

S. Michal Jazwinski, Victoria P. Belancio, Steven M. Hill, Editors: Circadian Rhythms and Their Impact on Aging (Rytmu okołodobowe i ich znaczenie w starzeniu), Healthy Ageing and Longevity volume 7, Series Editor: Suresh I.S. Rattan, Aarhus, Denmark, Springer International Publishing AG, 2017, ISBN 978-3-319-64542-1, ISBN (eBOOK) 978-3-319-64543-8; DOI 10.1007/978-3-319-64543-8

Seria wydawnicza *Healthy Ageing and Longevity* (*Zdrowe starzenie się i długowieczność*), którą od lat redaguje profesor Suresh I.S. Rattan, naukowiec wielce zasłużony w propagowaniu sposobów osiągnięcia zdrowej długowieczności, wydała tom 7. poświęcony udziałowi rytmów dobowych i zegara biologicznego w procesach starzenia się. Tom został zredagowany przez troje badaczy ze School of Medicine, Tulane University New Orleans, USA, prężnego ośrodka badającego różne aspekty molekularnej organizacji i funkcji zegara biologicznego, łącznie z procesami starzenia się poszczególnych narządów i struktur. Autorzy 14 rozdziałów książki pochodzą z różnych centrów badawczych, głównie amerykańskich (nieliczni mają afiliacje europejskie czy kanadyjską). Pasjonująca jest zawartość merytoryczna książki, traktującej o wielu, często nieoczekiwanych dla niefachowego czytelnika, aspektach funkcjonowania (starzejącego się) zegara biologicznego, zlokalizowanego np. w kościach, płucach czy układzie pokarmowym (rozdziały 2., 3. i 4. a więc w tych częściach organizmu człowieka, którego objawy starzenia najwcześniej i dotkliwie dają się we znaki).

Ważność tej wieloautorskiej publikacji jest szczególnie, bowiem ukazała się drukiem krótko przed zeszłorocznym werdyktem Komitetu Noblowskiego, przyznającego swoje wyróżnienie w dziedzinie medycyny lub fizjologii właśnie za badania poświęcone zagadnieniom chronobiologii, z wyjaśnieniem molekularnych podstaw funkcjonowania zegara na czele. Oznacza to, że w środowisku naukowym narastała świadomość znaczenia komponenty czasowej w prawidłowym funkcjonowaniu organizmów, której ukoronowaniem stała się Nagroda Nobla za rok 2017 dla trzech amerykańskich uczonych J. Halla i M. Rosbasha z Brandeis University i M. Younga z Rockefeller University. Z satysfakcją informujemy naszych Czytelników, że w poprzednim numerze KOSMOSU (67, 2, 2018) ukazał się również artykuł prof. J. M. Giebułtowicz, podsumowujący badania, które doprowadziły do tego ważnego dla chronobiologii werdyktu. Co więcej, pracująca od zawsze w USA pani profesor, absolwentka Wydziału Biologii Uniwersytetu Warszawskiego, jest także w omawianej książce autorką jednego z rozdziałów. Opisując w nim starzenie się zegara molekularnego *Drosophila melanogaster*, przytacza również badania przyszłych noblistów, z którymi ma również wspólne publikacje. Redakcja KOSMOSU jest szcze-

gólnie dumna z takiego zbiegu okoliczności, mamy też nadzieję, że w ten sposób zainteresujemy naszych Czytelników problemami zegara biologicznego, i to nie tylko funkcjonowaniem prawidłowym, ale także możliwymi jego zaburzeniami, o których traktuje wiele rozdziałów tej ważnej i potrzebnej książki. Nie wykluczamy również opracowania w niedalekiej przyszłości monograficznego numeru KOSMOSU, poświęconego tej tematyce.

