

MACIEJ J. NAŁĘCZ, JERZY DUSZYŃSKI, ADAM SZEWCZYK\*

## Wspomnienie o Profesorze Lechu Wojtczaku, naukowcu i człowieku



Dnia 30 września 2019 roku zmarł w wieku 93 lat Profesor Lech Kazimierz Wojtczak – nasz Wychowawca, Mentor i Przyjaciel. Nauka polska poniosła wielką stratę – odszedł jeden z najwybitniejszych naukowców, ojciec polskiej bioenergetyki.

Profesor Lech Wojtczak całe swoje życie naukowe związał z Instytutem Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN, gdzie pracował od 1947 roku. Stopień doktora nauk w zakresie biochemii uzyskał w 1954 roku, zaś tytuł profesora w 1967 roku. Profesor Wojtczak jest autorem lub współautorem ponad dwustu prac naukowych. Przy czy jego ostatnia publikacja doświadczalna ukazała się w w 2017 roku, czyli publikował stale przez 68 lat. Wypromował 15 doktorów nauk, a Jego wychowankami są trzej kolejni dyrektorzy Instytutu: prof. Maciej J. Nałęcz, prof. Jerzy Duszyński i prof. Adam Szewczyk.

Od 1971 roku Profesor Wojtczak był członkiem korespondentem PAN, a od 1989 roku członkiem rzeczywistym PAN. Pełnił, m.in. funkcję: kierownika Zakładu Biochemii Instytutu Nenckiego (1968–1971), przewodniczącego Komitetu Cytobiologii PAN (1972–1975), przewodniczącego Rady Naukowej Instytutu Nenckiego (1990–1992), redaktora (od 1981), a następnie (od 1994) przewodniczącego Rady Redakcyjnej „Acta Biochimica Polonica”, delegata Polskiego Towarzystwa Biochemicznego do władz FEBS (1975–1980, 2006–2010), członka Komisji Stypendialnej FEBS (1978–1980), członka Centralnej Komisji Kwalifikacyjnej, wiceprzewodniczącego Sekcji III (1973–1981, 1994–1996), a następnie prezesa (1974–1980 i 2005–2010) oraz członka honorowego (od 1995) Polskiego Towarzystwa Biochemicznego. Profesor Lech Wojtczak był też

---

\* Prof. dr hab. Maciej J. Nałęcz, członek korespondent PAU – dyrektor Instytutu Nenckiego w latach 1991–2002; prof. dr hab. Jerzy Duszyński, członek korespondent PAN – dyrektor Instytutu Nenckiego w latach 2002–2008; prof. dr hab. Adam Szewczyk – dyrektor Instytutu Nenckiego w latach 2010–2018

członkiem zespołu redakcyjnego czasopisma „Biochimica et Biophysica Acta” (przez 3 kadencje, 1987–1995) oraz członkiem zespołu redakcyjnego „European Journal of Biochemistry” (1977–1979). W 1988 roku otrzymał doktorat *honoris causa* Akademii Medycznej w Magdeburgu. Profesor Wojtczak został odznaczony, m.in.: Złotym Krzyżem Zasługi, Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski, Krzyżem Oficerskim Orderu Odrodzenia Polski oraz Krzyżem Komandorskim Orderu Odrodzenia Polski.

