

A digitális sztetoszkóp azt is „hallja”, amit az orvos füle nem!

DR. SPEER GÁBOR

Idén 200 éve, hogy a francia René Laennec papírosból készült sztetoszkópjával tbc-s nőbetegének mellkasát hallgatta. Később Laennec fából készítette el találmányát, tölcsérrel a beteg mellkasa felé eső végén. Az orvoslás ikonikus szimbólumának sorsa mára fordulópontjához érkezett. A hangokból olvasó bűvös diagnosztikus eszköz, mellyel képzett használója a mellkason keresztül mintegy „belelát” a betegbe, a digitális technika jóvoltából zseb-ultrahanggá fejlődött, amely ténylegesen a mélybe lát.

Az idei év az orvostudományban a sztetoszkóp születésének 200 éves évfordulója is. A szó görög eredetű, a στήθος mellkast, a σκοπέω megfigyelést jelent. A lényeg két évszázadon át változatlan maradt, az elmúlt pár évben bekövetkezett fejlődés azonban nemcsak Laennec egykor fából készült sztetoszkójának akár már 3D-ben nyomtatott változatairól szól, de az elv is „látványosan” megváltozott. Már nemcsak a tüdő- vagy a szívhangokat hallhatjuk, hanem az eszköz egyik fejlesztési típusa valóban belenéz a szívbe, mert hordozható (zseb-) ultrahangként működik.

Két elv mentén folyik a fejlesztés. Az informatikával támogatott sztetoszkóp (e-sthetoscope) jelenleg a tüdő és a szív fizikális vizsgálata esetén segíti a hallgatózási lelet értelmezését. A másik útvonal a kardiális megbetegedések diagnosztikáját reformálja, mert a mobiltelefon méretű zsebultrahang a hallgatózást teheti szükségtelessé, ultrahangként pontosabb diagnózist adva a szív fizikális vizsgálatánál. Kritikusai szerint a hagyományos hallgatózás szubjektív, és a hallgatózási lelet rögzítetlen marad.

KOMPUTERES HANGELEMZÉS

Az elektronikus sztetoszkóp a komputerrel támogatott hallgatózás eszköze: a szervekből jövő hangot digitalizálja, felerősíti, szűri és tárolja. Algoritmusok analizálják, majd felajánlják a lehetséges diagnózist. Az újabb változatok Bluetooth® eszközzel rendelkeznek, de már okostelefonon is megjelenik az eredmény – egyre könnyebb a használatuk, sőt már a telemedicina eszközeiként is használhatók. Az FDA 2016-ban elfogadta azt a sztetoszkópot, amely tökéletesen közvetíti és rögzíti a detektált hallgatózási hangot egy alkalmazás (applikáció, app) segítségével a beteg okostelefonjára.¹ Ehhez akár a beteg orvosa is hozzáférhet (akutan vagy később), aki akár ezer kilométerekre is lehet (ezért működik mint telemedicina).

Az *Annals of Internal Medicine* című tekintélyes szaklapban japán szerzők olyan komputerrel segített sztetoszkóp (e-sthetoscope) kifejlesztését közölték, mely a légzési hangokat valós időben elemzi, ezzel segít az orvosnak a hallgatózási lelet elemzésében, így a diagnózis felállításában.² A számítógép (egy tablet) algoritmusok segítségével elemzi az öt különböző légzési hangra jellemző frekvenciát, erőssé-



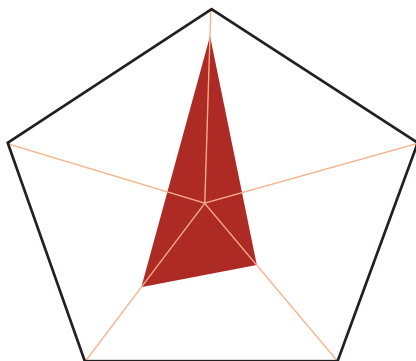
DR. SPEER GÁBOR

PhD. Társalapító, Artmedus.
<http://artmedus.com>

get és időt (az International Lung Sounds Association leírása, felosztása szerint). A vizualizációt segítő, az eredményt képként jeleníti meg (a táblagép képernyőjén): az öt légzési hang (normál és négy kóros) fel van tüntetve egy ábrán, grafikonon, és amelyiknek a részvétele a legdöntőbb a beteg hallgatózási leletében, arra esik az adott jel csúcsa (1. ábra). Az adatbázishoz szüksé-

01. ÁBRA ▼

Légzési hallgatósági hangok e-sztetoszkópos vizuális analízise. Az ötszög csúcsa az öt légzési hang. Ahova a hallgatósági leletből észlelt hang-elemzés legfőbb komponense esik, az a javasolt hallgatósági diagnózis



Ohshimo S, et al, 2016² nyomán, másosítva

ges különböző légzési hangokat 878 beteg tüdőhallgatósági lelete adta. Ez az e-sztetoszkóp nemcsak azokat a hangokat hallja meg, amelyeket az orvos füle nem, hanem az öt eltérő légzési hang átfedései esetén is segít a pontos azonosításban, diagnózisban.