Rozpoczynający książkę Wstęp, autorstwa jej redaktorów naukowych, wprowadza Czytelnika w wielowątkowość tytułowych problemów książki, a więc zarówno samego procesu starzenia się, jak i działania zegara biologicznego. Podkreślono w nim podstawowe wskaźniki związanej z wiekiem, postępującej utraty funkcji na wszystkich poziomach organizacyjnych organizmu oraz coraz większą znajomość czynników desynchronizujących pracę zegara. W ślad za takim podejściem postępują autorzy rozdziału 1., omawiając problem desynchronizacji okołodobowej w powiązaniu z zaburzeniami funkcji szyszynki i syntezy melatoniny, w kontekście szerszym niż tylko związek z wiekiem. Na plan pierwszy wysuwa się współczesny tryb życia mieszkańców krajów rozwiniętych technologicznie, narażonych m.in. na zanieczyszczenie świetlne związane z pracą zmianową, podróżami międzykontynentalnymi, czy wreszcie z tzw. social jet lag, czyli możliwością wszelakiego działania z rozrywką łącznie, przedłużającą się na późne godziny nocne, ale za to w świetle elektrycznym lub z użyciem emitujących światło LED elektronicznych urządzeń „codziennego użytku”. Wątek działania nadmiernego oświetlenia, zaburzającego w pierwszej kolejności syntezę melatoniny szyszynkowej, i jego szkodliwy wpływ na konkretne omawiane szczegółowo procesy, pojawia się także w wielu dalszych rozdziałach. Podstawowe informacje dotyczące głównych wątków, czyli zegara i starzenia, znajdziemy w rozdziałach 5. i 6. omawiających je na przykładzie organizmów modelowych (odpowiednio *Drosophila* i gryzonie). Zaś związane z wiekiem wybrane mechanizmy molekularne modyfikujące funkcje zegara opisano bardzo szczegółowo w rozdz. 7., 8., 9. i 10. Na szczególne podkreślenie zasługuje także przedstawienie w rozdziale 12. czynników epigenetycznych, wpływających niekorzystnie na funkcje zegara, z przeniesieniem tych skutków na pamięć, która jak wiadomo – coraz bardziej szwankuje w miarę postępującego starzenia się.

Nie sposób w krótkim omówieniu nawet wymienić wszystkie najważniejsze problemy dyskutowane w tej książce, która powinna się stać podstawowym źródłem wiedzy dla wszystkich chronobiologów i badaczy procesów starzenia. Bowiem bez względu na to, jak szybkiego postępu dokona nauka zgłębiająca te zagadnienia, opisany tu obecny *status quo* może na długie lata stanowić podstawę i punkt wyjścia do bardziej zaawansowanych poszukiwań. A że będą się one toczyć intensywnie – nie ma wątpliwości, boiemy ludzkość zawsze szukała sposobu na „oszukanie” (spowolnienie starzenia, bo przecież nie całkowite wyeliminowanie) tego nieuniknionego procesu, toczącego się we wszystkich organizmach już od chwili narodzin. Redaktorzy i autorzy książki, definiując starzenie na wielu poziomach organizacji, odwołują się do istotnej roli zegara biologicznego i jego desynchronizacji, tylko w części będącej naturalnym procesem biologicznym. Zwracają bowiem bardzo często uwagę na rolę czynników zewnętrznych, niebędących prostą pochodną zapisu genetycznego, przyspieszających proces starzenia się zegara, udzielając w niektórych miejscach bezpośrednich, a czasem nieco zakamuflowanych, wskazówek jak chronić nasz zegar przed desynchronizacją, wywołującą destabilizację genomu jako jednego ze „znaków firmowych” starzenia się organizmu. Do takich „ukrytych wskazówek” zaliczam

rozdział 7., traktujący o kontroli funkcji mitochondriów i wskaźników metabolicznych (zaburzonych przez otyłość i choroby metaboliczne), rozdział 13., poświęcony rytmice dobowej aktywności fizycznej, powiązanej ze snem i czuwaniem oraz ich istotnemu wkładowi w podtrzymanie „zdrowej starości”, czy rozdział 14., analizujący wpływ ćwiczeń fizycznych, działających jako dodatkowy „dawca czasu” dla naszego zegara. Natomiast autorzy rozdziału 11. wprost analizują mechanizmy działania i rolę konkretnych substancji (tzw. „terapeutyki niskocząsteczkowe”) wpływających pozytywnie na związane z wiekiem funkcje zegara biologicznego i chroniących przed zaburzeniami metabolicznymi temu towarzyszącymi.

