



# Czy ultrasonograf to współczesny stetoskop?

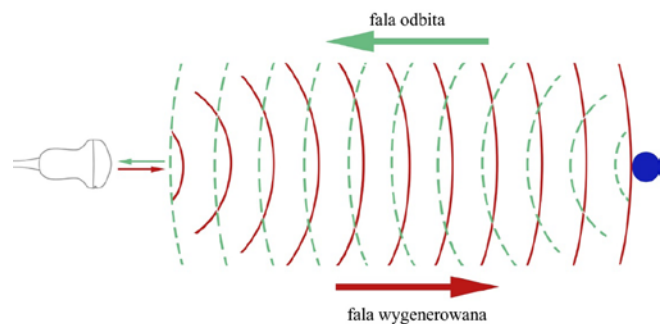
## Is an ultrasound scanner a modern stethoscope?

Andrzej Urbanik

Katedra Radiologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, ul. Kopernika 19, 31-501 Kraków, tel. +48 12 424 7761, aurbanik@mp.pl

Często określa się ultrasonograf jako współczesną formę stetoskopu. Oczywiście, tak mówiący zdają sobie sprawę, że ultrasonografia to technika obrazowa, a osłuchiwanie to technika diagnostyczna, gdzie nie otrzymuje się obrazu, ale ocenia wrażenia słuchowe. Jeżeli pomimo takiego zastrzeżenia chce się porównywać obie techniki, konieczna jest analiza ich zasad działania. W ultrasonografii głowica (sonda) aparatu ultrasonograficznego emituje fale ultradźwięków o określonej częstotliwości do wnętrza określonego rejonu ciała, który chcemy zbadać. Fala rozchodzi się, a gdy natrafia na granicę różnych elementów ciała, odbija się w każdym takim miejscu i wraca do głowicy, gdzie jest rejestrowana, a następnie przetwarzana na obraz. Współczynnik odbicia zależy od różnicy impedancji ośrodków. Mamy więc do czynienia z sytuacją, gdy do wnętrza organizmu doprowadzamy falę, a potem odbieramy jej „odbicie”. Nadajnikiem i jednocześnie odbiornikiem jest głowica (sonda) ultrasonografu (Ryc. 1). Podsumowując, w ultrasonografii doprowadzamy z zewnątrz fale ultradźwiękowe i również na zewnątrz organizmu odbieramy je już jako zmienione (odbite). W ten sposób nasze ciało, kiedy je badamy, jest obszarem transmisji i interakcji fal ultradźwięków z elementami (narządami i inne struktury), z których nasze ciało się składa.

Technika diagnostyczna nazywana osłuchiowaniem (*oscultatio*) wykonywana jest za pomocą stetoskopu. Urządzenie to wymyślił w roku 1816 francuski lekarz Rene Laennec, a po kolejnych



Ryc. 1 Schemat działania ultrasonografu  
Źródło: Opracowanie własne.

modyfikacjach ostateczny kształt, jaki ma obecnie, nadał mu w 1963 roku (uzyskał patent) David Littman, lekarz z USA. Laennec (1781-1826) był obdarzony wrażliwością akustyczną – grał na flecie. Uznał, że osłuchiwanie dźwięków wydobywających się z wnętrza ciała uchem przystawionym do skóry jest niewystarczające (nieprecyzyjne) i zaczął to robić, używając arkusza papieru zwiniętego w cylinder, który później zastąpił cylindrem z drewna. Nietrudno więc zauważyć, że stetoskop jest jedynie biernym odbiornikiem dźwięków generowanych wewnątrz organizmu ludzkiego. Mogą to być szmery wynikające z przepływu powietrza przez drzewo oskrzelowe czy tony związane z pracą serca. Na funkcjonowanie stetoskopu wskazuje również jego nazwa

[204](#)

### Streszczenie

### Abstract

Autor porównuje zasadę działania następujących technik diagnostycznych: ultrasonografii, osłuchiwania oraz opukiwania. W konkluzji stwierdza, że ultrasonografia to nowoczesna forma opukiwania.

The author compares the principles of operation of the following diagnostic techniques – ultrasound, auscultation and percussion. He concludes that ultrasound is a modern form of percussion.

**Słowa kluczowe:** ultrasonografia, opukiwanie, osłuchiwanie

**Key words:** ultrasonography, tapping, auscultation

otrzymano / received:

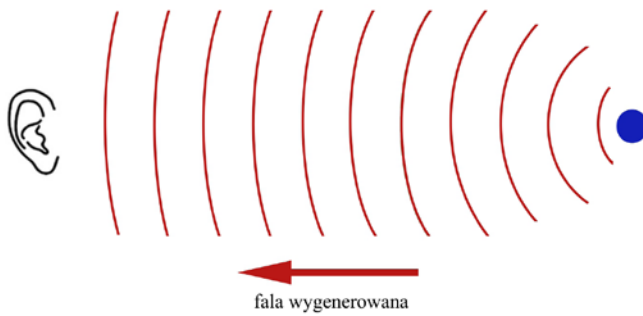
20.05.2022

poprawiono / corrected:

