

## Willem Einthoven (1860–1927): ojciec elektrokardiografii

Przedrukowano za zgodą z: *Cardiology Journal* 2007; 14: 316–317

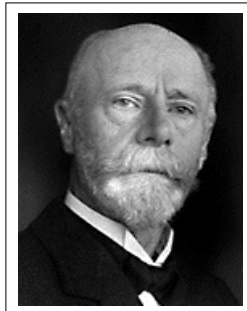
W erze wielkich osiągnięć technicznych, które pozwoliły na stworzenie wielu urządzeń i narzędzi służących do oceny oraz leczenia chorób mięśnia sercowego, autor niniejszego artykułu chciałby nawiązać do kilku spostrzeżeń wygłoszonych przez Einthovena: „Prawdziwa wartość urządzeń nie wynika głównie z tego, co mogą one zrobić, lecz z tego, co naprawdę robią” (do Lewisa 1922) oraz „Prawdę stanowią te wszystkie zagadnienia, które Tobie lub mi wydają się nieistotne” (do Wiggersa 1926).

Willem Einthoven urodził się 21 maja 1860 roku w Samarang (Java, Holenderskie Indie Wschodnie, obecnie Indonezja) jako syn lekarza wojskowego oraz potomkini hiszpańskich Żydów, którzy zbiegli do Holandii w czasach Hiszpańskiej Inkwizycji.

Einthoven stracił ojca w wieku 10 lat; jego matka wraz z dziećmi osiedliła się na stałe w Utrechcie (Holandia). Tam Willem Einthoven ukończył *Hogere Burger School* i w 1878 roku rozpoczął studia medyczne na Uniwersytecie w Utrechcie. W styczniu 1886 roku uzyskał kwalifikacje lekarza ogólnego.

W czasie studiów Willem Einthoven pozostawał szczególnie pod wpływem Franza Cornelisa Dondersa, fizjologa studiującego przepływy prądów w mięśniu sercowym, który rekomendował go na stanowisko profesora fizjologii na Uniwersytecie w Leiden, gdzie Einthoven pozostał do końca swego życia.

Francuski lekarz Gabriel Lippmann w 1873 roku wymyślił urządzenie zwane elektrometrem kapilarnym, które pozwoliło Étienne-Jules Marey na rejestrację w 1876 roku pierwszego elektrokardiogramu. Fizjolog pracujący w *St. Mary's Medical School* w Londynie, Augustus Desiré Waller, był pierwszą osobą, której udało się z powierzchni ciała zarejestrować prądy powstające w mięśniu sercowym (najpierw u swojego buldoga, Jimmy, następnie u siebie samego). Jednak Waller nie był w stanie uzyskać prawdziwego kształtu zapisu czynności elektrycznej serca.



Einthoven zobaczył Wallera, który demonstrował swoją technikę w 1889 roku na Pierwszym Międzynarodowym Kongresie Fizjologów. Następnie powtórzył on ten eksperyment oraz zastosował niezbędny sprzęt fotograficzny, który służył do rejestracji graficznej własności elektrycznych mięśnia sercowego oraz dźwięków wytwarzanych przez pracujące serce człowieka oraz zwierzęcia. Einthoven

zdefiniował stałe wielkości fizyczne elektrometru kapilarnego oraz obliczył parametry prawdziwej krzywej, którą nazwał elektrokardiogramem. Podczas swych doświadczeń Einthoven wykorzystywał jedynie odprowadzenia kończynowe.

Opierając się na idei galwanometru cewkowego skonstruowanego przez Depreza oraz d'Arsonva, a także na galwanometrze kapilarnym autorstwa Johanna Salomo Christopha Schweiggera, Einthoven, używając kwarcowej struny powlekanej srebrem, stworzył nowy galwanometr służący do zapisu elektrokardiogramów. Już w 1902 roku, stosując powyżej opisane urządzenie, opublikował pierwszy zapis elektrokardiograficzny.

Swoj pierwszy telekardiogram Einthoven zarejestrował 22 marca 1905 roku. Użył kabli telefonicznych, aby przetransmitować sygnał ze szpitala do odległego o 1,5 km swego laboratorium. Podczas następnych 7 lat Einthoven rozwijał swój model trójkąta równoramiennego odprowadzeń kończynowych (zwany współcześnie trójkątem Einthovena), który traktował kończyny ludzkiego ciała jako naturalne przedłużenie elektrod. Wielkość i kierunek potencjałów elektrycznych mięśnia sercowego wyliczono na podstawie jednoczesnej rejestracji z trzech miejsc na powierzchni ciała.

Następnym krokiem były transmisje za pośrednictwem kabla klinicznych elektrokardiogramów dotyczące pacjentów cierpiących na choroby mięśnia sercowego ze szpitala do laboratorium Einthovena. Powyższe kliniczne zastosowanie elektrokardiografii zasugerował Lewis, dobry przyjaciel Einthovena.

Korespondencja między nimi jest obecnie dostępna dzięki staraniom H.A. Snellena, który wydał listy Einthovena [1].

Ostatnią pracą Einthovena był traktat naukowy dotyczący przepływu prądów w mięśniu sercowym, który pojawił się pośmiertnie w książce Albrechta Bethe „Handbuch der normalen und pathologischen Anatomie”, wydanej w 1925 roku w Berlinie.

