

Bednarczyk, Andrzej

René Descartes (1596-1650) jako biolog i jego siedemnastowieczni krytycy : w czterechsetną rocznicę urodzin filzofa-przyrodnika

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 41/3-4, 7-52

1996

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Andrzej Bednarczyk
(Warszawa)

RENÉ DESCARTES (1596–1650) JAKO BIOLOG I JEGO SIEDEMNASTOWIECZNI KRYTYCY

W czterechsetną rocznicę urodzin filozofa-przyrodnika

*Toute la philosophie [...] n'est fondée que sur deux choses,
sur ce qu'on a l'esprit curieux et les yeux mauvais.*

B. Le Bovier de Fontenelle¹.

Rozprawa *L'Homme*, jedna z dwóch (obok *La Description du corps humain*) głównych rozpraw anatomiczno-fizjologicznych, wykładających powziętą przez Kartezjusza² mechanistyczną koncepcję zjawisk życiowych, ukazała się drukiem dopiero w 1662 roku, po około trzydziestu latach od momentu przygotowania jej tekstu przez filozofa-przyrodnika i już po jego śmierci. Opóźnienie to było rezultatem decyzji Kartezjusza, która rozprawę *L'Homme* dotknęła – rzecz by można – niezasłużenie, głównym jej bowiem przedmiotem był traktat *Le Monde*, którego część biologiczną stanowiła wyodrębniona później jako całość rozprawa *L'Homme*. W części zaś kosmogonicznej i kosmologicznej tego traktatu istotną funkcję powierzył Kartezjusz teorii heliocentrycznej Kopernika, która w roku zamykającym pracę nad traktatem (1633) stała się przyczyną potępienia Galileusza przez Kościół. „Wyznaję, że jeśli jest ona [idea ruchu Ziemi] fałszywa, wszystko, na czym się opiera moja filozofia, jest także fałszywe, w sposób bowiem oczywisty na nią wskazuje. Jest ona tak powiązana ze wszystkimi częściami mojego traktatu, że nie mógłbym jej z niego usunąć, nie okaleczając zgoła reszty. Ponieważ jednak za nic na świecie nie zgodziłbym się, by z rąk moich wyszła rozprawa, w której znalazłoby się jedno słowo mogące wywołać niezadowolenie Kościoła, wolę ją raczej zniszczyć, niż dopuścić, by ukazała się ułomna”³ – pisał Kartezjusz w 1633 roku do M. Mersenne’a (1588–1648) o swojej rozprawie *Le Monde* na wiadomość

o procesie Galileusza (por. RM 70–71⁴). Wyrwał on w swym postanowieniu i wartość niemal już kompletnego rękopisu, o którym napomykał w liście do Mersenne'a, stała się znana szerszej publiczności dopiero w 1677 roku, gdy rękopis ten został wydrukowany staraniem kartezjanina C. Clerseliera (1614–1684). Treść traktatu poznali jednak przyjaciele, później zaś również zwolennicy Kartezjusza, którzy na swój użytek przygotowywali odpisy rękopisu-oryginału; niektóre idee tego traktatu poznali też czytelnicy spoza tego wąskiego kręgu, nie wiedząc, iż pochodzą z dzieła, którego sam autor nie dopuścił do opublikowania.

Zgromadzony w nim materiał Kartezjusz wykorzystał bowiem w inny sposób. Całą swą kosmologię przeniósł z *Le Monde* do *Principia philosophiae* (1644) i odmiennie ją tam wyłożył – rozszerzył, poddał rzeczowym modyfikacjom, przede wszystkim jednak pominął ową ideę Kopernika, która stała się przyczyną rozterek Kartezjusza i istotnie wpłynęła na recepcję jego myśli filozoficznej przez współczesnych. Powstał w ten sposób wykład ogólnej nauki o przyrodzie nieożywionej, obejmujący teorię elementów, ciepła wraz z wieloma mniej lub bardziej ogólnymi problemami. Idee traktatu *Le Monde* były zresztą znane jeszcze wcześniej, przed ogłoszeniem *Principia philosophiae*, z pierwszego opublikowanego dzieła Kartezjusza, opatrzonego tytułem: *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison, et chercher la verité dans les sciences. Plus La Dioptrique, Les Météores et La Géométrie, qui sont des essais de cette méthode* (1637). Rozdział piąty *Discours de la méthode* wypełniło ogólne i pobieżne omówienie treści tamtego traktatu, wiele zaś pochodzącego z niego szczegółowego materiału przyrodniczego zawarły w sobie rozprawy poprzedzone owym słynnym wstępem metodologicznym.

Rzeczywiście nieznaną pozostawała przez wiele lat druga część traktatu *Le Monde*, poświęcona kwestiom biologicznym i znana pod nadanym jej przy pierwszej publikacji tytułem – *L'Homme*. Treść tej części została wykorzystana w niewielkim zakresie w *La Dioptrique*, w tych jej fragmentach, które wypełniły rozważania nad anatomią oka i fizjologią widzenia oraz geometrycznymi prawidłowościami rządzącymi odwzorowaniem przedmiotu na siatkówce oka. Obserwacje zaś nad działaniem zmysłów zewnętrznych i wewnętrznych, nad fizjologią postrzegania zmysłowego, rolą zmysłu wspólnego (*sensus communis*), rozważania nad związkami łączącymi ciało i duszę zostały przeniesione z owej biologicznej części traktatu *Le Monde* do *Les Passion de l'âme* (1649). Część tę Kartezjusz zamierzał również wykorzystać przez rozwinięcie zawartych w niej idei biologicznych, nadanie im innej postaci i uzupełnienie całkowicie nowymi ideami, które nasuwały mu się już wcześniej, których wszakże wówczas nie podejmował, onieśmielony zapewne łączącymi się z nimi trudnościami teoretycznymi; dały im początek rozważania nad rodzeniem się zwierząt, dotyczyły więc dziedziny nazywanej dzisiaj embriologią. Prace nad ową nową rozprawą biologiczną rozpoczął Kartezjusz w 1648 roku, nie doprowadził ich już jednak do końca – zachowany rękopis w pewnym miejscu nieoczekiwanie się urywa. Rozprawie tej pierwsi wydawcy nadali tytuł *La Description du corps humain* (1648),

ukazywała się też dawniej pod tytułem opisującym zawartość jej dwóch ostatnich części – *La Formation du foetus*.

Jako pierwszą wydrukowano w 1662 roku, jak już wspominaliśmy, w Lejdzie, wydaną ze spuścizny piśmienniczej Kartezjusza rozprawę *L'Homme*. Rozprawa ta nie została jednak opublikowana w oryginalnej wersji francuskiej, lecz ukazała się w przekładzie łacińskim, przygotowanym na podstawie znajdujących się w Holandii dwóch kopii francuskich przez F. Schuyła⁵, który przekład swój opatrzył przemową i uzupełnił sporządzonymi przez siebie ilustracjami⁶. Dwa lata później, w 1664 roku, wydano w Paryżu, również na podstawie kopii, nie zaś Kartezjuszowego oryginału, traktat *Le Monde*, bez jego wszakże części biologicznej. W tym samym roku w Paryżu wydano wreszcie wersję pierwotną – w języku oryginału i na podstawie oryginalnego rękopisu Kartezjusza – nie tylko rozprawy *L'Homme*, lecz także rozprawy *La Description du corps humain*; rozprawę tę opatrzono wszelako drugim jej tytułem – *La formation du foetus*.

Materiały tekstowe jako podstawa do badań nad Kartezjuszowymi koncepcjami biologiczno-filozoficznymi znajdują się tedy w następujących głównych źródłach: w rozprawach *L'Homme* (1632) i *La Description du corps humain* (1648), w piątym rozdziale *Discours de la méthode* (1637), pierwszej części *Les Passions de l'âme* (1649) i w szóstej medytacji z *Meditationes de prima philosophia* (1641). W wydaniu dzieł Kartezjusza, przygotowanym przez Ch. Adama i P. Tannery'ego zgromadzono również materiały przypisywane przez wydawców Kartezjuszowi; podstawą ich edycji były kopie rękopiśmienne, sporządzone bowiem przez filozofa oryginały zaginęły. W tej grupie materiałów znalazły się protokoły przeprowadzanych obserwacji, wyciągi z literatury lekarskiej i inne zapiski nieokreślonego pochodzenia i przeznaczenia. Tekstami wszelako pierwszoplanowymi i zasadniczymi w badaniach nad Kartezjuszem-biologiem pozostają dwie pierwsze wspomniane rozprawy.

„Wziąłem pod rozwagę – pisał Kartezjusz do M. Mersenne'a w liście z 20 lutego 1639 roku – nie tylko to, co Wezaliusz i inny piszą o anatomii, lecz także liczne rzeczy, bardziej szczegółowe niż przez nich opisane, które spostrzegłem, samodzielnie przeprowadzając sekcje różnych zwierząt. Temu to zajęciu często się oddawałem w ciągu jedenastu lat i myślę, że nie ma chyba lekarza, który by wejrzał w to tak głęboko, jak ja”⁷. Sformułowaną w liście tym przez Kartezjusza ocenę własnej działalności w dziedzinie biologii można uznać za trafną w niewielkim jedynie stopniu; częściowo tylko potwierdzają ją obie główne rozprawy biologiczne, w których – rzecz znamienna – nie znalazły się żadne oryginalne obserwacje czynione w toku samodzielnie prowadzonych badań. Przeciwnie, rozprawy te by świadczyły, iż Kartezjusz był zgoła nieoryginalny i niesamodzielny w wykładzie anatomii ciała ludzkiego i w swych wyjaśnieniach fizjologicznych, nadto w obu przypadkach myśl Kartezjusza łączyło ściśle powinowactwo z bardzo dawną częstokroć tradycją; zakres jego wykładu anatomiczno-fizjologicznego również nie był nazbyt szeroki, jakkolwiek – trzeba sprawiedliwie przyznać

– w wykładzie tym znalazły się istotne i trudne problemy biologiczne: przewodnictwo nerwowe, fizjologia postrzegania zmysłowego i pamięci, mechanizm skurczu mięśnia, ruchu serca i krążenia krwi oraz – najbardziej skomplikowany – problem embriogenezy. Jest wszakże rzeczą zastanawiającą, iż tam, gdzie Kartezjusz usiłował być samodzielny w podejmowanych przez siebie i rozwiązywanych konkretnych zagadnieniach biologicznych, popełniał liczne i najdziwaczniejsze błędy oraz uciekał się do paradoksalnych pomysłów, które budziły sprzeciw przyrodników w XVII wieku.

W zamierzeniach przedstawianego studium nie leży szczegółowa rekonstrukcja biologicznych koncepcji Kartezjusza. Jego celem zaś jest próba wyjaśnienia, jakie pochodzenie mają te błędy, co jest błędem z punktu widzenia ówczesnej nauki, co zaś jest świadomie przeprowadzoną przez Kartezjusza deformacją faktycznego stanu rzeczy. Błędy owe zanalizujemy, sięgając do obciążonego nimi rozwiązania trzech zagadnień biologicznych: skurczu mięśnia, ruchu serca i szyzynki jako ośrodka sterowania ruchami ciała. Powstałe tu trzy koncepcje Kartezjusza ukażemy następnie jako przedmiot rozwiniętej przez przyrodników XVII wieku krytyki.