Książkę *Circadian Rhythms and Their Impact on Aging* ofiarował nam redaktor serii, prof. Suresh Rattan, od wielu lat związany z polskimi ośrodkami naukowymi badającymi procesy starzenia – nie mam wątpliwości, że jej szersze udostępnienie w języku polskim spotkałoby się z wielkim zainteresowaniem. Czy jednak znajdzie się wydawca skłonny zainwestować w jej tłumaczenie?

Krystyna Skwarło-Sońta
Redaktor Naczelna KOSMOSU

Jerzy Dzik: Biologia czyli sens życia, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Wydanie I Warszawa 2017. ISBN 978-83-235-2915-6 (druk), ISBN (e-pub) 978-83-235-2931-6;

Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego opublikowały w zeszłym roku ważną, pięknie wydaną i bogato ilustrowaną książkę profesora Jerzego Dzika. Ma ona odmienny charakter od jego wcześniejszych, specjalistycznych publikacji z dziedziny paleontologii, w której jest powszechnie znanym badaczem. Już sam tytuł książki zakreśla szerokie ramy rozważań Autora. Choć objętość książki nie jest zbyt duża (153 strony tekstu w formacie A4, w tym wielka liczba ilustracji), to Autor przedstawia w niej odkrycia, teorie i problemy nie tylko samej biologii, ale i dziedzin, które z nią sąsiadują i tworzą jej kontekst: biochemii, paleontologii, geologii, astronomii i innych. Omawia teorie uogólniające wyniki badań prowadzonych na setkach tysięcy (spośród setek milionów istniejących) gatunków, dotyczących ich genetyki, budowy, rozwoju, fizjologii, rozmnażania, strategii życiowych, ewolucji i ekosystemów, jakie tworzą. Jednak Autor nie poprzestaje na tym, ale pisze też o historii powstawania tych hipotez i teorii a także prezentuje wybitnych badaczy. Zainteresowani historią nauki mogą więc prześledzić, skąd się wzięły twierdzenia i poglądy, które kiedyś były wielkimi odkryciami, a dziś należą do kanonu powszechnie dostępnej wiedzy szkolnej lub uniwersyteckiej. Ponadto, Autor raz po raz wykracza poza opis wiedzy naukowej i wynikające z niej bezpośrednie wnioski i wprowadza Czytelnika na teren filozofii i etyki, odnosząc się do sfery wartości i poszukując owego tytułowego „sensu życia”. Takie odniesienia do relacji nauki i humanistyki są rozrzucone w wielu miejscach, od pierwszych do

ostatnich stron tej książki, co w pełni uzasadnia jej intrygujący tytuł.

Już w przedmowie Autor stawia postulat, że „człowiek rozumny (nazywany też inteligentem) powinien mieć pewne wyobrażenie o biologii”, ponieważ przyrodznawstwo jest częścią kultury, lecz co więcej, „w naukach przyrodniczych można znaleźć odpowiedzi na większość egzystencjalnych pytań zadawanych niegdyś przez filozofów”. O ile jest oczywiste, że to filozofowie (poczynając od Arystotelesa) zadawali kiedyś pytania dotyczące świata przyrody, to nie ich metoda dedukcyjna leżała u podstaw sukcesów biologii, gdyż – jak to jasno wykląda sam Autor – nie mogła wyjaśnić zaszłości historycznych (ewolucyjnych) w budowie i funkcjonowaniu organizmów. Humanisci zapewne też podjęli by spór z tym twierdzeniem. W moim pojęciu, wiedza biologiczna tworzy ramy, zakreśla granice dowolności dla idei humanistów, zgodnie z łacińskim porzekadłem „*primum vivere, secundum philosophare*”, jednak nie wyznacza rozwiązań egzystencjalnych – tych ludzkość stworzyła tysiące bardzo różnych, często przeciwstawnych, a ich setki istnieją równolegle i mają się dobrze. Zresztą trochę niżej sam Autor deklaruje istnienie konfliktu między naturą (domena żądz) a kulturą („europejską” – cokolwiek miałby to znaczyć).