### Początki kariery

Lech Wojtczak został przyjęty do Instytutu Nenckiego w 1947 r. jako student II roku Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Uniwersytetu Łódzkiego na stanowisko młodszego asystenta. Profesor Włodzimierz Niemierko, kierownik Zakładu Biochemii Instytutu i jednocześnie pełniący obowiązki dyrektora Instytutu, interesował się biochemią porównawczą, głównie owadów, a wśród nich molem woskowym z uwagi na jego osobliwy pokarm (wosk pszczeli). Współpracownicy Profesora mieli powierzone w tym zakresie wybrane zagadnienia: sam Profesor oraz dr Stella Niemierko, później także dr Antoni Wojtczak (ojciec Lecha), badali metabolizm fosforanowy, mgr Zofia Zielińska – metabolizm azotu (białka i kwasy nukleinowe), a mgr Paulina Włodawer – metabolizm lipidów. Lechowi Profesor „przydzielił” metabolizm oddechowy, a wybór ten był dość przypadkowy. I jak często bywa, ten przypadek zadecydował o całej drodze naukowej Lecha Wojtczaka, gdyż metabolizm oddechowy i energetyczny, a później to, co obecnie określamy mianem bioenergetyki, pozostały do końca Jego głównymi obszarami zainteresowań naukowych. Lech przy tym z ogromnym sukcesem rozwinął tę dziedzicę, stając się „Ojcem polskiej bioenergetyki” oraz Twórcą „szkoły mitochondrialnej”, wraz z profesorami Zdenkiem Drahotą (Czechosłowacja), Attilą Fonyò (Węgry) i Wolfgangiem Kunzem (NRD), w Europie Środkowo-Wschodniej.

W roku 1957 Lech Wojtczak wyjechał na swój pierwszy staż zagraniczny do Amsterdamu, do laboratorium Profesora Billa Slatera, jednego z twórców światowej bioenergetyki, założyciela i wieloletniego redaktora naczelnego czasopisma „Biochimica et Biophysica Acta”. Staż był jedynie trzymiesięczny, ale miał wielki wpływ na drogę życiową Lecha Wojtczaka. To tu nauczył się izolowania mitochondriów, tu po raz pierwszy użył elektrody tlenowej Clarka i mierzył mitochondrialne zużycie tlenu, tutaj też po raz pierwszy mierzył oksydacyjną fosforylację i oznaczał stosunek P/O mitochondriów świadczący o stopniu tzw. sprzężenia organelli. Opanowanie tego supernowoczesnego wówczas instrumentarium oraz przeszczepienie tej wiedzy do Warszawy umożliwiło Lechowi prowadzenie dalszych prac w Instytucie Nenckiego na najwyższym, na owe czasy, poziomie technicznym.

Pierwsze z tych badań dotyczyły mitochondriów owadzych, izolowanych z mola woskowego, i zwróciły uwagę na bardzo znaczny stopień rozprężenia organelli. Najważniejsza praca z tego okresu to publikacja wykonana z Anną Wojtczak, małżonką Lecha,

w której wysunięto hipotezę, że substancją rozprzegającą mitochondria owadzie są kwasy tłuszczowe [1]. Ta obserwacja stała się głównym powodem zaproszenia Lecha na staż podoktorski do USA.

W czasie stażu podoktorskiego na Uniwersytecie Johna Hopkinsa w Baltimore, MD, USA (1960) Lech Wojtczak wykazał, że opisywane przez szefa pracowni, Alberta L. Lehningera (późniejszego autora słynnego podręcznika biochemii tłumaczonego na wszystkie języki świata i stanowiącego źródło wiedzy dla nowej generacji naukowców), tzw. mitochondrialne *swelling factor* i *uncoupling factor*, to w rzeczywistości mieszanina długołańcuchowych kwasów tłuszczowych [2]. Był to znaczący sukces naukowy Lecha, od którego Jego nazwisko stało się rozpoznawane na świecie. Od tego też momentu badania roli kwasów tłuszczowych w bioenergetyce stały się jednym z głównych nurtów prac w dorobku Lecha Wojtczaka.