Mięsień. Kartezjuszowa koncepcja wyjaśniająca sposób działania mięśnia należy – z jednej strony – do wielce odległej tradycji, z drugiej zaś – nie przedstawia niczego szczególnie osobliwego w XVII wieku, jeśli uwzględnimy jedynie charakterystyczną dla niej ogólną zasadę wyjaśniania. Według zasady tej mechaniczne działanie mięśnia kurczącego się, czyli skracającego, i rozkurczającego się, czyli wydłużającego, dokonuje się przez zmianę jego objętości – większej w stanie skurczu, mniejszej – w stanie rozkurczu. Pogląd ten w epoce Kartezjusza i w czasach sięgających końca XVII wieku podzielało wielu anatomów. Różnice dzielące ich poglądy w tej kwestii polegały na tym, iż – ogólnie rzecz biorąc – wedle jednych nabrzmiwanie mięśnia, czyli skracanie się, było skutkiem napływającej do niego i przepełniającej go cieczy – płynu nerwowego (*succus nerveus*), wedle zaś innych – mięsień nadmuchiwała doprowadzana do jego wnętrza nerwami-rurkami substancja gazowa – tchnienia życiowe (*spiritus animales*). Kartezjusz wybrał drugie rozwiązanie i koncepcja jego znalazła się na mechanistycznym szlaku rozwojowym przemierzającym dzieje medycyny, na którym wiele wieków wcześniej ukształtowała się także aleksandryjska szkoła lekarska. O powinowactwie poglądów starych lekarzy z Aleksandrii z jego koncepcją przesądziły dwa jej główne elementy: zarówno nerw występujący w postaci rurki, jak i mięsień przypominający nadmuchiwany pęcherz. Kartezjusz raczej nie mógł znać poglądów Erazystrata z Julis na wyspie Keos (310–250), jednego z głównych przedstawicieli szkoły aleksandryjskiej, toteż trudno tu mówić o świadomym zapożyczeniu. Źródłem podobieństw zastosowanego rozwiązania były przyjęte zarówno przez Erazystrata, jak i Kartezjusza mechanistyczne założenia teoretyczne. Warto wszakże dodać, iż jeśli idzie o poglądy Erazystrata historycy medycyny rozmaicie je interpretowali. M. Wellmann⁸ sądził, iż – wedle Erazystrata – doprowadzana



René Descartes

zależnie od rodzaju wykonywanego ruchu – dowolnego bądź mimowolnego. W pierwszym przypadku szyszynka, podporządkowując się woli, kierowała try-skający z niej strumień tchnień ku rozmieszczonym na wewnętrznej powierzchni komory wlotom nerwów, które biegły do mięśni narządu przystosowanego do wykonania zamierzonego ruchu. Gdy natomiast wykonywany był ruch mimowolny, stanowiący część składową łuku odruchowego, wloty odpowiednich nerwów na powierzchni komory były otwierane w sposób mechaniczny w następstwie mechanicznego podrażnienia receptorów; ogniwem pośrednim między nerwami a szyszynką, podłożem, na którym kształtowała się istotna więź między tymi dwiema częściami składowymi układu nerwowego, były tchnienia życiowe¹². W obu przypadkach ostateczny rezultat przepływu tchnień z mózgu nerwami-rurkami do mięśni, do których nerwy te uchodziły, przybierał postać skurczu nadmuchiwanego przez tchnienia mięśnia i ruchu wyposażonego przez mięsień narządu¹³. Osobliwość Kartezjuszowej koncepcji skurczu mięśnia polegała na tym, iż końcowe odcinki uchodzących do mięśni nerwów zaopatrzył on w zastawki, przypominające zastawki żyłne; odgrywały one szczególnie ważną rolę w działaniu mięśni-antagonistów. Na myśl umieszczenia zastawek w nerwach niewątpliwie naprowadził Kartezjusza anatom włoski G. Fabrizi d' Aquapendente (1537–1619), który odkrył zastawki w żyłach (1574) i opisał je w rozprawie *De venarum ostiolis* (1603)¹⁴. Przesądziły o tym też pewne racje konstrukcyjne: przyroda zawsze wytwarza – wedle Kartezjusza – zastawki w miejscu, do którego dociera jakiś płyn i ma skłonność miejsce to opuścić (CZ 69; zob. także OCL 126). Zastawki są zresztą tego rodzaju elementem, który znalazł dla siebie wyjątkowo stosowne miejsce w opisywanym przez Kartezjusza układzie mechanicznym, jakim było ciało ludzkie. Mechaniczne znaczenie zastawek (żylnych) podniósł wcześniej sam Fabrizi d' Aquapendente, przyrównując (zgoła nietrafnie nawet z mechanicznego punktu widzenia) żyłę do koryta rzecznego, zastawkę zaś – do zapory czy śluzy, dzięki której można zgromadzić nadmiar wody i przechować ją, by następnie wodę tę zużyć do napędzania młynów i innych maszyn¹⁵.

Należy wreszcie zwrócić uwagę na istotny szczegół odtwarzanej koncepcji: tchnienia, gdy się raz znalazły na peryferiach układu, nie powracały już do centrum, przeszkodą bowiem na tej drodze stawały się owe zastawki; ruch tchnień był zresztą w ogóle jednokierunkowy. Nieustannie wyływający nerwami z komory mózgu strumień tchnień był tedy na obrzeżach układu całkowicie zużywany do wykonania pracy polegającej na nadmuchianiu mięśnia w reakcji na bodziec, tchnienia bowiem (mające naturę korpuskularną) – nie mogąc powrócić do komory mózgowej – przenikały poprzez porowaty miąższ mięśnia na zewnątrz i ulatywały w powietrze (CZ 13–21; ND 35–37).

Szyszynka jako ośrodek sterowania ruchami ciała. Odtwarzana tu koncepcja – w odróżnieniu od poprzedniej, mającej za sobą wielowiekową tradycję – gromadzi w najwyższym stopniu oryginalne idee Kartezjusza-przyrodnika, które bardziej niż jakiegokolwiek inne jego pomysły z zakresu biologii były krytykowane

przez przedstawicieli ówczesnej medycyny. Tchnienia życiowe, które nadmuchiwały mięsień i sprawiały, że jego przyczepy do siebie się zbliżały, wyposażona zaś w mięsień część ciała wykonywała ruch, stanowiły najdelikatniejszą, najlżejszą frakcję krwi, składającą się z najmniejszych i najszybciej poruszających się drobin¹⁶. Przypominały one Kartezjuszowi „wielce delikatny powiew czy raczej płomień najżywszy i najczystszy” (CZ 10). Frakcja ta powstawała w wyniku mechanicznego filtrowania krwi przenikającej przez nadzwyczaj ciasne i małe otworki tętnic do „niewielkiego gruczołu”¹⁷. Tętnice te na dnie komory wytwarzały sploty „ścielące się jak kobierzec” i „gromadziły się wokół owego gruczołu zajmującego miejsce niemal w środku mózgu, u wlotu do jego komory” (CZ 11). Gruczoł ten stanowił ich obfite źródło, z którego wypływając, wypełniały komory. Ściany komór miały strukturę porowatą, oglądane od strony „małego gruczołu” przypominały sieć, której każde oko było po prostu wlotem kanalika nerwowego. Wlotem tym przenikały do wnętrza nerwów wypadające z „małego gruczołu” tchnienia, gdy właśnie w stronę tych nerwów ów gruczoł się skierował.

Opisując poprzednio nerw łączący mięsień z mózgiem, pominieliśmy pewien szczegół jego budowy. Otóż w rurkach nerwowych przebiegały delikatne włókna, zawsze lekko napięte przez wypełniające nerw tchnienia, przymocowane – z jednej strony – w narządzie zmysłowym, z drugiej zaś – u brzegu wlotu rurki nerwowej na powierzchni komory mózgu. Mechaniczne działanie bodźca, jedyne, wedle Kartezjusza, możliwe, przenosiło się po nich – jak szarpnięcie za jeden koniec sznura sprawia, że drugi koniec zmienia położenie – do komory mózgu i wywoływało tu równie mechaniczny skutek polegający na tym, że wloty nerwów szerzej się rozwierały (CZ 47; ND 38). Gdy jako przykład aktu postrzegania wybierzemy (naśladując w tym Kartezjusza) – by uprościć rekonstrukcję i nasz opis uczynić bardziej pogładowym – czynność widzenia, wówczas odkryjemy, iż na powierzchni komory mózgu szerzej rozchylone wloty rurek nerwowych nakreśliły obraz przedmiotu. Owe rozchylone wloty stały się zarazem przyczyną, iż z leżących im naprzeciw punktów „małego gruczołu” zaczęły tryskać swobodniej i w większej obfitości, niż z innych miejsc, tchnienia życiowe. Owe wyróżnione w ten sposób punkty odwzorowały z kolei obraz z powierzchni komory na powierzchni „małego gruczołu”. Tak tedy postrzegany przedmiot zewnętrzny został w pierwszym kroku odwzorowany na siatkówce, w kroku drugim – na wewnętrznej powierzchni komory i wreszcie w trzecim kroku – na powierzchni gruczołu. I gdyby gruczoł ten stał się siedliskiem duszy, obecna w nim dusza mogłaby postrzegać przedmiot zewnętrzny w postaci owego nakreślonego na gruczole obrazu (CZ 48–49). Gruczoł ten, jak pisał Kartezjusz, „utworzony jest z substancji bardzo miękkiej, nie jest zaś złączony ani zespolony z mięszem mózgu, lecz jedynie przyczepiony do małych tętnic (których otoczki są dość luźne i pofałdowane) i utrzymywany w położeniu chwiejnym pod naporem krwi, którą tłoczy do niego ciepło powstające w sercu. Toteż bardzo niewiele trzeba, by spowodować, że gruczoł ów nieco się odchyli i przegnie raz w jedną, raz w drugą stronę, i sprawić, że, kołysząc się

w taki sposób, skieruje wylatujące z niego tchnienia raczej do pewnych miejsc mózgu niż do innych” (CZ 51).

Gruczoł ten mogą wprawić w ruch dwie przyczyny o charakterze cielesnym, nadto zaś dusza, której Kartezjusz nie zdecydował się w rozprawach anatomiczno-fizjologicznych wprowadzić do „małego gruczołu”. Przyczyna pierwsza polegała na opisanym już działaniu na narządy zmysłów przedmiotów cielesnych: rozszerzone tym działaniem wloty rurek nerwowych sprawiały, że obficie tryskające w ich kierunku tchnienia pociągały za sobą i nieco skręcały swobodnie zawieszony gruczoł. Druga przyczyna kryła się w samych tchnieniach wylatujących z różnych miejsc gruczołu. Opuszczając go z różną prędkością, szybciej poruszające się tchnienia skręcały w jedną stronę łatwo dający sobie powodować gruczoł, który, skręcony w taki sposób, silniej tryskał tchnieniami w tę właśnie stronę, w tym zaś miejscu na powierzchni komory szerzej się otwierały wloty nerwów-rurek i skręcały ku gruczołowi. Następstwem owego skręcenia było nadmuchiwanie w tym momencie mięśni i ruch w odpowiednim kierunku wyposażonych w nie narządów. Ich położenie w przestrzeni odpowiadało rozkładowi na powierzchni gruczołu miejsc, z których obficie i z większą siłą tryskały tchnienia. Istnieje wreszcie owa trzecia przyczyna ruchów gruczołu, którą Kartezjusz wyraźnie i jednoznacznie opisał dopiero w *Les Passions de l'âme* (1649): dusza. Znalazła ona swe siedlisko w gruczole (ND 51–53), „wszelkie zaś działanie duszy polega na tym, że już to samo, że ona chce czegoś, sprawia, iż mały gruczoł, z którym jest ściśle złączona, porusza się w sposób odpowiedni, by wywołać skutek odpowiadający owej woli” (ND 57). Ruch zaś tego gruczołu sprawiał, że, jak już wyjaśnialiśmy, szerzej się otwierały wloty nerwów-rurek zmierzających do tych mięśni, które podyktowane przez duszę ruch potrafiły wykonać. W odwrotnym kierunku podążało oddziaływanie przedmiotu zewnętrznego, postrzeganego zmysłami. Powstający na powierzchni gruczołu obraz tego przedmiotu, zbudowany z punktów, z których obficie tryskały tchnienia, bezpośrednio działał na duszę i ukazywał jej ów przedmiot (ND 53). A zatem w owym osobliwym trzecim przypadku, gdy dusza występowała jako przyczyna ruchów gruczołu, stawała się ona w istocie częścią ciała, najściślej z nim zespolona na podłożu wymienianego ruchu, od reszty ciała różniącą się jedynie tym, iż w stosunku do niego była źródłem ruchu spontanicznego.