Autor zdaje sobie sprawę z karkołomności swojego zamysłu – zawarcia w niewielkiej książce „propozycji rdzenia [wiedzy biologicznej] pozwalającego w trakcie dalszych studiów na dołączanie wiedzy bardziej szczegółowej”, jest świadomy, że z powodu wielkości zasobów nie będzie w stanie ogarnąć nie tylko

wiedzy źródłowej, ale nawet zawartej w podręcznikach podsumowujących poszczególne działy. W dodatku ta wiedza stale się rozwija, teorie tworzone dla jej ogarnięcia stale ewoluują, a podręczniki stają się nieaktualne. Podziwiać więc należy odwagę podjęcia się tego zadania, przy pełnej świadomości niemożliwości osiągnięcia skutku całkowicie zadowalającego. Autor ma jednak nadzieję, że przedstawi nie tylko i nie tyle *status quo* wiedzy naukowej, ale i drogi - często pełnej pomyłek - która do obecnego, z pewnością nie ostatecznego, stanu wiedzy i hipotez doprowadziła. W epoce zalewu niepowiązanych faktów bezcenne jest uświadomienie czytającym ogromu wysiłku, jaki w ciągu ostatnich 300 lat ludzkość włożyła w zdobycie wiedzy (nie tylko biologicznej) i wyjaśnienie przyjętej metody badań, która umożliwiła stałe zwiększanie zakresu wiedzy i trafności hipotez.

Pierwszy rozdział (Istota życia organicznego) rozpoczyna się od historii powstania nazwy „biologia” i wypracowania jej metodologii. Uświadamia to, jak niedawno (nieco ponad 200 lat temu) powstało to pojęcie. Trochę jednak szkoda, że nie został tu wspomniany Arystoteles, autor traktatów „O częściach zwierząt” i „Historia animalium”, od których lepszych nie napisano do XVI wieku. A są one pełne wnikliwych pytań i... błędnych odpowiedzi, tak jak we współczesnej nauce, gdzie to, co „naukowo udowodnione”, co chwila zostaje naukowo obalone. Co równie ważne, to filozofia Arystotelesa była inspiracją dla średniowiecznego teologa i logika Occama, który wprowadził metodę rozumowania zwaną „brzytwą Occama” (o której pisze Autor), będącą dotąd podstawą metody konstruowania teorii naukowych.

Dalej Autor omawia ważną zasadę testowalności (a raczej falsyfikowalności) hipotez naukowych i paradoks lokalnego zmniejszania entropii przez organizmy żywe. Wszystko to przygotowuje Czytelnika do rozważań o zasadniczych cechach życia: dziedziczeniu cech i ich ewolucji. Tu wywód przechodzi do przekazu wiedzy o budowie kwasów nukleinowych i teorii próbujących objaśnić powstanie tych polimerów w sposób naturalny, to jest przez odwołanie się do fizyki i chemii świata pre-biologicznego. Autor sam przyznaje, że dziś, „Mimo upływu lat opis zjawisk biologicznych na poziomie biochemii sprawia wciąż wrażenie pewnej niezborności i nadmiernej komplikacji”. Jest to ważne ostrzeżenie przed zbyt ufną postawą wobec obecnych ustaleń nauki.

Główna część książki poświęcona jest powstaniu i ewolucji życia na Ziemi. Autor omawia hipotezy dotyczące jego początków, powstania mechanizmów biochemicznych wykorzystujących energię zewnętrzną, powstanie aparatu umożliwiającego dziedziczenie cech, teorię powstania komórki - podstawowego „osobnika” biologicznego i jądra komórkowego jako osobnego organellum, źródła jednorodności, a jednocześnie różnorodności genetycznej osobników jednego gatunku, regulację genetyczną i epigenetyczną rozwoju i związek sekwencji rozwoju osobniczego z historią powstania gatunku (jego ewolucją), co ma ogromne znaczenie dla zrozumienia pokrewieństwa gatunków. Osobne rozdziały poświęcone są ewolucji roślin, eks-