### Dalsze badania

#### A. Kontynuacja badań roli kwasów tłuszczowych w bioenergetyce

W tym nurcie badań krokiem milowym dla zrozumienia mechanizmu „rozprzegającego” działania kwasów tłuszczowych było stwierdzenie, że kwasy tłuszczowe mają również zdolność hamowania translokazy nukleotydów adeninowych [3]. Dalsze badania zespołu prof. Wojtczaka potwierdziły i rozszerzyły hipotezę V.P. Skulacheva, stwierdzając, że długołańcuchowe kwasy tłuszczowe umożliwiają „przeciek” protonów przez wewnętrzną błonę mitochondrialną. Jest to możliwe dzięki temu, iż w formie anionowej są niejako „ubocznym” substratem dla translokazy nukleotydów adeninowych, natomiast w formie niezdysonowanej łatwo penetrują wewnętrzną błonę mitochondrialną dzięki mechanizmowi *flip-flop* [4, 5]. Co więcej, badania umożliwiły także określenie roli kwasów tłuszczowych w obniżaniu produkcji energetycznej mitochondriów (*energy dissipation*) i – w konsekwencji – śmierci komórki [6]. Kwasy tłuszczowe są nie tylko „paliwem” energetycznym, lecz także, pod postacią fosfolipidów, ważnym „materiałem budulcowym” komórki. Toteż już na wczesnym etapie badań prof. Wojtczak zainteresował się zarówno biosyntezą, jak i wewnątrzkomórkowym transportem fosfolipidów, ze szczególnym uwzględnieniem udziału w tych procesach mitochondriów [7, 8].

#### B. Badania roli ładunku powierzchniowego błon

Możliwość wiązania się z błonami kwasów tłuszczowych i innych związków powierzchniowo czynnych obarczonych ładunkiem elektrycznym nasunęła koncepcję wpływu ładunku powierzchniowego na aktywność zarówno błonowych enzymów, jak i białek transportowych. Dało to początek całej serii badań i stało się na przełomie lat 70. i 80. XX w. jednym z głównych zainteresowań pracowni prof. Wojtczaka [9–11]. Podsumowanie tego działu badań zespołu prof. Wojtczaka zostało przedstawione w artykule przeglądowym [12]. Logiczną kontynuacją badań nad wpływem ładunku powierzchniowego

blon były badania transportu metabolitów i jonów przez błony mitochondrialne, co pozwoliło na identyfikację i/lub scharakteryzowanie szeregu mitochondrialnych nośników i kanałów, np. [13].

### **C. Inne badania**

W serii badań nad mechanizmem efektu Crabtree wykazano, że decydującą rolę w hamowaniu zużycia tlenu przez glukozę w komórkach nowotworowych może mieć akumulacja jonów wapnia w mitochondriach.

Wykrycie ochronnego działania kwasu pantotenowego w różnych warunkach stresu metabolicznego.

Stymulujący wpływ kwasów tłuszczowych na apoptozę komórek hodowanych *in vitro*.

Badania tworzenia, roli w metabolizmie i usuwania wolnych rodników tlenowych, również w kontekście udziału w tych procesach kwasów tłuszczowych.

### **Profesor Wojtczak jako człowiek i nauczyciel**

Profesor Lech Wojtczak pozostał w pełni aktywnym naukowcem do ostatnich dni swego życia, nie opuszczał ciekawych seminariów, i nadal potrafił zadawać trudne pytania i formułować hipotezy. Był po prostu wspaniałym badaczem, a przy tym wielkim i skromnym człowiekiem.

### **Bliscy współpracownicy i uczniowie**

Pod opieką prof. Lecha Wojtczaka powstało 15 doktoratów. Jednak na pytanie o najważniejszych uczniów wymienił mniej nazwisk, przy tym nie zawsze swoich byłych doktorantów. Najważniejsza dla Profesora, żeby kogoś nazwać „ucznim”, była – jak się wydaje – wspólnota zainteresowań, kontynuacja Jego myśli naukowej, a także usamodzielnienie się badawcze. Oto „Jego” lista:

Anna B. Wojtczak – praca doktorska, której promotorem była prof. Stella Niemierko (1961). Po powrocie ze stażu podoktorskiego w USA (1962) rozwinęła własną tematykę w zakresie regulacji metabolizmu, ale często współpracowała z mężem.

Józef Zborowski – jeden z pierwszych współpracowników i doktorantów Lecha Wojtczaka. Usamodzielniał się i utworzył pracownię metabolizmu fosfolipidów w 1985 r.