Mechanizm ruchu serca. Kartezjusz przekonany, iż „jest [...] rzeczą tym ważniejszą głębiej poznać prawdziwą przyczynę ruchu serca, że bez tego niemożliwa jest żadna wiedza z zakresu teorii medycyny, ponieważ wszystkie inne czynności zwierzęcia od niego zależą” (OCL 97), wiele stron swych rozpraw anatomiczno-fizjologicznych wypełnił opisami budowy serca, jego działania, przemian, jakim w działaniu ulegała jego postać, eksperymentów z sercem i hipotetycznych przyczyn wprawiających je w ruch. Swoją koncepcję ruchu serca Kartezjusz rozwinął wiele lat po opublikowaniu przez W. Harveya (1578–1657) dzieła¹⁸, w którym angielski lekarz opisał okrężny ruch krwi i działanie serca jako

– rzec by można – pompy tłoczącej. Z dzieła Harveya przejął Kartezjusz jedynie ideę obiegu krwi w zamkniętym układzie naczyń, mechanizm natomiast ruchu serca (który stał się nawet przedmiotem polemik z Harveyem) wyjaśniał za pomocą ukształtowanej przed wieloma wiekami koncepcji ciepła przyrodzonego (*émphyton thermón, calidus innatus*)¹⁹. Ciepło przyrodzone, będące źródłem życia i niezmiennie życiu towarzyszące, tworzyło największe swe skupisko w mięszu serca (CZ 5; OCL 83, 96; RM 58). Toteż gdy krew wpadała do serca, podlegała tu – po zetknięciu się z jego rozpalonymi ścianami – wrzeniu, gwałtownemu rozszerzaniu się (RM 58), rozrzedzaniu i zarazem wysubtelnianiu (RM 61). Wprowadzona w ten sposób w ruch krew docierała z prawej komory do płuc. Płuca nieustannie chłodzone wdychanym powietrzem pełniły wobec serca – kotła stojącego na palenisku – funkcję chłodnicy. Rozrzedzona, w postaci oparów krew podlegała tu chłodzeniu i na powrót się zagęszczała, przybierając swą zwykłą postać (CZ 6; OCL 90; RM 62). Po przepłynięciu z płuc do lewej komory krew po raz wtóry zaczynała gwałtownie wrzeć (podtrzymując zarazem płonący w sercu ogień) i – rozprężywszy się tym razem nieporównanie gwałtowniej niż poprzednio (OCL 90) – toczyła się tętnicami po całym ciele, przenikając do najdrobniejszych jego części. Podczas rozprężania się w sercu – zarówno za pierwszym, jak i za drugim razem – krew wywoływała nabrzmiwanie serca, elastycznego worka, którego ściany – po opuszczeniu jego wnętrza przez krew – zapadały się i rozluźniały. Pozostawały w tym stanie aż do momentu, gdy dwie nowe porcje krwi, znalazłszy się w komorach, zaczynały tu wrzeć i ulegały kolejnemu rozprężeniu. A zatem w obiegu krwi i ruchach serca można wyróżnić kilka cyklicznie występujących etapów: rozprężenie się krwi w prawej komorze (powiększenie się komory) – przepływ jej do płuc (zmniejszenie się rozmiarów komory), ochłodzenie się i zagęszczenie krwi w płucach – rozprężenie się krwi w lewej komorze (powiększenie się komory) – przepływ krwi na peryferie ciała (zmniejszenie się rozmiarów komory) – ochłodzenie się i zagęszczenie krwi na peryferiach. Ze schematu tego jasno wynika, Kartezjusz nie pozostawił zresztą w tej kwestii żadnych wątpliwości, iż pierwszą i główną siłą napędową obiegu krwi stanowiła czynność rozprężania się krwi w sercu, wywołana nagromadzonym w nim ciepłem przyrodzonym.

Wydobyliśmy na jaw naczelny motyw Kartezjuszowej koncepcji ruchu serca i krwi, pozostawiając na boku wiele opisanych przezeń szczegółów anatomicznych, idei fizjologicznych, prostych eksperymentów (OCL 94–95, 128), nie wspominając też o jego zabiegach argumentacyjnych, stosowanych w polemice z Harveyem²⁰. Pominęliśmy owe motywy poboczne, by wyraźniej była widoczna obarczona błędami podstawa jego koncepcji. Nie sposób wszelako pozostawić na boku kwestii, która w tamtych czasach wywoływała liczne i niekończące się spory, dotyczącej mianowicie tego, co w ruchu serca winno być, jak się zdaje, rzucać się w oczy, pozostawało zaś wciąż nie wyjaśnione, czyli jego kształtu w stanie skurczu i rozkurczu. Kwestia ta miała również istotne znaczenie z punktu widzenia

Kartezjuszowej koncepcji wyjaśniającej mechanizm ruchu serca, przeciwstawnej wobec koncepcji Harveya. Sposób rozstrzygnięcia tej pierwszej kwestii (kształtu serca) był najściślej skorelowany z rozwiązaniem przyjmowanym w ramach drugiej koncepcji (mechanizmu jego ruchu)²¹. „Sądził on [Harvey] bowiem wbrew powszechnemu pogładowi innych lekarzy i wbrew zwykłemu świadectwu wzroku, że gdy serce się wydłuża, jego jamy się rozszerzają i – przeciwnie – gdy się skraca, stają się one węższe; tymczasem zamierzam wykazać, że stają się one wówczas szersze” (OCL 93).

Mogłoby się wydawać, iż rozstrzygnięcie, jaki serce ma kształt i rozmiary w stanie skurczu (*systole*) i rozkurczu (*diastole*), nie powinno być sprawą bardzo skomplikowaną. Zadanie to w XVII wieku nastroczało wszakże anatomom wiele trudności i stawało się przedmiotem licznych między nimi kontrowersji. Sprzyjały temu nie tylko naturalne luki wiedzy anatomicznej, lecz także mała dbałość o konsekwentne stosowanie ukształtowanych już pojęć; przytoczony zresztą poprzednio fragment tekstu Kartezjusza stanowi pogładowy przykład, w jak mało określony sposób problem ten był stawiany. Po pierwsze – różnili się anatomowie w poglądach, jaki mechanizm leży u podłoża ruchu serca, po wtóre (jako następstwo pierwszego) – nie byli zgodni w kwestii, jaki kształt serce przybiera, wyrzucając krew, jaki zaś – napełniając się krwią. Mimo iż niektórzy, jak np. Harvey, wcześniej zaś jeszcze A. Wezaliusz (1514–1564), odróżniali skurcz komór od skurczu przedsionków, w sposób nieokreślony pisali o kurczącym się sercu w ogóle, gdy szło im, jak się zdaje, o skurcz komór, przyczyniając się do mnożenia już i tak dostatecznie licznych nieporozumień. Tak właśnie postępował Kartezjusz, który już wiedział, iż czym innym jest ruch komór, czyli – jak pisał – ruch serca, czym innym zaś ruch przedsionków, które nazywał uszkami (OCL 86–87). Np. Wezaliusz opisywał następująco kształt serca w różnych stadiach ruchu: „W stanie największego rozkurczu staje się ono kuliste, w stanie zaś skurczu podłużne i wyciągnięte na podobieństwo *nucis pineae*”²²; „[...] za każdym razem, gdy się rozkurcza, staje się [serce] krótsze, lecz szersze i głębsze [...]”²³. Wedle wszelkiego prawdopodobieństwa Wezaliusz wzorował się w swych opisach serca na Galenie, który ruchy serca przedstawiał zupełnie podobnie²⁴. Wezaliusz próbował nadto wskazać kryterium, które mogłoby służyć do odróżniania skurczu od rozkurczu: „[...] rozkurcz serca, który polega na przyciągnięciu samego wierzchołka ku środkowi podstawy [...]”; „[...] kurczyć serce, tj. odsuwać wierzchołek od podstawy [...]”²⁵. A zatem – wedle Wezaliusza – wydłużające się serce wyrzucało krew, skracające się zaś – krwią się napełniało. Harvey natomiast stosował inne kryterium skurczu-rozkurczu. Wedle niego serce kurczyło się (*systole*) w momencie, gdy koniuszek serca uderzał w ścianę klatki piersiowej, i w tym też momencie wyrzucało krew²⁶. Zgodnie zatem z kryterium Wezaliusza byłby to stan, w którym koniuszek serca zbliżał się do jego podstawy, a więc rozkurcz. Nakreślone tu różnice w sposobie przedstawiania ruchu serca przez Harveya i Wezaliusza dają

wyobrażenie, jak wielkiemu zagmatwaniu uległy te kwestie w ówczesnej literaturze anatomicznej²⁷.

Kartezjuszowej koncepcji ruchu serca nie sposób zresztą umieszczać w jednej płaszczyźnie z koncepcjami owych dwóch wielkich anatomów. Kartezjusz traktował bowiem serce jako twór bierny, pozbawiony zdolności wykonywania samodzielnych ruchów, wprawiany zaś w ruch wymuszony przez wypełniającą go i rozprężającą się w nim krew. Serce było rodzajem worka, który rozciągała wpadająca do niego krew, który się zaś kurczył, gdy krew go opuszczała. Był to wszakże worek osobliwy: wypełniającą jego wnętrze krew wprawiał w stan wrzenia. W opisie ruchów w taki sposób działającego serca nie znajdowały w istocie zastosowania pojęcie skurczu i rozkurczu. Nie zrezygnował z nich wszakże Kartezjusz, nadal ich też używał komentator i wydawca jego tekstów, lekarz L. de La Forge (1605–1679). Mianem skurczu określał La Forge ruch serca, w którym wierzchołek serca oddalał się od podstawy, wnętrze serca zaś napełniało się krwią. Gdy krew się rozprężyła i rozciągała serce, następował rozkurcz i zarazem serce opróżniało się z krwi²⁸. To samo kryterium skurczu-rozkurczu wcześniej stosował Wezaliusz, nie doprowadził nim jednak do paradoksu widocznego w wywodach Kartezjusza, polegającego na tym, iż serce w skurczu napełniało się krwią. Wedle Wezaliusza, traktującego serce jako twór pierwotnie aktywny, krew w skurczu serce opuszczała, w rozkurczu zaś do niego napływała. Kartezjusz natomiast dopuścił do owego paradoksu przez odmówienie sercu tego, co jest dla opisywanego przezeń narządu tak wielce charakterystyczne – pierwotnej aktywności²⁹.