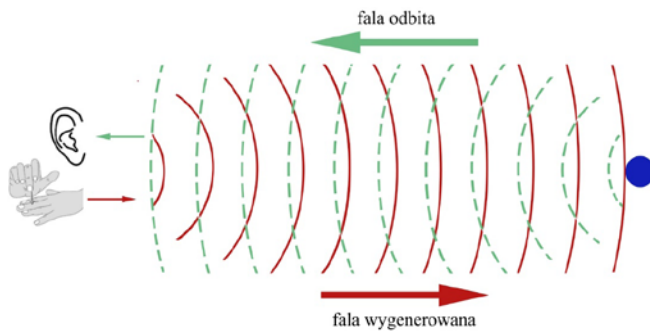
25.05.2022

zaakceptowano / accepted:

01.06.2022



Ryc. 2 Schemat działania stetoskopu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://en.wikipedia.org/wiki/Ultrasound>.

Ryc. 3 Schemat działania opukiwania

Źródło: Opracowanie własne.

wywodząca się od greckich słów: *stethos* – wewnątrz i *skopos* – obserwator. Zgodnie z tym stetoskop to bierny „obserwator” dźwięków generowanych we wnętrzu ciała ludzkiego (Ryc. 2). Z tego porównania działania ultrasonografu i stetoskopu jasno wynika, że oba urządzenia funkcjonują na całkiem innych zasadach. Tym, co łączy stetoskop z aparatem ultrasonograficznym, to jedynie fakt, że aktualnie wobec miniaturyzacji również i ultrasonograf można zmieścić w kieszeni.

Należy więc szukać dalej. Inną, znaną od roku 1761, techniką badania fizykalnego jest opukiwanie (*percussio*), którego

pomysłodawcą był austriacki lekarz Leopold Auenbrugger (1722-1809). Zaobserwował, że jego ojciec, oberżysta opukiwał beczki z winem, aby ocenić, ile napoju w nich jeszcze pozostało. Postanowił więc przenieść ten sposób do praktyki medycznej. Wymyślił następującą technikę badania: lewa ręka z rozłożonymi palcami przykładana jest w miejsce, które należy zbadać. Następnie stuka się zgiętym palcem prawej ręki w trzeci palec ręki lewej. W czasie stukania w palec generuje się falę dźwiękową, słyszalną dla ucha ludzkiego, która propaguje w głąb ciała badanego, a następnie odbija się od jego elementów i jako odbita jest słyszalna dla wykonującego tę procedurę. Taka odbita fala określana jest jako wypuk i różni się w zależności od gęstości elementów, do których docierają fale dźwiękowe w czasie opukiwania – ich odbicie (wypuk) ma różny charakter. Dla przykładu – wypuk z prawidłowo opowietrzonej tkanki płucnej ma charakter „jawny”, a z obszaru serca „stłumiony”. Tak więc w czasie opukiwania wprowadza się do ciała pacjenta falę dźwiękową, a następnie analizuje się (przy pomocy słuchu) charakter jej odbicia (Ryc. 3). Wszystko to w zakresie częstotliwości słyszanej dla ucha ludzkiego. Nietrudno więc zauważyć analogię opukiwania i ultrasonografii. Można więc określić właśnie ultrasonografię jako nowoczesną formę opukiwania. Oczywiście, w ultrasonografii otrzymuje się obrazy (po przetworzeniu odbitych fal ultradźwiękowych), a przy pomocy opukiwania informacje dźwiękowe. <sup>1)</sup>

## Piśmiennictwo

1. A. Antczak, M. Myśliwiec, P. Pruszczyk (red.): *Badanie podmiotowe i przedmiotowe*, Wyd. Medical Tribune, Warszawa 2012.
2. M. Hofer (red. wyd. pol. L. Stefańczyk): *Podręcznik ultrasonografii*, Wyd. Medipage, Warszawa 2008.
3. A. Raciborski: *Nouveau manuel complet d'auscultation et de percussio* (Nowy podręcznik ostuchiwania i opukiwania), Wyd. Paryż 1835.

Radiologia jest specjalnością medyczną, która bardzo szybko stała się jednym z filarów medycyny. Od momentu powstania, w XIX wieku, obserwuje się jej nieprawdopodobny rozwój. Ale środowisko radiologiczne dużą wagę skupia także na przypominaniu historii, uważając, że niezwykle ważne jest podkreślanie własnej tożsamości. Główną rolę w tym zakresie spełnia International Society for the History of Radiology. To międzynarodowe

towarzystwo naukowe działa bardzo prężnie, a jedną z form tej aktywności są organizowane co roku sympozja. 8 października 2022 r. kolejne – jedenaste sympozjum odbędzie się w Krakowie. W imieniu organizatorów serdecznie zapraszam do udziału – szczegółowe informacje (także formularz zgłoszeniowy) znajdują się na stronie <https://ishrad2022.inforadiologia.pl>.

Prof. Andrzej Urbanik