Jerzy Duszyński – praca doktorska po kierunkiem Lecha Wojtczaka w 1976 r. Przejął Pracownię Bioenergetyki od Profesora (1996), później został dyrektorem Instytutu Nenckiego PAN (2002–2010) oraz Prezesem PAN (od 2014).

Maciej J. Nałęcz – był członkiem zespołu od 1976 r., praca doktorska pod kierunkiem Lecha Wojtczaka (1980), po czym wyjechał na staż podoktorski za granicą, a po powrocie utworzył własną pracownię. Dyrektor Instytutu Nenckiego PAN w latach 1991–2002.

Jolanta Barańska – była wychowanką prof. Pauliny Włodawer. Przeszła do pracowni prof. Wojtczaka w 1969 r., usamodzielniała się w 1991 r., tworząc nową pracownię.

Konrad S. Famulski – członek zespołu od 1978 roku, doktorat pod kierunkiem Lecha Wojtczaka w 1982. W 1991 roku wyjechał za granicę, gdzie kieruje własną grupą badawczą.

Adam Szewczyk – członek zespołu od 1984 r., doktorat pod kierunkiem M.J. Nałęcz (1989), własna pracownia od 1999. Dyrektor Instytutu Nenckiego PAN w latach 2010–2018.

Mariusz R. Więckowski – doktorat pod kierunkiem Lecha Wojtczaka w 1999 roku, od 2007 kieruje merytorycznie badaniami mitochondrialnego megakanalu.

Lech Wojtczak był wspaniałym nauczycielem i opiekunem naukowym. Jako zapalony eksperymentator kochał brać udział w doświadczeniach, co dla młodych współpracowników oznaczało spędzanie całych dni w jego towarzystwie oraz wykonywanie doświadczeń pod Jego czujnym okiem. Był też człowiekiem nadzwyczaj spokojnym, wybaczącym błędy i nigdy niepodnoszącym głosu. Nie znosił jednak lenistwa i nie wybaczał braku pasji naukowej. Ci, którzy nie potrafili sprostać wymaganiom szefa, nie zagrzewali długo miejsca w Pracowni.

Lech był znany na świecie i miał znakomite kontakty naukowe, a Jego współpracownicy często wyjeżdżali i wykonywali część prac za granicą, w zaprzyjaźnionych laboratoriach. To otwierało świat i ułatwiało Lechowi kształtowanie swoich współpracowników do roli przyszłych liderów.

Lech potrafił być towarzyski i tworzyć przyjacielską atmosferę. Wraz z żoną Anną prowadzili dom otwarty, często goszcząc współpracowników na spotkaniach, które przeważnie kończyły się długimi dyskusjami naukowymi.

Kochał też nowinki technologiczne, doświadczenia z użyciem nowych aparatów badawczych, a także sprzęt elektroniczny. Profesor Wojtczak był na przykład jedną z pierwszych osób w Instytucie Nenckiego, która zaczęła używać komputera (począwszy od Commodore 64 we wczesnych latach 80.) do pisania prac, śledzenia literatury naukowej i komunikacji e-mailowej.

Będzie nam Go bardzo brakowało!

Trzej wychowankowie z Instytutu Nenckiego  
Maciej J. Nałęcz, Jerzy Duszyński i Adam Szewczyk

## Literatura

- [1] L. Wojtczak, A.B. Wojtczak (1960) *Uncoupling of oxidative phosphorylation and inhibition of ATP-Pi exchange by a substance from insect mitochondria*. Biochim. Biophys. Acta 39, 277–286.

