií na světě."

Lovley, Yao a tým jej poté dále upravili tak, aby zahrnoval specifický peptid známý jako DLESFL, který je extrémně citlivý na amoniak – chemickou látku často přítomnou v dechu lidí s onemocněním ledvin.

Nejoblíbenější

"Genetická modifikace nanodrátů způsobila, že 100krát lépe reagují na čpavek, než byly původně," řekl Yassir Lekbach, spoluautor článku a postdoktorandský výzkumník v mikrobiologii na UMass Amherst.

"Nanodrátky vyrobené mikroby fungují mnohem lépe jako senzory než dříve popsané senzory vyrobené z tradičních křemíkových nebo kovových nanodrátů."

Nespočet aplikací

Nyní mají nové senzory mnoho aplikací kromě detekce amoniaku a onemocnění ledvin.

Toshiyuki Ueki, další spoluautor článku a výzkumný profesor v oblasti mikrobiologie na UMass Amherst, řekl, že „je možné navrhnout jedinečné peptidy, z nichž každý specificky váže molekulu zájmu“.

„Jakmile je tedy identifikováno více stopových molekul emitovaných tělem a které jsou specifické pro konkrétní onemocnění, můžeme vytvořit senzory, které obsahují stovky různých chemických čichacích nanodrátů pro monitorování všech druhů zdravotních stavů,“ uzavřel Ueki v tiskovém prohlášení . .

Nové inovace jsou podrobně popsány v časopise Biosensors and Bioelectrics.

Abstrakt studie:

Nanodrátky mají značný potenciál jako senzorová součást v elektronických snímacích zařízeních. Avšak povrchová funkcionalizace tradičních materiálů nanodrátů a nanotrubiček s krátkými peptidy, které zvyšují selektivitu a citlivost senzoru, vyžaduje složité chemické postupy s toxickými činidly. Na rozdíl od toho mohou mikroorganismy sestavit pilinové monomery do proteinových nanodrátů s vlastní vodivostí z obnovitelných surovin, čímž se získá elektronický materiál, který je robustní a stabilní v aplikacích, ale také biologicky odbouratelný. Zde uvádíme, že citlivost a selektivitu senzorů na bázi proteinových nanodrátů lze modifikovat jednoduchým genetickým přístupem typu plug and play, ve kterém je krátká peptidová sekvence navržená tak, aby vázala sledovaný analyt, začleněna do pilinového proteinu, který je mikrobiálně sestaven. do nanodrátů. Použili jsme škálovatelné šasi Escherichia coli k výrobě proteinových nanodrátů, které vykazovaly buď peptid, u kterého bylo dříve prokázáno, že účinně váže amoniak, nebo peptid, o kterém je známo, že váže kyselinu octovou.

Senzory složené z tenkých vrstev nanodrátů doplněných peptidem specifickým pro amoniak měly ca. 100krát větší odezva na čpavek než senzory vyrobené s nemodifikovanými proteinovými nanovlákny. Proteinové nanodrátky s peptidem, který váže kyselinu octovou, poskytly 4krát vyšší odpověď než nanodrátky bez peptidu. Senzory založené na proteinových nanovláknech měly větší odezvy než dříve uváděné senzory vyrobené s jinými nanomateriály. Výsledky ukazují, že proteinové nanodrátky se zvýšenou odezvou senzoru pro sledované analyty mohou být vyrobeny pomocí flexibilní genetické strategie, která trvale eliminuje energii, životní prostředí,

ZOBRAZIT KOMENTÁŘ (0)