Krytyka Kartezjuszowych koncepcji. Wkrótce po opublikowaniu w 1662 roku przez F. Schuyła łacińskiego przekładu *L'Homme*, rozprawy znanej dotychczas jedynie wąskiemu kręgowi kartezjan, nastąpiła reakcja ze strony przyrodników i filozofów na zawarte w niej koncepcje biologiczne. Filozofowie byli zaskoczeni śmiałością rozwijanych w niej idei, radykalnym sposobem stawiania problemu duszy ludzkiej i jej związku z ciałem, duszy zwierzęcej i in.³⁰ Przyrodnicy natomiast i lekarze zauważyli w rozprawie *De homine* błędy, śmiałych zaś hipotez bliskich czczym wymysłom nie byli skłonni uznać za zalety owej rozprawy. Błędy zawarte w Kartezjuszowej koncepcji ruchu serca nie budziły już nawet protestów, tak dalece – z jednej strony – staroświecka była idea rozpalonego ciepłem przyrodzonym serca, w którym krew wpadała w stan wrzenia. Z drugiej zaś – wciąż było świeżo w pamięci podbijające swą prostotą odkrycie Harveya, którego istotną część składową stanowiło aktywnie kurczące się serce-mięsień nadające krwi ruch okrężny w naczyniach. Owa stara idea ciepła przyrodzonego, skupionego w sercu doczekała się wszelako falsyfikacji w prostym eksperymencie ilościowym, przeprowadzonym przez G. A. Borellego³¹. Eksperyment ten, opisany w wydanej po śmierci Borellego dwutomowym, najwybitniejszym jego dziele *De motu animalium*³², przeprowadzony przed 1679 rokiem, został wykonany z myślą o doświadczalnym podważeniu koncepcji Kartezjusza. Borelli zwrócił się wprost przeciwko „Kartezjuszowym wymysłom” i za pomocą termometru

wykazał, iż temperatura serca nie przewyższa 40 stopni, „czyli jest równa ciepłocie słonecznego dnia letniego”³³. W wersji prostszej eksperyment ten polegał na wprowadzeniu podczas wiwisekcji do wnętrza serca palca przez zrobione w sercu nacięciu. Na podstawie owego wrażenia dotykowego Borelli orzekł, iż serce ma temperaturę umiarkowaną, równą temperaturze innych narządów ciała. Subiektywną tą miarą ów jatrofizyk się nie zadowolił i przeprowadził eksperyment ilościowy, wprowadzając termometr do nacięcia wykonanego w lewej komorze żywego serca jelenia. Najwyższa temperatura, jaką wskazywał termometr, wynosiła 40 stopni³⁴; podobną temperaturę zmierzoną w ciele tego samego jelenia miały płuca, jelita i wątroba. „Toteż serce nie jest niezwykłym ogniskiem zwierzęcia, które z powodu nadmiernego żaru musiałoby być chłodzone i przewietrzane”³⁵. Jeśli zatem temperatura serca nie była aż tak wysoka, by zawarta w jego wnętrzu krew była doprowadzana do wrzenia i rozprężała się, ani nie była zgoła wyższa od temperatury innych części ciała, podane przez Kartezjusza wyjaśnienie przyczyn wprawiających w ruch serce i podtrzymujących obieg krwi w ciele nie mogło się nie okazać chybione w świetle zgromadzonych przez Borellego dowodów empirycznych.

Błędy tkwiące u podstaw Kartezjuszowej koncepcji skurczu mięśnia ujawnił J. Swammerdam³⁶. Rezultaty jego badań dotarły w ogromnej większości do wiadomości przyrodników z kilkudziesięcioletnim opóźnieniem w pośmiertnym wydaniu *Biblia naturae* (1737–1738). W studium *Versuche, die besondere Bewegung der Fleischstränge am Frosche betreffend, die überhaupt auf alle Bewegung der Fleischstränge an Menschen und Vieh kann gedeutet werden*, w którym Swammerdam poddawał krytyce dotychczasowe koncepcje ruchu mięśnia, opisywał także swe własne badania nad mechanizmem skurczu i zamieścił interpretację rezultatów tych badań; nie kierował on swej krytyki wprost przeciwko Kartezjuszowi ani nie wymieniał go z nazwiska. O tym, iż adresatem owej krytyki był jednakże Kartezjusz, zdają się świadczyć następujące okoliczności. 1) Krytykowana koncepcja skurczu mięśnia była przez Kartezjusza rozwinięta, podtrzymywana i wyłożona w opublikowanej właśnie w 1662 roku rozprawie *De homine*; 2) eksperymenty Swammerdama pochodziły sprzed 1668 roku (BN 330), od momentu ukazania się owej rozprawy dzielił je stosunkowo niewielki odstęp czasu; 3) w przypuszczalnym okresie eksperymentowania z mięśniem Swammerdama łączyła bliska przyjaźń i współpraca naukowa z N. Stensenem (1638–1686), znakomitym przyrodnikiem i lekarzem duńskim. W powstałej w tamtych czasach rozprawie Stensena o budowie mózgu (1665) wystąpił on ze zdumiewająco trafną i wnikliwą krytyką trzeciej, dotyczącej sposobu działania mózgu i zrekonstruowanej tu koncepcji Kartezjusza; krytykę tę skierował on pod adresem wymienionego z nazwiska filozofa. Krytyka Swammerdama i krytyka Stensena były z sobą skorelowane przez swój przedmiot, trudno też sobie wyobrazić, by w rozmowach stale z sobą przebywających młodych przyrodników nie występował Kartezjusz jako autor świeżo opublikowanej rozprawy *De homine*. Przeciwnie – nieco później



G. A. Borelli

– naturę nie tyle mechaniczną (ucisk wywołany przyciągnięciem nerwu do drutu miedzianego przez drut srebrny), co raczej elektryczną. Podczas opisywanego przez holenderskiego anatoma manipulowania owymi drutami w toku eksperymentu nie mogło bowiem nie dochodzić do ich zwierania się i przepływania przez nerw prądu elektrycznego, wywołującego skurcz mięśnia.

W tej mierze, w jakiej wydaje się dla nas zrozumiała strona fizykochemiczna eksperymentu Swammerdama, zagadkowe pozostają motywy, które go skłoniły do użycia w eksperymencie tym metali, przy czym dwóch różnych metali wchodzących w kontakt z nerwem. Być może podpore, do której przyciągał nerw, łatwiej mu było sporządzić z drutu miedzianego (mosiężnego) niż np. ze szkła. Zamiast wszelako drutu srebrnego mógł być z powodzeniem użyć np. nici jedwabnej, cieńszej i bardziej nawet wytrzymałej niż srebrny drut, gwarantującej zarazem, iż poprowadzona między tłokiem a ścianą strzykawki nie naruszy podczas poruszania nią hermetyczności całego urządzenia. Wybór Swammerdama padł wszakże na miedź i srebro. Można się domyślać, iż opisany eksperyment przeprowadzał on zapewne nie raz jeden, trudno wykluczyć, iż ten sposób drażnienia nerwu wydał się Swammerdamowi najwłaściwszy, wywoływał on, być może, najwyraźniejsze – z punktu widzenia eksperymentatora – skurcze mięśnia, toteż wielokrotnie uciekał się on, jak wolno sądzić, do miedzi (mosiądzu) i srebra, nie zaś prostszych sposobów drażnienia nerwu. W końcu jednak trudności techniczne, jakich nasterczał ten eksperyment, zniechęciły do niego Swammerdama, jak sam wyznał w przytoczonym opisie, nie wiedząc, że dzielił go krok od wielkiego odkrycia⁴⁰.

Zagadkowy wydaje się tu nie tylko motyw, który skłonił Swammerdama do użycia w eksperymencie miedzi i srebra. W zachowanym jego opisie zastanawiająca jest także inna okoliczność. Mogłoby się na pierwszy rzut oka wydawać, iż bodziec, którym Swammerdam działał na nerw miał naturę mechaniczną i był wyzwalany w chwili przyciśnięcia nerwu drutem srebrnym do drutu miedzianego. Swammerdam tymczasem o żadnym wywieranym nacisku nie wspominał, co więcej, przestrzegał, by podczas manipulowania nerwem, poprzedzającego sam eksperyment, nerw nie został uszkodzony bądź uciśnięty. W relacji natomiast z eksperymentu Swammerdam jedynie napisał, iż powolne przyciąganie nerwu do drutu miedzianego za pomocą drutu srebrnego kończyło się jego podrażnieniem (*reizen*). W tym miejscu trzy znane wersje *Biblia naturae* – holenderska, łacińska i niemiecka – nie są wprawdzie zgodne, wersję holenderską wszelako, oryginalną, należy uznać za miarodajną przy rozstrzyganiu wątpliwości. Otóż w wersji łacińskiej (sporządzonej przez H. Gauba) owo istotne miejsce w pozostawionym przez Swammerdama opisie przybrało postać: [...] *nervus interpressus irritetur* [...] ⁴¹, w wersji holenderskiej natomiast – „[...] nerw, dostawszy się między [oba druty], ulegnie podrażnieniu [...]” ⁴²; przytaczana poprzednio wersja niemiecka bliższa jest, jak można się przekonać (zob. s. 19–20), wersji holenderskiej. Wszystko przemawiałoby zatem na rzecz przypuszczenia, iż w zamierzeniu Swammerdama nie leżało mechaniczne uciskanie nerwu, lecz doprowadzenie jedynie do kontaktu

między nerwem a oboma metalami. Trudno nawet wykluczyć, iż wiedział on, że w tym przypadku działał bodziec niemechaniczny. Jest rzeczą wszelako mało prawdopodobną, by zdawał on sobie sprawę z prawdziwej natury owego bodźca, łatwo jednak sobie wyobrazić, iż praktyka eksperymentatorska go nauczyła, że stykanie się z sobą miedzi, nerwu i srebra wyzwala bodziec kurczący mięsień. Oddajemy się oczywiście domniemaniom, które w żaden sposób nie zostaną rozstrzygnięte bez dodatkowych, dotychczas wciąż nie znanych świadectw tekstowych. Bez względu na to, jak się naprawdę rzeczy miały, nie ulega najmniejszej wątpliwości, iż po raz pierwszy w eksperymencie fizjologicznym bodziec elektryczny działał na nerw i wywoływał skurcz mięśnia za sprawą Swammerdama, pośrednią zaś tego przyczyną były błędy biologicznych koncepcji Kartezjusza.

O powodzeniu eksperymentów Swammerdama w przeprowadzeniu dowodu, iż Kartezjuszowa koncepcja skurczu mięśnia pozbawiona była podstaw empirycznych, przesądziło nade wszystko użycie w eksperymencie preparatu nerwowomięśniowego. Wypreparowany bowiem wraz z nerwem mięsień utracił łączność z głównym zbiornikiem tchnień – komorą mózgową, z której bodziec mający wywołać skurcz mięśnia był wysyłany w postaci przesuwej się nerwem-rurką fali tchnień. Mógłby ktoś sądzić – ciągnął swoje rozważania Swammerdam – iż w mięszu mięśnia zachował się wystarczająco duży do wykonania skurczu zapas tchnień. Nie potrafi on jednak wyjaśnić, co sprawia, że po mechanicznym podrażnieniu nerwu tchnienia się rozbiegają i nadmuchują mięsień. Nie bierze on nadto pod uwagę, iż w eksperymencie nerw kurczył się wiele razy i obecne w mięszu rzekome tchnienia musiałyby się rozproszyć i ulecieć w powietrze, iż przecięty nerw dawno utracił łączność z mózgiem bądź z rdzeniem kręgowym. Mięsień zresztą kurczył się nawet wówczas, gdy został rozcięty na połowę, gdy zatem utracił swoją integralność i nie mógł być tedy przez cokolwiek nadmuchiwany, jak łatwo to wykazać w eksperymencie z mięszem żaby i mięszem zwierząt lądowych (BN 331).

Nie sposób tu nie wspomnieć, iż podobny eksperyment przeprowadzał, nadając mu jednak bardziej poglądową postać, Borelli, jakkolwiek cel i założenia teoretyczne jego eksperymentu były przeciwstawne wobec założeń Swammerdama. Zamierzał on bowiem dowieść, iż podczas skurczu napływają do mięśnia nie tchnienia (substancja gazowa), lecz wypełnia go substancja ciekła – płyn nerwowy. W eksperymencie tym Borelli przecinał pod powierzchnią wody mięsień, który pod wpływem silnych bodźców bólowych gwałtownie się kurczył, należało więc przypuszczać, iż powinny się w nim zgromadzić wielkie ilości tchnień i z powierzchni cięcia winny się odrywać i ulatywać w górę niezliczone pęcherzyki gazu. Oczekiwania te się nie sprawdziły i – wedle Borellego – „mięsznie nie są zatem nadmuchiwane i wprawiane w ruch cielesnymi tchnieniami”⁴³.