- [2] L. Wojtczak, A.L. Lehninger (1961) *Formation and disappearance of an endogenous uncoupling factor during swelling and contraction of mitochondria*. *Biochim. Biophys. Acta* 51, 442–456.
- [3] L. Wojtczak, H. Załuska (1967) *The inhibition of translocation of adenine nucleotides through mitochondrial membranes by oleate*. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 28, 76–81.
- [4] L. Wojtczak (1976) *Effect of long-chain fatty acids and acyl-CoA on mitochondrial permeability, transport, and energy-coupling processes*. *J. Bioenerg. Biomembr.* 8, 293–311.
- [5] L. Wojtczak, M.R. Więckowski (1999) *The mechanisms of fatty acid-induced proton permeability of the inner mitochondrial membrane*. *J. Bioenerg. Biomembr.* 31, 447–455.
- [6] P. Bernardi, D. Penzo, L. Wojtczak (2002) *Mitochondrial energy dissipation by fatty acids: Mechanisms and implications for cell death*. *Vitamins Horm.* 65, 97–126.
- [7] J. Zborowski, L. Wojtczak (1969) *Phospholipid synthesis in rat-liver mitochondria*. *Biochim. Biophys. Acta* 187, 73–84.
- [8] J. Barańska, L. Wojtczak (1976) *Does a cytoplasmic factor stimulate the transfer of phosphatidylserine from liposomes to mitochondria?* *FEBS Lett.* 71, 83–86
- [9] J. Duszyński, L. Wojtczak (1975) *Effect of metal cations on the inhibition of adenine nucleotide translocation by acyl-CoA*. *FEBS Lett.* 50, 74–78.
- [10] L. Wojtczak, M.J. Nałęcz (1979) *Surface charge of biological membranes as a possible regulator of membrane-bound enzymes*. *Eur. J. Biochem.* 94, 99–107.
- [11] K.S. Famulski, M.J. Nałęcz, L. Wojtczak (1983) *Phosphorylation of mitochondrial membrane proteins: Effect of the surface potential on monoamine oxidase*. *FEBS Lett.* 157, 124–128.
- [12] L. Wojtczak, M.J. Nałęcz (1985) *The surface potential of membranes: Its effect on membrane-bound enzymes and transport processes*. [W:] *Structure and Properties of Cell Membranes*, t. 2 (Gh. Benga, red.); CRC Press, Boca Raton FL, s. 215–242.
- [13] A. Szewczyk, S. Pikula, L. Wojtczak, M.J. Nałęcz (1994) *ATP-sensitive K<sup>+</sup> channel in rat liver mitochondria: functional characteristics*. [W:] *Molecular Biology of Mitochondrial Transport Systems* (M. Forte, M. Colombini, red.). Springer, Berlin, s. 221–228.

**In memory of Professor Lech Wojtczak,  
researcher and person**

Professor Lech Wojtczak spent his entire scientific life at the Nencki Institute of Experimental Biology PAS, where he worked since 1947. He is the author or co-author of two hundred scientific papers, promoted 15 doctors of science, was the Full Member of PAS and has been awarded with several prizes and honors. Among his students are three successive directors of the Nencki Institute, the authors of the present article. Scientific interests of Professor Lech Wojtczak were always dealing with bioenergetics, a discipline that he led in Poland and Eastern-Central Europe. In particular, his studies focused on the role of fatty acids and their derivatives on bioenergetics, on the regulatory role of surface potential of biomembranes on enzymatic and transport activities, on the regulatory role of calcium and magnesium in mitochondria, on the role of free oxygen radicals in bioenergetics, etc. Apart from being a great scientist, Lech Wojtczak was also a fantastic teacher, and an excellent scientific supervisor. Being well recognized in the world, he was placing members of his research group in foreign

laboratories, as well as was sending them to courses and conferences. This was opening their minds to the world, and to other cultures, and allowed Lech Wojtczak to form from his collaborators the next generation of good scientists and future leaders. The list of the most important pupils of Professor Wojtczak is given in the article. Lech was also excellent in social contacts, and in creating a friendly atmosphere. Together with his wife Anna, they kept an open home, often inviting collaborators to parties that usually led to long scientific discussions. With the sudden death of Professor Lech Wojtczak Polish science suffered a great loss. This eminent researcher, the father of Polish bioenergetics, but also a warm and modest person, will be dearly missed.

**Key words:** bioenergetics, Lech Wojtczak, The Nencki Institute, remembrance