Létezik ún. e-scope is, de ez az eszköz – mely úgy néz ki, mint egy hagyományos sztetoszkóp – csak felerősíti a hallgatósági hangokat a jobb hallhatóság érdekében (pl. halláskárosodott orvosoknak).

HANGALKOTÁSBÓL KÉPALKOTÁS

A fejlődés másik iránya azt veti fel, hogy váltható-e a hagyományos sztetoszkóp, azaz a fizikális vizsgálat.³ Minden összehasonlítás azt igazolja, hogy szívultrahang vizsgálattal egyértelműen biztosabban, pontosabban lehet a szívbetegségeket diagnosztizálni a fizikális vizsgálathoz képest. A sztetoszkópok fejlesztésének másik iránya tehát az orvos zsebében elférő, mobiltelefon nagy-

ságú ún. zsebultrahang (pocket echo). Ez az ágy melletti vagy ambuláns (és főleg akut) vizsgálat során a szív anatómiai viszonyait mutatja – értelemszerűen. Az ilyen eszközök tudása még limitált, csak 2D képmegjelenítés és color-Doppler működés lehetséges. Számos elnevezésük létezik: vizuális sztetoszkóp, echoszkóp, sztetoszkópecho, zsebmobil ultrahangkészülék (pocket-mobile echocardiographic [PME] device), sztetofón.⁴

A zsebultrahang megbízhatóságát több vizsgálatban vetették össze a hagyományos szívultrahangéval.³ Pl. az igazolt szívbillentyű-betegséget (52 eset) a hagyományos ultrahanggal szemben a fizikális vizsgálat 23 esetben nem diagnosztizálta, míg a zsebultrahang négy esetben tévedett. Az irodalom szerint az aorta- és a mitrális insuficienciát gyakrabban téveszti a pocket echo, míg legkevésbé aorta- vagy mitrális sztenózis jelenléte esetén téved.³ A szakmai ajánlások szerint a zsebultrahang az orvos fizikális vizsgálatát (hallgatósását) tudja kiegészíteni, és mintegy előszűréssel segíthet elkerülni a számos felesleges negatív szívultrahangvizsgálatot: csak szívbetegség gyanúja esetén kell hagyományos szívultrahangra küldeni a beteget. Az akut szívbetegségekből (pl. perikardiális tamponád) használatának

előnye még egyértelműbb. Legnagyobb hátránya, hogy előnyei csak értő felhasználó kezében érvényesülnek.^{5,6}

Halott-e a sztetoszkóp, elmúlt-e felette az idő, ahogy azt a *Washington Post* 2016 januárjában megjelent cikke állítja? Vagy, ahogyan mások vélekednek, a test hangjainak megfigyelése továbbra is felmérhetően értékkel bír? Nem tudom, de az biztos, hogy a fejlődést látva aggódhatunk, mi lesz sokak legféltehetőbb nyakláncával!



Levelezési cím:

gabor.speer@artmedus.com



Irodalom:

1. van der Wall EE. The stethoscope: celebration or cremation after 200 years? *Neth Heart J.* 2016;24:303-5.
1. Ohshimo S, Sadamori T, Tanigawa K. Innovation in Analysis of Respiratory Sounds. *Ann Intern Med.* 2016;164:638-9.
2. Dalen JE. Cardiac Examination: Stethoscope or Pocket Echo-Why Not Both? *Am J Med.* 2016 Mar 4. [Epub ahead of print].
3. Pinczés I. „Sztetoszkópecho”. *Lege Artis Medicinæ.* 2013;23:246-7.
5. Leng S, Tan RS, Chai KT, Wang C, Ghista D, Zhong L. The electronic stethoscope. *Biomed Eng Online.* 2015;14:66.
6. Andrés E, Gass R. Stethoscope: A Still-Relevant Tool and Medical Companion. *Am J Med.* 2016;129:e37-8.



Forrás: <http://www.healio.com/cardiology/learn-the-heart/blogs/cardiac-physical-exam-portable-echo>