Eksperymenty Swammerdama wykazały zatem, iż mięsień się kurczył, mimo że został odcięty do niego dopływ tchnień będących substancją, która rzekomo miała powiększać jego objętość, i mimo że przez przecięcie nerwu mięsień był

izolowany od działania bodźca niesionego z ośrodką wraz z tchnieniami. Eksperymenty te dostarczyły nadto ilościowego dowodu, iż mięsień podczas skurczu nie powiększał swojej objętości. Doprowadziły one Swammerdama do wniosku, iż „mięsień podczas skurczu nie nabrzmiewa, nie rozdyma się, nie staje się grubszy, a zatem nie zajmuje także więcej miejsca, lecz – przeciwnie – w sposób oczywisty raczej go ubywa, a zatem w momencie, gdy wykonuje pracę, tj. kurczy się, zajmuje mniej miejsca niż wówczas, gdy jest rozluźniony i – rzecz by można – znajduje się w spoczynku” (BN 332). „Chciałbym wszakże, by wzięto poważnie pod rozwagę, iż żaden eksperyment nie potrafi dowieść, iż istnieje substancja, która w ilości uchwytnej napływa poprzez nerwy do mięśni i z nich odpływa. Poprzez nerwy przemieszcza się bowiem nic innego niż ruch tak dalece szybki, iż zasługuje jedynie na miano ruchu momentalnego” (BN 331). „Z wszystkich tych eksperymentów można – moim zdaniem – wyciągnąć uzasadniony i narzucający się wniosek, iż do [wywołania] ruchu mięśnia niezbędne jest jedynie zwykłe poruszenie i pobudzenie nerwu; może ono tedy pochodzić z mózgu, z rdzenia kręgowego bądź skądkolwiek indziej” (BN 331).

Z najpoważniejszą krytyką spotkały się idee biologiczne Kartezjusza ze strony N. Stensena⁴⁴. Stało się tak nie tylko dlatego, że Stensen krytykował Kartezjusza koncepcję działania mózgu, będącą centralną częścią składową jego anatomii i fizjologii, mającą nadto istotne znaczenie teoretyczne i filozoficzne, dotykała ona bowiem zagadnienia związków między ciałem a duszą; również dlatego, że Stensen wyraźnie dostrzegał funkcje poznawcze, jakie Kartezjusza koncepcja ciała ludzkiego miała wypełnić.

W drodze do Włoch – po studiach odbytych w Kopenhadze, Amsterdamie i w Lejdzie – Stensen zatrzymał się w 1664 roku w Paryżu. W początku 1665 roku w kręgu osób zbierających się na posiedzeniach naukowych u Thévenota wygłosił Stensen wykład, którego przedmiotem była anatomia mózgu, metodyka badań neuroanatomicznych i perspektywy rozwojowe tej dyscypliny. Wykład ten, opublikowany ze znacznym opóźnieniem⁴⁵, dowodzi, iż badania Stensena w zakresie anatomii mózgu stanowiły ważny krok na drodze historycznego rozwoju neuroanatomii. W wykładzie tym Stensen – wśród licznych innych podniesionych przez siebie problemów – poddał krytyce biologiczne koncepcje Kartezjusza. Głównym przedmiotem jego krytyki był najmniej zrozumiały błąd spośród popełnionych przez Kartezjusza błędów, dotyczył zaś kwestii węzłowej w opisywanym przez Kartezjusza działaniu mózgu – lokalizacji szyszynki; przypomnijmy, iż Kartezjusz umieścił szyszynkę w trzeciej, jak się zdaje, komorze mózgowia, zawieszając ją wolno na drobnych naczyniach krwionośnych, które tworzyły także ścielący się na dnie komory spłot naczyńnkowy.

Rzeczywiste tymczasem położenie szyszynki znał już Wezaliusz⁴⁶, znał je także znacznie wcześniej Galen; obaj anatomowie gruczołowi temu poświęcili wiele miejsca w swoich dziełach. Galen podjął nawet długą polemikę z jednym ze swych poprzedników (jak się zdaje, Herofilem, 335–280), który przypisywał

praw biologicznych Kartezjusza. Sporządził on nawet rysunki do tego wydania, których zabrakło w rękopisie⁵² i zgodnie z opisem Kartezjusza – bez żadnego sprostowania czy wyjaśnienia – szyszynkę umieścił on na nich we wnętrzu komory, na dnie wysłanym spletem naczyńiówkowym, w komentarzu zaś napisał, iż jest ona zawieszona między trzecią a czwartą komorą⁵³.

By wyczerpać wreszcie wątpliwości, jakie nasuwa rola szyszynki w działaniu opisywanego przez Kartezjusza mózgu, wypada zwrócić uwagę nie tyle na błąd, co raczej przyjęte przez Kartezjusza niefortunne rozwiązanie teoretyczne, które zdaje się świadczyć o tym, iż albo wiedza anatomiczna Kartezjusza była nadzwyczaj powierzchowna, albo – po raz wtóry – świadomie deformował rzeczywiste stosunki anatomiczne i nagiął je do swoich idei filozoficznych. Jak poprzednio wspominaliśmy, Kartezjusz podniósł szyszynkę do rangi siedliska duszy w ciele. Rzecz jednak w tym, że szyszynka nie była, jak ją opisywał Kartezjusz, miękkim, delikatnym gruczołem, z którego swobodnie i obficie tryskały przepelniające go tchnienia życiowe; w szyszynce dorosłego człowieka często zalega piasek mózgowy, odkryty przez F. de Le Boë, zwanego Sylwiuszem (1614–1672), lejdejskiego nauczyciela młodego Stensena. O istnieniu w szyszynce owych konkrementów wapiennych wiedzieli anatomowie czasów Kartezjusza⁵⁴. Co więcej, o odkładaniu się piasku w szyszynce dużych zwierząt (koń, osioł, wół) wiedział przed wiekami Galen⁵⁵. Trudno, doprawdy, przypuścić, biorąc pod uwagę racje mechaniczne i względy – rzecz by można – estetyczne, by Kartezjusz, wiedząc o tym, zdecydował się umieścić duszę wśród owych konkrementów wapiennych, choć, oczywiście, takiej jego decyzji z góry wykluczyć nie sposób.

Wszystkie odtworzone tu fakty towarzyszące poznawaniu budowy mózgu i miejsca w nim szyszynki były zapewne znane Stensenowi, gdy w owym swoim paryskim wykładzie zajął się błędami popełnionymi przez Kartezjusza. Mimo iż krytyka Kartezjuszowej koncepcji nie była bynajmniej głównym przedmiotem owego wykładu, pełniła ona raczej rolę materiału ilustrującego popełniane w badaniach mózgu błędy, Stensen krytykę tę przeprowadził w sposób tak dalece metodyczny, iż sporządził nawet wyciągi z tekstu rozprawy Kartezjusza, zawierające owe błędy anatomiczne, i dołączył je do tekstu swego wykładu w postaci niewielkiego aneksu. W krytyce swej Stensen wykazał – posługując się opisami i nadzwyczaj szczegółowymi i dokładnymi rysunkami, iż szyszynka znajduje się w rzeczywistości gdzie indziej, nie zaś tam, gdzie ją Kartezjusz umieścił, tj. w komorze mózgowia, otoczona zaś ze wszystkich niemal stron tworzywem mózgu, nie ma zdolności ruchu, która zresztą tam, gdzie się szyszynka w rzeczywistości znajduje, nie spełniałaby swego przeznaczenia.

Stensen zaraz na wstępie wyraził przede wszystkim swoje wątpliwości w kwestii istnienia tchnień życiowych i ich natury. Rozbieżność opinii, czym w istocie są tchnienia – krwią, szczególnie substancją oddzielająca się od mleczu, oparami wina, rodzajem substancji świetlnej – każe wątpić, czy zwykłymi metodami anatomicznymi kiedykolwiek kwestię tę się wyjaśni (DAC 6–7). W sposób zaś

jednoznaczny udaje się metodami tymi zlokalizować szyszynkę, której wprawdzie podstawa położona jest w bezpośrednim sąsiedztwie przejścia istniejącego między komorą trzecią a czwartą, ciało wszakże gruczołu znajduje się na zewnątrz komory (DAC 16–18). „Co się zaś tyczy tego, że pan Kartezjusz twierdzi, iż gruczoł ten może podlegać działaniu, dowolnie się wychylać raz w jedną, raz w drugą stronę, to doświadczenie nas poucza, iż jest on do tego zgoła niezdolny. Pokazuje ono bowiem, iż gruczoł ów jest tak wciśnięty między części mózgu i tak ze wszystkich stron z nim połączony, że nie sposób go wprawić w nieznaczący nawet ruch, by nie zadać mu gwałtu i by nie zerwać połączeń, które go unieruchamiają” (DAC 20). Szyszynka nie jest też – wedle Stensena – opleciona drobnymi tętnicami, które dostarczałyby jej tchnień poddawanych następnie filtrowaniu w samym gruczole. „Łączność gruczołu z mózgiem za pośrednictwem tętnic również nie odpowiada prawdzie. Obwód podstawy gruczołu styka się bowiem z tworzywem mózgu bądź – mówiąc dokładniej – tworzywo gruczołu jest przedłużeniem mózgu; jawnie to przeczy temu, o czym mowa w ustępie *H*” (DAC 20–21); naczynia towarzyszące gruczołowi są – wedle Stensena – żyłami, nie zaś tętnicami i nie mogą pełnić przypisywanej im przez Kartezjusza funkcji dostarczania szyszynce krwi bogatej w tchnienia (DAC 21)⁵⁶. Jest rzeczą oczywistą, iż prawdziwa, oglądana przez Stensena szyszynka i przedstawiona na sporządzonych przez niego rysunkach nie mogła wywiązać się z tych wszystkich zadań, jakie postawił przed nią Kartezjusz. Nie mogła tedy być źródłem tchnień wypełniających komory i wpadających do nerwów-rurek; nie mogła sterować ruchem tchnień i zmieniać kierunku ich biegu; nie mogła też służyć jako ekran, na którym powstawał zarys idei, zbudowany z punktów wyróżnionych na powierzchni szyszynki przez tryskające z niej tchnienia. Odmówienie szyszynce wszystkich tych funkcji pociągało w konsekwencji za sobą rozpadnięcie się w istocie całej ogólnobiologicznej koncepcji Kartezjusza.

Stensen nie poprzestał na wykazaniu błędów anatomicznych Kartezjusza, usiłował je zrozumieć, odkryć hipotetyczne przyczyny ich powstania. Sądził on – rozwijając szczegółowy wywód anatomiczny – iż odpowiedzialna za nie mogłaby być stosowana w tamtych czasach wadliwa technika sekcyjna; dowodził on, iż nieumiejętne przeprowadzenie sekcji mózgu mogło prowadzić do powstania opisywanych przez Kartezjusza artefaktów (DAC 43–44, 50). Stensen, zapewne jako pierwszy w XVII wieku, podnosił konieczność stosowania badań porównawczych w dziedzinie anatomii mózgu, by uniknąć podobnych błędów i głębiej poznać budowę mózgu ludzkiego (DAC 55–56).