Einthoven przez większość swoich kolegów został zapamiętany jako bardzo skromny, gościnnie i uprzejmy człowiek o świetnym poczuciu humoru.

„Einthoven cechował się niezwykłą, fascynującą osobowością. W tłumie wydawał się niewyróżniającym się człowiekiem, jednak ktokolwiek spotkał się z nim twarzą w twarz od razu rozpoznawał, że ma do czynienia z człowiekiem o silnej i energicznej osobowości — osobowości o wielkiej determinacji i motywacji” [2].

Einthoven zwykł przyjeżdżać rowerem do swego laboratorium, gdzie pracował aż do czasu, kiedy jego asystenci przypominali mu o pójściu do domu (na prośbę pani Einthoven). Jego zdolność do poświęcenia całego siebie danemu zagadnieniu intelektualnemu w połączeniu z determinacją, ciężką pracą oraz wszechstronną wiedzą stanowiły klucz do jego nadzwyczajnych osiągnięć.

„Ludzka niedoskonałością” Einthovena była, według Fahra, nieporadność podczas skomplikowanych zabiegów preparowania nerwów. Jednak, jeżeli ktokolwiek miał problem z działaniem galwanometru strunowego, którego nikt nie potrafił rozwiązać, jego asystenci prosili o radę Einthovena, nawet kiedy pracował w domu. Nie dotykając lub nawet nie oglądając urządzenia, niemal zawsze potrafił powiedzieć, jak ponownie je uruchomić. Jest to niezbity dowód, co przyznał Smojloff, jego praktycznego umysłu, a także ogromnej wiedzy teoretycznej.

„Wytrwałość, skromność, uczciwość oraz idealizm” Einthovena [2] stały się ewidentne, gdy podczas swojej mowy na rozdaniu Nagród Nobla, wspominał o zasługach Lewisa oraz swoich współpracowników. Einthoven podjął także wysiłki, aby podzielić się nagrodą pieniężną ze swoim asystentem. Ostatecznie podzielił się nimi z siostrą asystenta, po informacji o jego śmierci.

Einthoven posługiwał się płynnie trzema językami, poza rodzimym holenderskim, co niewątpliwie pomogło mu wpływać na międzynarodowe kręgi naukowe.

Zarówno Einthoven, jak i Lewis musieli poradzić sobie z wpływem I Wojny Światowej na przebieg naukowych badań medycznych, a następnie ze sprawą, jak traktować naukowców, którzy poprzednio stali po stronie wroga [2].

Einthoven był wielkim zwolennikiem edukacji fizycznej. Już jako student nakłaniał swoich kolegów:

„Nie pozwólcie niszczyć ciała!” [3]. Był prezydentem Unii Gimnastycznej oraz Szermierczej, a także jednym z fundatorów Studenckiego Klubu Wioślarskiego w Utrechcie. Po wyleczeniu swojego złamanego podczas zajęć sportowych łokcia, napisał pracę dotyczącą funkcji stawu barkowego oraz łokciowego.

W 1924 roku podczas pobytu w Ameryce, gdzie wygłaszał swoje wykłady, Einthovenowi przyznano Nagrodę Nobla w dziedzinie fizjologii i medycyny za odkrycia dotyczące mechanizmów elektrokardiografii. W 1925 roku został wybrany na członka zagranicznego Towarzystwa Królewskiego.

Willem Einthoven zmarł w wieku 67 lat z powodu nowotworu.

Był pionierem elektrofizjologii. „Działal prawie wyłącznie na polu elektrofizjologii. Ta gałąź fizjologii pozostawała przez długi czas w całkowitej izolacji od realiów życia, medycyny, a nawet od ogólnej ścieżki rozwoju nauk fizjologicznych” [4]. Mimo to Einthoven był błyskotliwym oraz pełnym intuicji lekarzem.

„Powinniśmy starać się najpierw lepiej zrozumieć mechanizm pracy mięśnia sercowego w jego wszystkich szczegółach, a także poznać przyczyny całego szeregu patologii. To umożliwi nam, w możliwie najbliższej przyszłości, opierając się na krytycznym wglądzie w daną sytuację oraz na zwiększeniu zakresu wiedzy w tym zakresie, ulżyć w cierpieniu naszym pacjentom” (zaczerpnięte z „Het tele-cardiogram”; The tele-cardiogram, 1906) [5].

## Piśmiennictwo

1. Snellan H.A. Two pioneers of electrocardiography. The correspondence between Einthoven and Lewis from 1908–1925. Rotterdam, Donker 1983.
2. Snellan H.A. Willem Einthoven (1860–1927). Father of electrocardiography. Kluwer Academic Publishers 1995.
3. Willem Einthoven biography. Dostępne na: [http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1924/einthoven-bio.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1924/einthoven-bio.html). Wersja z: 4/15/2007.
4. Rosen M.R. The electrocardiogram 100 years later. Electrical insights into molecular messages. *Circulation* 2002; 106: 2173–2179.
5. The Einthoven Foundation Cardiology Information Portal. Dostępne na: <http://www.einthoven.nl> Einthoven-algemeen/einthoven-algemeen.html. Wersja z: 4/15/2007.

*Talal Moukabary, MD  
Department of Internal Medicine  
William Beaumont Hospital  
3601 W. 13 Mile Rd.  
Royal Oak, MI 48073, USA  
tel. 248 259 6025, faks 248 551 8880  
e-mail: talal@moukabary.com*