ploracji przestrzeni przez zwierzęta i obronie organizmu przed pasożytami. Końcowe rozdziały poświęcone są ewolucji: zmianom geologicznym, jakim podlegała Ziemia, zmianom jej oblicza na skutek rozwoju i ewolucji życia. Jest to główna specjalność Autora, toteż rozdziały te są napisane bardzo ciekawie i przedstawiają niewątpliwie najnowszy stan wiedzy. Przy tym jako osoba osobiście znająca metody i wyniki badań, Autor zna też dobrze ograniczenia tych metod i umie ocenić wiarygodność uzyskanych wyników. Są to kompetentne, interesujące i świetnie ilustrowane rozdziały, podające przy tym informacje o historii idei i badań, oraz o ludziach, którzy tę wiedzę stworzyli. Nie ma sensu ich streszczanie w krótkiej recenzji, więc jedynie zaznaczam ich tematy.

Książka o tak szerokim zakresie, jak „Biologia” prof. Jerzego Dzika, z konieczności musi być zbudowana z faktów i teorii pochodzących od innych Autorów. A te mogą być mylne. Jako przykład przytoczę pogląd omawiany na stronie 145, zgodnie z którym w mózgu człowieka jest podobna liczba neuronów, co w mózgu szympansa, neurony człowieka są większe, a przede wszystkim więcej jest gleju. Otóż metody szacowania liczby bezwzględnej elementów tak licznych i różnorodnych, jak zbiór neuronów mózgu, były wypracowywane długo i z trudem. Według pierwszych ocen, sprzed blisko stu lat, w mózgu człowieka miało być miliard neuronów. Po wypróbowaniu wielu metod i korekt, obecnie dwie różne metody pokazują dość spójnie, że w mózgu człowieka neuronów jest 80-100 miliardów, a w korze mózgu 18-20 miliardów - co zresztą mieści się w zakresie zmienności osobniczej. Na podstawie wyników osiągniętych tymi samymi metodami wydaje się dość pewne, że w korze mózgu szympansa jest trzy razy mniej neuronów, niż u człowieka (7-8 miliardów), natomiast stosunek neuronów do gleju jest ten sam (mniej więcej 1:1). Z tego wynika, że teoria o dużej zawartości gleju w mózgu człowieka, jako zabezpieczeniu jego mózgu przed przegrzaniem podczas długiego biegu, jest bezpodstawna. To, że stworzono taką teorię, aby wyjaśnić - jak się obecnie wydaje - nieprawdziwe dane, nie jest zresztą niczym niezwykłym, a jedynie jest przykładem, jak trudno jest „na danym etapie rozwoju nauki” wybrać godne zaufania argumenty, które by nie zostały zakwestionowane niedługo później. Zresztą sam Autor już od początku książki namawia do sceptycyzmu i samodzielnego myślenia, to jest przyjmowania i odrzucania dowodów, a także okresowego sprawdzania, czy się nie zdewaluowały.

Dyskusyjne jest też przedstawienie różnych aspektów płciowości (rozdział 6). Autor szeroko prezentuje bardzo różne sposoby osiągania podziału gatunku na dwie płci, w każdym przypadku produkujące różne gamety (plemniki i komórki jajowe). O gatunkach, u których płeć jest ustalana na zasadzie różnicy chromosomalnej (jak u ssaków łżyskowych) pisze jednak, że u nich „osobniki męskie mają inne geny regulujące rozwój (homeotyczne) niż osobniki płci przeciwnej” (str. 62), co jest dyskusyjne. Choć płeć męska jest u nich ustalana przez ekspresję pewnych genów obecnych jedynie u samców (w chromo-

somie Y), to są to prawie wyłącznie geny szlaku biosyntezy testosteronu i to właśnie bardzo wysoki poziom własnego testosteronu w ciele płodu męskiego zmienia sekwencję rozwoju jego morfologii i funkcje seksualne, które pierwotnie są jednakowe u obu płci (typu „samiczego”). Jak wiadomo, nie zawsze się to udaje w pełni. Tak więc zasada tej morfogenezy jest w gruncie rzeczy epigenetyczna: przez wpływ testosteronu na selektywną ekspresję genów obecnych w chromosomach innych niż Y, a więc identycznych u samca i samicy.