Równie ważne i interesujące w wykładzie Stensena było sprostowanie błędów Kartezjusza, jak i ujawnienie ich domniemanej natury. W początkowej części wykładu znalazła się uwaga, która sprawia wrażenie, iż Stensen kierował ją pod adresem Kartezjusza: „Istnieją [anatomowie] przypisujący częściom położenie, o którym sądzą, iż jest niezbędne z punktu widzenia wymyślonego przez nich systemu, nie biorąc pod uwagę, że części te natura rozmieściła w sposób całkowicie odmienny” (DAC 9). W dalszej części swego wykładu, w której zajął się błędami

popęnlionymi przez Kartezjusza, Stensen przejawil gotowosc (prawdziwa czy tez tylko udawana) odciazyc filozofa z tych bledow, usilowal lagodzic wysuwane zarzuty (wśród jego sluchaczy byli obecni, jak mozna sadzic, kartezjanie) tonem pochwal, w ktorzych podnosil zaslugi Kartezjusza-filozofa. W istocie uwalnial go zarazem z tych zarzutow; Stensen rozwinal mysl, iz Kartezjusz nie popęnlil zadnych bledow anatomicznych, nie opisywal bowiem i nie wyjasnial dzialania ciala ludzkiego. Przedmiotem rozprawy *De homine* byla wymyslona przez Kartezjusza maszyna; bledy popęnlili ci, ktorzy maszyne te utozsamili z cialem prawdziwego czlowieka. Maszyna ta zaś wobec rozwiniętej przez Kartezjusza koncepcji biologicznej pelnila funkcje modelu. Przytoczmy wieksze fragmenty tego niebywale interesujacego wywodu, w ktorzym wszelako – bez względu na intencje Stensena – daje sie slyszec lekki ton ironiczny, zwlaszcza ze po wywodzie tym, podejmujacym w pewnym sensie obrone Kartezjusza, Stensen zajal sie z cala powaga i surowoscia analizowaniem owych bledow, porownywaniem bez zadnego poblazania opisow anatomicznych wyjetych z tekstow Kartezjusza z rzeczywistym stanem rzeczy, jakby zapominajac, iz przedmiotem tych opisow miala byc „wymyslona maszyna”, „czlowiek pana Kartezjusza”, nie zaś prawdziwy czlowiek, o ktorzym wiedze anatomiczna czerpal Stensen z przeprowadzanych przez siebie sekcji.

„Co sie zaś tyczy pana Kartezjusza, znal on zbyt dobrze braki naszej wiedzy o czlowieku, by podejmowac sie wyjasnienia jego prawdziwej budowy. Totez nie podejmuje sie tego czynic w swej rozprawie o czlowieku, lecz objaśnia nam maszyne wykonujaca wszystkie czynnosci, do ktorzych zdolny jest czlowiek. Niektorzy z jego przyjacielow wypowiadaja sie tu nieco inaczej niz on; poczatek jego dzieła pokazuje, iz pojmoval on to w taki sposob [jak opisalem]. W tym tez znaczeniu mozna nie bez racji twierdzic, iz pan Kartezjusz prześcignal innych filozofow w traktacie, o ktorzym wspomnialem. Tylko on wyjasnil w sposob mechaniczny wszystkie czynnosci czlowieka, przede wszystkim zaś czynnosci mozgu; inni opisywali samego czlowieka, pan Kartezjusz mowi nam jedynie o maszynie, ktora wszakze ukazuje nam niewystarczalnosc tego, czego inni nas nauczali, i pozwala nam opanowac metode [sluzaca] do poszukiwania przeznaczenia (*usage*) innych częsci ciala ludzkiego z ta sama oczywistoscia, z jaka ukazal on nam częsci maszyny swego czlowieka, czego nikt przed nim nie zrobil. Nie nalezy tedy potępiac pana Kartezjusza, jezli jego system dotyczacy mozgu nie pozostaje w calkowitej zgodzie z doświadczeniem; znakomitość jego umyslu, ktora sie ujawnila glownie w traktacie o czlowieku, równowazy (*couvrir*) bledy jego hipotez. Widzimy, iz wielce wprawni anatomowie, jak Wezaliusz i inni, nie potrafili uniknac podobnych bledow. Jezli sie wybaczylo tym wielkim ludziom, ktorzy najlepsza częsc swego zycia spedzili na przeprowadzaniu sekcji, dlaczego mamy byc mniej poblazliwi wobec pana Kartezjusza, ktory spozytkowal wielce udanie swój czas na inne spekulacje? Szacunek, ktory, jak sadze, wraz ze wszystkimi winieniem umyslom tej rangi, powstrzymalby mnie przed wskazywaniem brakow

togo traktatu. Zadowolilibym się podziwianiem go, wraz z niektórymi osobami, jako opisu pięknej maszyny i całej jej pomysłowości, gdybym nie spotkał wiele osób, które go traktują zupełnie odmiennie i chcą, by uchodził za wierne sprawozdanie z tego, co najbardziej skryte ze sprężyn ciała ludzkiego. Ponieważ osoby te nie dają się przekonać dowodom pana Sylwiusza⁵⁷, który często wykazywał, iż opis [podawany] przez pana Kartezjusza nie pokrywa się z budową ciał, będącą jego przedmiotem, muszę – bez przytaczania tu w całości jego systemu – wskazać w nim kilka miejsc, które – jestem przekonany – pozwolą jasno dostrzec i rozpoznać wielką różnicę między wymyśloną przez pana Kartezjusza maszyną a tą maszyną, którą oglądamy, gdy przeprowadzamy sekcję anatomiczną ciała ludzkiego” (DAC 12–15). [...], „Przyjaciele pana Kartezjusza, którzy traktują jego człowieka jako maszynę, będą niewątpliwie tak łaskawi, że mi uwierzą, iż nie wypowiadam się tu przeciwko jego maszynie, której przemyślność podziwiam, lecz przeciwko tym, którzy próbują wykazać, że człowiek pana Kartezjusza jest zbudowany jak inni ludzie; znajomość anatomii przekona ich, że próba ta nie może się powieść” (DAC 21–22).

Bez względu na to, co naprawdę myślał Stensen, występując ze swymi wyjaśnieniami, czym w istocie są i skąd pochodzą błędy anatomiczne Kartezjusza, ze zwykłą sobie przenikliwością odkrył rzeczywiste motywy, jakie powodowały filozofem, gdy rozwijał swoje koncepcje biologiczne. Owo głoszone przez Stensena usprawiedliwienie i wyjaśnienie może być zresztą zupełnie szczere i pochodzić z głębokiego przekonania Stensena, iż Kartezjusz z całą świadomością tego, co czyni, uciekał się w swoich badaniach biologicznych do metody modelowej. Tak właśnie postąpił sam Stensen krótko po wygłoszeniu swego paryskiego wykładu, gdy mechanizm skurczu mięśnia wyjaśniał – inspirowany niewątpliwie niepowodzeniami Kartezjusza – za pomocą modelu geometryczno-mechanicznego⁵⁸.

Trudno tu krótko nie wspomnieć – po odtworzeniu już krytyki Stensena, przed podjęciem zaś rozważań nad metodą modelową Kartezjusza – iż z krytyką filozofa-przyrodnika wystąpił – znacznie wcześniej niż Stensen – jego nauczyciel w uniwersytecie w Kopenhadze, Th. Bartholin (1616–1680) w trzecim wydaniu swej *Anatomia reformata*⁵⁹, dwa te bowiem zdarzenia nie mogły nie pozostawać z sobą w związku. Owo dzieło anatomiczne Bartholina ukazało się przed opublikowaniem w 1662 roku przekładu łacińskiego *De homine*, musiał on tedy czerpać informacje o pomysłach Kartezjusza bądź z *Les Passions de l' âme* (1649), bądź z krążących odpisów, które sporządzono, biorąc za podstawę rękopis rozprawy *L'Homme* Kartezjusza, bądź wreszcie (i ta możliwość wydaje się najbardziej prawdopodobna) z rozpraw zwolenników Kartezjusza. Trzech spośród nich wymienił Bartholin w swoim dziele; byli nimi: wybitny uczeń Kartezjusza, H. Le Roy (Regius, 1598–1679), korespondujący z Kartezjuszem profesor chirurgii w Lyonie, od 1642 roku królewski lekarz nadworny, L. Meyssonier (1602–1672) i blisko zaprzyjaźniony z Kartezjuszem lekarz holenderski C. van Hogelande (1590–

1662). Bartholin wszakże w sposób osobliwy rozwijał swoją krytykę. Anatom ten bowiem poprawnie lokalizował szyszynkę, pozbawiając przez to koncepcję Kartezjusza wszelkich podstaw i jakiegokolwiek znaczenia w zastosowaniu do człowieka, zarazem zaś poddawał rzeczowym rozważaniom kwestię, w jakiej mierze szyszynka – jako siedlisko duszy – może pełnić funkcję, jaką przypisał jej Kartezjusz. Po przedstawieniu rzeczywistych stosunków anatomicznych, w jakich pozostawała szyszynka z innymi częściami mózgu, Bartholin przyjął – rzec by można – proponowaną przez Kartezjusza konwencję maszynowo-modelową i trafność jego koncepcji oceniał, jak się zdaje, z owego maszynowego punktu widzenia. Ocena ta mimo to wypadła negatywnie i Bartholin wyliczył racje, które uniemożliwiały jej przyjęcie. Oto jakimi argumentami operował Bartholin. 1) Nazbyt jest małe i zbyt ukryte ciało gruczołu, by mogły się na nim jasno kreślić obrazy rzeczy; 2) obrazy zmysłowe aż tak daleko nie docierają, gruczołu tego bowiem nie dosięgają nerwy; 3) gruczoł znajduje się (wedle Kartezjusza) w miejscu, w którym zbierają się wydaliny usuwane z dwóch przednich komór i z komory trzeciej; mogłyby one łatwo zanieczyścić obrazy rzeczy; 4) obrazy te postrzegane są tam, dokąd dostarczają je nerwy, a więc do początkowego odcinka rdzenia kręgowego, do którego dobiegają nerwy czuciowe; i tu dusza je ujmuje i rozróżnia; 5) liczne obrazy pochodzące z różnych zmysłów musiałyby nieuchronnie ulegać w szyszynce wymieszaniu; 6) nie ma tam żadnej widocznej ani dającej się wyśledzić drogi, którą mogłyby przebiegać nerwy (jak w przypadku początkowego odcinka rdzenia kręgowego), ani też żadnego połączenia z nerwami zmysłów zewnętrznych⁶⁰. Racje te były, jak łatwo dostrzec, z jednej strony – anatomiczne, z drugiej zaś – utrzymane właśnie w owej Kartezjuszowej konwencji. Warto nadto zwrócić uwagę, iż Bartholin za siedlisko duszy uznał – odmiennie niż Kartezjusz – rdzeń przedłużony.

Pierwotnym zamierzeniem Kartezjusza było rzeczywiście skonstruowanie modelu ciała ludzkiego, który był zresztą częścią nieporównanie rozleglejszego modelu – modelu całego świata. Dotykamy w tym miejscu kwestii, którą zapowiada już pierwsze zdanie rozprawy *L'Homme* i które zresztą uczynił Stensen argumentem przemawiającym za trafnością jego przypuszczenia, iż Kartezjusz opisywał w rozprawie skonstruowany przez siebie model: „Ludzie ci, podobnie jak i my, będą się składać z duszy i ciała” (CZ 3). Kim są zatem ci ludzie, o których pisał Kartezjusz, kim jest ów człowiek z karty tytułowej pierwszej rozprawy? Rozprawa ta stanowi jedną z dwóch zachowanych części, które tworzą całość noszącą tytuł *Le Monde*. Cóż to zatem za świat stał się przedmiotem owego dzieła i został wyekspozowany w jego tytule? Na wszystkie te pytania zarazem udzielił odpowiedzi sam Kartezjusz: to świat powołany przezeń do istnienia w „przestrzeniach wyobraźni”, który zamieszkują umieszczeni w nim przezeń ludzie: „Pozwólcie tedy swojej myśli opuścić na krótko ten świat, by mogła ujrzeć świat inny, zupełnie nowy, któremu w jej obecności każę się narodzić w przestrzeniach wyobraźni” (OE XI 31). Kartezjusz nie ukrywał motywów, które go skłoniły do

stworzenia owego hipotetycznego świata i ukształtowania w nim równie hipotetycznego człowieka; pisał o nich w *Discours de la méthode* (RM 49, 51) i w *Principia philosophiae* (ZF 120–121); w jego zamierzeniu zabieg ten miał odwrócić zainteresowanie teologów zarówno od owego świata, jak i owego człowieka, nie był to już bowiem ten jeden stworzony świat i jeden stworzony człowiek, o których także oni mieli prawo się wypowiadać i wedle własnych zasad rozstrzygać wątpliwości powstające w toku badań przyrodniczych. Trudno tu powątpiewać w szczerść wyznania tego, który mądrość zawartą we fragmencie Owidiuszowych *Tristia*⁶¹: *Bene qui latuit, bene vixit*, uczynił zasadą postępowania w życiu. Byłoby to wszelako zaledwie częściowe wyjaśnienie owego Kartezjuszowego zabiegu polegającego na przeniesieniu przyrodniczego przedmiotu badań z dziedziny rzeczywistej do dziedziny hipotetycznej i, jak się wydaje, wyjaśnienie bynajmniej nie najważniejsze. Motywem pierwszoplanowym i przesądającym takie postępowanie był tu, wedle wszelkiego prawdopodobieństwa, motyw poznawczy, nie zaś motyw kierujący życiem praktycznym.

