

Stetoskop działa inaczej, niż się wydawało

1 kwietnia 2017

Stetoskop – wydawałoby się, że jedno z najprostszych urządzeń diagnostycznych – działa inaczej, niż sądzono. „Trzeba poprawić informacje, jakie od dawna powtarzane są w podręcznikach dla lekarzy” – mówi dr inż. Łukasz Nowak, który pracuje nad stetoskopem nowej generacji.

Akustyk dr inż. Łukasz Nowak z Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN pracuje wraz z zespołem nad nowoczesnym cyfrowym stetoskopem. Urządzenie to ma przetwarzać dźwięki z ciała tak, by lekarz wyraźniej słyszał wszystkie niepokojące sygnały powstające w ciele pacjenta. Przy okazji prac nad urządzeniem elektronicznym zespół dr. Nowaka zbadał właściwości tradycyjnych akustycznych stetoskopów, używanych na co dzień przez lekarzy. A wyniki okazały się zaskakujące.

Prace Polaków pokazały, że zwykły stetoskop działa trochę inaczej, niż tłumaczą to książki, z których uczą się przyszli lekarze. „Mówiąc bardzo ogólnie, wszystkie podręczniki medyczne powinno się pod tym kątem poprawić, bo wprowadzają lekarzy w błąd” – uważa akustyk. Badania na ten temat ukazały się w czasopiśmie „The Journal of the Acoustical Society of America”.

DWIE KOŃCÓWKI

Część stetoskopów wyposażona jest w dwie różne końcówki. Z jednej strony głowicy – którą przykładamy do ciała pacjenta – jest membrana, a z drugiej – lejek. Lekarze uczeni są – opowiada dr Nowak – że każda z tych końcówek stetoskopu inaczej filtruje dźwięk. Membrana stetoskopu miałaby tłumić dźwięki o mniejszej częstotliwości (dźwięki niższe), co pomagałoby jakoby w m.in. badaniu płuc. Natomiast końcówka zwana lejkiem miałaby wyciszać wyższe składowe dźwięku (te o

większych częstotliwościach) i przez to lepiej spisywać się np. w badaniu osłuchowym serca.

Ale okazuje się, że to nie do końca prawda.

„Poddajemy w wątpliwość, czy podwójne głowice w stetoskopach są zasadne” – komentuje akustyk. I dodaje: „Z naszych badań wynikało, że ani końcówka z lejkiem, ani z membraną nie mają właściwości filtracyjnych. A lejek po prostu przenosi trochę cichsze sygnały, bo ma on mniejszą powierzchnię”.

SŁUCHAM PANA!

Dr Nowak opowiada o wcześniejszych badaniach, z których wynikało, że końcówki stetoskopu różnie filtrują dźwięk. „Te badania prowadzone były w warunkach nie do końca zbliżonych do zwykłego badania osłuchowego” – opowiada naukowiec z IPPT PAN. Stetoskop bowiem zawieszano nad głośnikiem i sprawdzano, jak przepływają przez niego dźwięki. „Ten pomysł nie do końca miał sens. No bo przecież w czasie badania lekarz przykładą głowicę stetoskopu do ciała pacjenta, a nie słucha dźwięków z powietrza” – mówi Nowak. Wyjaśnia, że głowica przytknięta do ciała pacjenta tworzy z nim nowy układ mechaniczny, w którym dźwięk rozchodzi się inaczej. „To efekt, którego nie można zaniedbać” – komentuje.

Dlatego Polacy zaproponowali metodę wykonywania badań akustycznych, w których rzeczywiście stetoskop przykładają się do ciała pacjenta, a badanie porównywane jest z prowadzonym jednocześnie badaniem EKG. „Dzięki naszej metodologii możliwa jest obiektywna ocena i porównanie właściwości różnych stetoskopów medycznych” – opisuje dr Nowak. Ta owa metoda pozwoliła Polakom obalić mit dotyczący różnic między końcówkami.

COŚ PANI W SOBIE TŁUMI!

Innym z mitów o stetoskopach, który obalili Polacy, jest mit związany z działaniem tzw. dwutonowej membrany stetoskopu.

Membrana ta, jeśli przyciśnie się ją do ciała, zapiera się na pierścieniu pod spodem. „Taką membraną chwala się niemal wszyscy producenci stetoskopów, nie powołując na obiektywne źródła” – opowiada naukowiec. Wyjaśnia, że kiedy głowicę mocniej przyciśnie się do ciała pacjenta, pojawia się efekt filtra – lepiej słyszać wyższe dźwięki, co ma pomagać lekarzowi w diagnozie.

Z badań Polaków wynikało jednak, że to wcale nie charakterystyczna budowa membrany sprawia, że podczas badania dźwięki są filtrowane. Dźwięk po prostu zmienia się, bo podczas dociskania głowicy do ciała odkształcają się tkanki pacjenta i lepiej przenoszą się składowe dźwięku o wyższych częstotliwościach. Efekt filtra pojawia się więc nawet wtedy, kiedy do ciała mocno przyciśnie się mikrofon niewyposażony w żadną membranę.

CO JA SŁYSZĘ?

Naukowiec opowiada, że podczas badania przy użyciu stetoskopu lekarz jest w stanie np. rozpoznać szmery w sercu czy trzeszczenia w płucach. Te niepokojące odgłosy mogą mieć związek m.in. z turbulentnym przepływem cieczy lub powietrza w ciele, co z kolei może świadczyć np. o wadach strukturalnych w danej tkance. Jednak według badacza daleko jest jeszcze do dokładnego opisu zjawisk akustycznych towarzyszących osłuchiowaniu pacjentów.

„Stetoskop – choć wydawałoby się, że to prosty instrument – jest moim zdaniem najmniej rozpoznanym dotąd urządzeniem diagnostycznym” – uśmiecha się dr Nowak.

KONIEC Z PAPIEROWĄ RURĄ!

„W 1816 roku francuski lekarz Rene Laennec miał osłuchiwać pacjentkę. Ponieważ był jednak nieśmiały, ratował się, przykładając do jej ciała zwinięty rulon papieru. Okazało się, że dzięki temu lepiej można było usłyszeć bicie serca. W ten sposób wynaleziono stetoskop” – opowiada naukowiec. Dodaje

jednak, że możliwości, jakie dają badania osłuchowe są o wiele większe. A postęp w tej dziedzinie szybko się zatrzymał. „Najwyższa pora, by odejść od rozwiązań naśladujących zwiniętą kartkę papieru. Są olbrzymie możliwości rozwoju badań osłuchowych. A my wiemy, jak z nich skorzystać” – mówi badacz.

Akustyk z IPPT PAN chce w analizie odgłosów pochodzących z organizmu używać nowych technologii i opracować następną generacją niewielkich przenośnych stetoskopów elektronicznych. Cyfrowe filtry, które opracowali badacze, mogłyby wydobywać z dźwięku podczas badania osłuchowego cechy świadczące o patologiach i poprawić trafność stawianej przez lekarza diagnozy.

Badania realizowane są w ramach programu LIDER Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

Autorstwo: Ludwika Tomała

Źródło: NaukawPolsce.PAP.pl