Podobnie, stwierdzenia, że „Kiedy zaś reprodukcja się kończy, istnienie osobnika staje się niemal obojętne dla ewolucji” i „Ewolucja nie ma sposobu na ochronę starców” (str. 60) jest sprzeczne z organizacją reprodukcji człowieka. Jak wiadomo, kobiety (samice *Homo sapiens*) żyją znacznie dłużej, niż wynosi okres ich płodności, co jest rzadkie w przyrodzie. Nie jest to jednak „pomyłka natury”. Jak stwierdzono, obecność w rodzinie kobiet po menopauzie (babć) zwiększa średnią liczbę potomstwa skutecznie odchowanego przez ich córki, co utrwaliło ewolucyjnie tą cechę. Można by też spekulować, że powstanie organizmów wielokomórkowych, a szczególnie zwierząt posiadających układ nerwowy, zaprzecza tej tezie. Neurony są komórkami, które się nie dzielą dalej. U wielu gatunków większość ich powstaje we wczesnym okresie rozwoju i trwa do końca życia organizmu. Cecha ta (wspomaganie przeżycia organizmu przez bezpłodne „komórki-staruszki”) musiała być bardzo korzystna, skoro się tak utrwaliła.

Uważny czytelnik sam znajdzie także inne miejsca, które wydadzą mu się dyskusyjne i być może, zainteresowany, sam rozpocznie lekturę i rozmyślania na taki temat. Byłby to wielki sukces Autora, który od pierwszych stron książki zachęca Czytelnika do

własnej pracy intelektualnej i krytycyzmu.

Trzeba dodać, że książka jest napisana językiem klarownym i w sposób przykuwający uwagę. Piękny, dynamiczny tygrys z okładki dobrze obrazuje podejście Autora do omawianych problemów. Czytając tekst, wyczuwa się wielkie doświadczenie dydaktyczne Autora, umiejętność przedstawiania problemów tak, by uporządkować kluczowe fakty, utrzymać uwagę słuchaczy na przedmiocie dociekań i nadać wywodowi zwodniczą lekkość. Liczne dygresje, ciekawostki i ilustracje świetnie uzupełniają główny wywód. Przy tym notki biograficzne uświadamiają czytającemu drogi ewolucji nauki, zwiększają więc krytycyzm Czytelnika wobec stanu zastanego i zdań zaczynających się od „Jak udowodniła Nauka...”.

W konkluzji uważam tę publikację za wielki sukces Autora i ważną lekturę dla ludzi zainteresowanych biologią i szerszej nauką, a nie chcących polegać jedynie na publikacjach ludzi emocjonalnie związanych z przyrodą, lecz nie ceniących prawdy naukowej - a więc możliwej do sfalsyfikowania. Lektura tej książki z całą pewnością warta jest polecenia zarówno amatorom (czyli wielbicielom) biologii, studentom, jak i profesjonalistom - jako zasób interesujących a uporządkowanych faktów i wspaniała prowokacja intelektualna.

Krzysztof Turlejski
Wydział Biologii i Nauk o Środowisku,
Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego
Warszawa, ul. Wóycickiego 3
k.turlejski@uksw.edu.pl

Już po złożeniu recenzji do druku dowiedzieliśmy się z radością, że naszą bardzo pozytywną opinię o książce profesora Jerzego Dzika podzieliła również kapituła Nagrody "Złotej Róży", przyznając jej to doroczne wyróżnienie, uroczyste nadawane na Festiwalu Nauki w Warszawie. Kapituła, która przyznaje Nagrodę w porozumieniu z Instytutem Książki i miesięcznikiem "Nowe Książki", ocenia nie tylko rzetelność popularyzacji wiedzy naukowej, lecz także formę literacką nagradzanej książki. Recenzent i redakcja KOSMOSU serdecznie gratulują Autorowi.