Wysunięte przez Kartezjusza zadanie w dziedzinie poznania zjawisk życiowych polegało na wyjaśnieniu działania ciała ludzkiego ukrytą i trudno dostępną w bezpośrednim poznaniu doświadczalnym strukturą wewnętrzną. Droga do rozwiązania owego zadania mogła tedy wieść poprzez zbudowany przezeń model funkcjonalny, który nie musiał zgoła odtwarzać struktury wewnętrznej oryginału, powinien natomiast wiernie naśladować sposób jego działania, rozgrywające się w nim i obserwowane z zewnątrz zjawiska. „Jakkolwiek bowiem ten sam rzemieślnik może skonstruować dwa zegary równie dokładnie wskazujące godziny i na zewnątrz zupełnie do siebie podobne, to jednak wewnętrzne związanie ich kółek całkowicie może być różne” (ZF 350). Taki model funkcjonalny, budowany jako pierwsze przybliżenie na drodze prowadzącej do poznania ciała ludzkiego, nie wymagał ścisłej, starannie przyswojonej i głębokiej wiedzy anatomicznej. Zakres wykorzystania jej przez Kartezjusza był wystarczający, by oryginał z modelem łączyło niezbędne podobieństwo.

Pierwotne i główne zadanie owego modelu polegało na tym, by wykazać, iż ciało ożywione, organizm żywy, istnieje i działa, co więcej – powstaje bez udziału duszy (OPL 80–81), a więc sam przez się, tj. dzięki właściwemu mu przestrzennemu rozmieszczeniu części i ich ruchowi, czyli przemieszczaniu się ich względem siebie w przestrzeni (CZ 3; OCL 79–81), dokonującemu się za sprawą ciepła przyrodzonego, skupionego w sercu (CZ 71). Takie było zapewne pierwotne zamierzenie Kartezjusza przystępującego do konstruowania i opisywania swego modelu. Już jednak wraz z pierwszymi dokonanymi w opisie tym krokami Kartezjusz porzucił myśl, iż owa konstruowana przezeń maszyna byłaby tylko modelem funkcjonalnym, jak dwa względem siebie wspomniane poprzednio zegary, które były odmiennej budowy wewnętrznej, wskazywały zaś tę samą godzinę, czyli innymi słowy – by maszynę tę z ciałem ludzkim łączyło jedynie podobieństwo działania. Co więcej, Kartezjusz dążył do tego, by maszyna ta była tak dalece

podobna również pod względem budowy wewnętrznej do ciała ludzkiego, by nie musiał się on już odwoływać do maszyny, lecz mógł po prostu opisywać ciało ludzkie i wyjaśniać jego czynności. „Przyjmuję, iż ciało – pisał Kartezjusz – jest zaledwie posągiem bądź maszyną [zbudowaną z elementu ziemistego], którą Bóg umyślnie w taki sposób ukształtował, by uczynić ją w najwyższym stopniu do nas podobną, tak dalece, iż nie tylko nadał jej barwę i zewnętrzny kształt wszystkich naszych członków, lecz także pomieścił w jej wnętrzu wszystkie niezbędne części, by maszyna ta mogła chodzić, jeść, oddychać i by mogła wreszcie naśladować te wszystkie nasze czynności, o których sądzimy, iż wywodzą się z materii i zależą jedynie od [przestrzennego] układu (*disposition*) narządów” (CZ 3). „[...] Pragnę jeszcze, byśmy [...] wzięli przede wszystkim pod uwagę, iż nie obdarzam jej [maszyny] żadnymi narządami ani żadnym źródłem siły (*ressort*), o których nie można by się było bardzo łatwo przekonać, że są zupełnie podobne do tych, jakie istnieją zarówno w nas, jak też w licznych nierozumnych zwierzętach” (CZ 69). „Nie będę się wszelako zatrzymywał, aby opisywać kości, nerwy, mięśnie, żyły, tętnice, żołądek, wątrobę, śledzionę, serce, mózg ani też żadne inne części, z których winna się [owa maszyna] składać. Przyjmuję bowiem, że są one zupełnie podobne do części naszego ciała, które noszą te same nazwy i które zgodzi się wam pokazać każdy uczony anatom (przynajmniej owe części dostatecznie duże, by były widoczne), jeśliście ich sami jeszcze nie poznali wystarczająco dobrze. Te zaś części, które są niewidoczne z powodu swych rozmiarów, opiszę najłatwiej i najjaśniej, mówiąc o zależnych od nich ruchach. Tutaj jedynie powstaje tedy potrzeba, bym kolejno wyjaśnił te ruchy i bym podobnie wymienił te nasze czynności, które się w owych ruchach przejawiają” (CZ 4).

A zatem – z jednej strony – Kartezjusz starał się jak najbardziej upodobnić opisywaną przez siebie maszynę do człowieka, z drugiej zaś – pod pozorem budowania maszyny i wyposażania jej w niezbędne do funkcjonowania części przypisywał on ciału ludzkiemu wiele szczegółów budowy, o których następnie z całym przekonaniem sądził, iż są mu rzeczywiście właściwe. W ten sposób – w ciele człowieka – szyszynka znalazła się we wnętrzu komory mózgu i stała się źródłem tchnień życiowych, rurkowate nerwy w swej części proksymalnej rozwierały swoje wloty na wewnętrznej powierzchni komory, w części dystalnej, w mięśniach, zostały zaopatrzone w zastawki, w całym zaś ich przebiegu – od receptorów do mózgu – rozciągały się w nich delikatne, lekko napięte nici. I jakkolwiek owych szczegółów budowy Kartezjusz nigdy nie obserwował ani w ciele zwierzęcia, ani w ciele ludzkim, musiały one być tam, gdzie je umieścił, i takie, jak je opisał – z całym przekonaniem sądził Kartezjusz i zamierzał przekonać o tym anatomów (CZ 69–70); bez tych osobliwości anatomicznych działanie ciała ludzkiego byłoby niezrozumiałe. Trudno oprzeć się wrażeniu, że po wstępnej deklaracji Kartezjusza (która była, być może, asekuracyjnym wybiegiem), iż opisuje maszynę i jej działanie, wszystkie, zresztą nieliczne, dalsze wzmianki w tekście, odwołujące się do maszyny, pełnią funkcję figury retorycznej.

Rozprawy Kartezjusza przechowały dowody, iż myśl o owej maszynie czy też o „człowieku pana Kartezjusza” dawno porzucił, badał zaś – w zakresie, w jakim to potrafił – rzeczywistego człowieka, wysuwając jedną po drugiej nowe hipotezy, których ów człowiek był przedmiotem. Za takie dowody można m. in. uznać liczne rozsiane w listach (mniej liczne w rozprawach) wiadomości, iż Kartezjusz obserwował rzeźników przy pracy, samodzielnie przeprowadzał sekcje zwierząt⁶², bywał w teatrach anatomicznych i obserwował przeprowadzane tam sekcje ciał ludzkich, starał się zatem poznać rzeczywiste stosunki anatomiczne⁶³; odnajdywane również w listach puste przechwałki Kartezjusza, iż w wiedzy o budowie ciała ludzkiego prześcignął wszystkich anatomów, zarazem zaś przyznawanie się do niewiedzy w tej dziedzinie⁶⁴, także wskazują rzeczywisty cel jego usiłowań poznawczych. Istnieją nadto niezwykle interesujące szczegóły, które pośrednio dowodzą, iż Kartezjusz badał i opisywał realnego człowieka poza kontekstem maszynowym, w człowieku tym zaś realną szyszynekę, nie zaś szyszynekę jako element konstrukcyjny wymyślonej przez siebie maszyny.

Otóż Kartezjusz pisał, jak już poprzednio wyjaśnialiśmy, iż na powierzchni szyszynki powstają kreślone tchnieniami idee-obrazy będące wiernym odwzorowaniem postrzeganych przez narządy zmysłowe przedmiotów zewnętrznych. Mechanizmem tym wyjaśniał on w rozprawie *La Dioptrique* (1637), bez jakiegokolwiek związku z maszyną, powstawanie znamion u dzieci: „Potrafiłbym nawet coś jeszcze więcej – pokazać, w jaki sposób przenosi się on [obraz] stamtąd [z szyszynki] tętnicami ciężarnej kobiety aż do ściśle określonego członka dziecka, które nosi ona w swym łonie, i wytwarza na nim znamiona (*marques d'envie*) budzące tyle podziwu wśród uczonych” (OE VI 129). Kartezjusz napomykał o owych znamionach – również w istocie poza kontekstem maszynowym – w *Les Passions de l'âme* (1649) (ND 52), motyw ten jest także obecny w rozprawie *L'Homme* (1632) (CZ 49)⁶⁵.

Wskazane okoliczności świadczą – pomijając już całokształt wywodów Kartezjusza w obu rozprawach anatomiczno-fizjologicznych – iż stracił on początkowy dystans wobec swego modelu-maszyny i dopuścił do tego, iż rychło przeobraziła się ona w rzeczywistego człowieka poddawanego przezeń badaniom i występującego jako główny przedmiot rozważań Kartezjusza-biologa. I jeśli np. w *Les Passions de l'âme* (1649), ostatniej rozprawie Kartezjusza, mającej częściowo biologiczny charakter, pojawia się zwrot „maszyna naszego ciała” (ND 32, 41, 52), to znaczy on „ciało ożywione, będące układem mechanicznym” i dowodzi, iż Kartezjusz ciało ludzkie interpretował w sposób mechanistyczny⁶⁶.

Trudno wykluczyć, iż z porzuceniem myśli o modelu, z powzięciem zaś zamiaru, by badać wszelako rzeczywistego człowieka, „maszynierię ciała ludzkiego”, jak to powszechnie czynili anatomowie i lekarze, łączy się uderzająca cecha obu rozpraw anatomiczno-fizjologicznych Kartezjusza: mimo wielokrotnie powtarzanych zapewnień, iż wkrótce osiedli on duszę w „małym gruczole” i ukaże, jak współdziała ona z ciałem, do sprzęgnięcia z sobą dwóch tych różnych bytów

w rozprawach owych nie doprowadził. W rozprawie *L'Homme* (1632) dusza miała trafić do opisywanej przez Kartezjusza maszyny, przypominającej mu rozbudowaną sieć fontann w ogrodach Saint-Germain-en-Laye, by pełnić tam funkcję podobną do funkcji zarządcy fontann (CZ 13); miała też dusza postrzegać przedmioty, gdy się połączy ze zbudowaną na wzór ciała ludzkiego maszyną (CZ 22, 49, 54–55); miała wprawiać w ruch „mały gruczoł” (CZ 51); dusza rozumna obecna w maszynie miała się też stać przedmiotem Kartezjuszowego opisu (CZ 69). W rozprawie tej nie doszło wszelako do połączenia duszy z maszyną, w rozprawie zaś *La Description du corps humain* (1648) nie ma nawet napomykań o takiej możliwości. Rzecz to wielce znamienna, że w owej pierwszej rozprawie Kartezjusz pisał o duszy w czasie przyszłym bądź w trybie warunkowym, moment połączenia z ciałem wciąż nieobecnej w nim duszy odsuwał wielokrotnie w nieokreśloną przyszłość, jakkolwiek w jego opisach działania ciała ludzkiego wiele było takich miejsc, w których dusza mogła wystąpić jako działający czynnik. Ów zamiar ukazania współdziałających z sobą ciała i duszy Kartezjusz w końcu porzucił, problem psychofizyczny nie stał się w rozprawach tych przedmiotem jego rozważań, one zaś same zachowały przyrodniczy charakter. Do fuzji ciała z duszą doszło dopiero w *Les Passions de l'âme* (1649), stało się to wszelako gołosłownie, motyw duszy zamieszkującej szyszynkę przewija się w traktacie tym na drugim w istocie planie i nie ma w nim oczekiwanych wyjaśnień, na jakim podłożu fuzja ta się dokonała i jakie nią rządzą prawidłowości. Wyjaśnienie mechanizmu rządzącego oddziaływaniami duszy na ciało i ciała na duszę, wyjaśnienie zresztą ogólne i mało przekonujące, można dopiero zrekonstruować z zamieszczonych w *L'Homme* Kartezjusza opisów, w jaki sposób jeszcze nie zamieszkała przez duszę szyszynka steruje ruchami ciała, i krótkich wzmianek w *Les Passions de l'âme*, iż „wyrostek ten [szyszynkę] może atoli w sposób różny poruszyć także dusza [...]” (ND 53) i „wszelkie zaś działanie duszy polega na tym, że już to samo, że ona chce czegoś, sprawia, iż mały gruczoł, z którym jest ściśle złączona, porusza się w sposób odpowiedni, by wywołać skutek odpowiadający owej woli” (ND 57). Dusza zatem – z jednej strony – zmieniając położenie szyszynki, kierowała tryskające z gruczołu tego tchnienia do odpowiednich rurek nerwowych, które biegną do mięśni przeznaczonych do wykonania zamierzonego ruchu, z drugiej zaś – mechanicznie otwierane przez narządy zmysłowe wloty rurek nerwowych na wewnętrznej powierzchni komory kierowałyby w swoją stronę gruczoł z przebywającą w nim duszą i sprawiały, że na powierzchni gruczołu pojawiałby się obraz postrzeganego przedmiotu. Jeśli nawet pominiemy paradoksy, które powstają wówczas, gdy się dopuszcza możliwość, iż byt myślący, dusza, porusza się w przestrzeni i przekazuje swój ruch istniejącemu w przestrzeni bytowi rozciągniętemu, ciało zaś (szyszynka i wylatujące z niej tchnienia) przekazuje swój ruch zamkniętemu w owym gruczole bytowi nierozciągniętemu, duszy, to nieuchronnie koncepcja związku między ciałem a duszą, powstającego na podłożu przekazywanego sobie wzajemnie między nimi ruchu musi zrodzić sprzeczność

z przyjętymi przez Kartezjusza podstawowymi założeniami teoretycznymi. Należy do nich m. in. założenie nazywane przez historyków zasadą zachowania ruchu; ilość ruchu Kartezjusz określał iloczynem ilości tworzącego ciało i szybkości, z jaką ciało to się poruszało. Założenie to wystąpiło w podwójnej redakcji: „[...] przysługuje mu [ruchowi] pewna określona ilość, która [...] może być zawsze ta sama w całej powszechności rzeczy, jakkolwiek zmienia się w poszczególnych jej częściach” (ZF 76); „części [materii] poruszają się rozmaicie [...] i zawsze zachowują tę samą ilość ruchów we Wszechświecie” (ZF 122). Ważność uniwersalnej tej zasady winna się rozciągać, rzecz jasna, również na człowieka, gdy tymczasem istniejąca między ciałem a duszą więź była tego rodzaju, że na granicy między nimi ruch musiał ginąć (ciało-dusza) i powstawać (dusza-ciało). Nie chroni, jak się zdaje, przed pogwałceniem tej zasady także taka interpretacja owej więzi, wedle której dusza zmienia jedynie kierunek biegu tchnień, jakkolwiek Kartezjuszowa miara ilości ruchu była wielkością skalarną. Podporządkowanie z kolei duszy prawidłowościom mechanicznym nie mogło być zgoła brane przez Kartezjusza pod uwagę. Odsuwanie w rozprawach anatomiczno-fizjologicznych w przyszłość momentu, w którym dusza przyłączy się do ciała, mogło być skutkiem przeczuwanych przez Kartezjusza trudności teoretycznych, m. in. utraty ważności przez uniwersalną zasadę zachowania ruchu, gdyby miały być jej podporządkowane oddziaływania wzajemne między ciałem a duszą.

Przytoczone racje zdają się przemawiać na rzecz przekonania, iż Kartezjusz nie mógłby się zgodzić z opinią Stensena, iż „człowiek pana Kartezjusza”, opisywana przez filozofa-przyrodnika maszyna były czymś zupełnie odmiennym od rzeczywistego człowieka. Celem jego badań był człowiek i jeśli nawet początkowo przedmiotem Kartezjusza wyjaśnień była „wymyślona maszyna”, pragnąłby on, by wyjaśnienia znajdujące zastosowanie do maszyny były również ważne w przypadku człowieka, tj. by człowiek był maszyną, maszyna zaś – człowiekiem. Kartezjusz zamierzał na podstawie praw ogólnych, których prawdziwość była oczywista dla umysłu, tj. praw mechaniki, i w znacznej mierze hipotetycznej budowy wewnętrznej ciała ludzkiego, wyjaśniać wprost dające się obserwować czynności tego ciała. Podobnie w dziedzinie przyrody nieożywionej próbował wyjaśniać zmianami zachodzącymi wśród ciał nie poznawanych bezpośrednio – działanie rzeczy zmysłowo postrzegalnych, postępując następująco: „[...] rozważyłem najpierw ogólnie na podstawie najprostszych i najlepiej nam znanych zasad, których poznanie umysłowi naszemu z natury jest dane, jakie mogą być główne różnice w wielkościach, kształtach i położeniu ciał niedostrzegalnych skutkiem samej ich małości, i jakie dostrzegalne skutki mogłyby wynikać z ich rozmaitych połączeń. A następnie, gdy zauważyłem jakieś podobne skutki w rzeczach zmysłowo dostrzegalnych, doszedłem do wniosku, że one powstały z podobnego połączenia takich ciał, zwłaszcza gdy się wydawało, że nie można wymyślić żadnego innego sposobu ich wyjaśnienia” (ZF 349). Kartezjusz nie przeczył, iż zbudowany przezeń w takim rozumowaniu i przedstawiony w *Principia*

philosophiae (1644) obraz świata nieożywionego miał charakter hipotetyczny; nie przeczyłby też zapewne, że równie hipotetyczny charakter miał obraz człowieka nakreślony w obu rozprawach anatomiczno-fizjologicznych, pragnąłby wszakże, by te dwie hipotezy były prawdziwe. „Zaiste najchętniej przyznaję – pisał w *Principia philosophiae* – że tak właśnie jest naprawdę, a sądzić będę, że dokonałem dość wiele, jeżeli tylko to, co tu napisałem, odpowiada dokładnie wszystkim zjawiskom przyrody” (ZF 350–351).

Hipoteza dotycząca człowieka nie była, niestety, prawdziwa, jeśli jej przedmiotem miał być rzeczywisty człowiek; odkryli to już przyrodnicy XVII wieku – m.in. Borelli, Swammerdam i Stensen. Jakkolwiek bowiem Kartezjusz początkowo się zastrzegął, iż pisał o człowieku przez siebie wymyślonym, za pomocą hipotezy tej usiłował on zdać sprawę z czynności prawdziwego człowieka i – rzecz rzucająca się w oczy – w miarę rozwijania swych rozważań przyzwyczajają i siebie, i śledzącego je czytelnika do myśli, iż ów człowiek niczym się nie różni ani od autora, ani od czytelnika. Zarówno bowiem dotyczącej struktury wewnętrznej hipotezy, na podstawie której wyjaśniał mechanizm rządzący obserwowanymi czynnościami ciała ludzkiego, jak i budowanego przezeń maszynowego modelu funkcjonalnego, będącego formą konkretyzowania się owej hipotezy, nie traktował on jako celu samego w sobie. Były one kolejnym etapem na drodze wiodącej do osiągnięcia właściwego celu – zgromadzenia wszechstronnej wiedzy o działaniu organizmu ludzkiego. W wyjaśnieniach swych Kartezjusz-mechanista, uznający mechanistyczną tezę o pierwotności struktury przestrzennej wobec funkcji, wyjaśniający działanie układu jego budową wewnętrzną, musiał się liczyć z narzuconymi przez anatomię warunkami przestrzennymi, w jakich się kształtowały wielorakie funkcje organizmu. Jeśli zatem Kartezjusz mało dbał o poprawne (na ówczesnym, rzecz jasna, poziomie) przedstawienie rzeczywistych stosunków anatomicznych, jeśli luki w poznaniu anatomicznym wypełniał (pod pozorem budowania modelu) całkowicie dowolnymi wymysłami, to w ten sposób odsuwał w przyszłość moment osiągnięcia celu, do którego dążył, swoją zaś hipotezę, którą zamierzał wyjaśnić czynności ciała ludzkiego, pozbawiał niezbędnej wiarygodności⁶⁷. Kartezjusza-przyrodnika i badacza obciąża wszelako bardziej – niż mała wiarygodność jego hipotez – fakt, iż nie próbował poddać ich sprawdzeniu. Oba przeprowadzone przez Borellego eksperymenty (serce, mięsień), a nawet eksperymenty Swammerdama mogły być z pełnym powodzeniem przeprowadzone przez Kartezjusza w jego czasach. Kartezjusz nie tylko nie przeprowadził żadnego (jeśli nie liczyć prostych prób wykonanych z sercem, opacznie zresztą zinterpretowanych – OCL 92, 94–95, 128) eksperymentu, którego przedmiotem byłoby ciało ożywione, lecz nadto przeprowadzane przezeń obserwacje (jeśli rzeczywiście Kartezjusz im się oddawał) nie pozostawiły wyraźnych śladów w jego rozprawach biologicznych⁶⁸.

O niepowodzeniach Kartezjusza w biologii – w porównaniu z prawdziwymi jego sukcesami poznawczymi w fizyce – przesądził nie tylko nieporównanie

wyższy stopień skomplikowania zjawisk rozgrywających się w układzie ożywionym; przesądziła o tym zajmowana w biologii przez Kartezjusza ogólna postawa poznawcza. Jest rzeczą charakterystyczną, iż Kartezjusz nie wprowadził do obiegu naukowego żadnego nowego materiału empirycznego. Ograniczył się natomiast do mechanistycznej reinterpretacji starego materiału empirycznego i starych wyjaśnień, pochodzących najczęściej z bardzo dalekiej przeszłości, jak ukazywaliśmy to w toku rekonstruowania zawartych w jego rozprawach biologicznych koncepcji⁶⁹. Bezkompromisowa postawa mechanistyczna stała się zarazem źródłem popełnianych przez Kartezjusza błędów. Mechanistyczne pochodzenie jego błędów szczególnie wyraźnie występuje na jaw w Kartezjuszowej koncepcji skurczu mięśnia i ruchu serca. Kartezjusz nie znał – co było rzeczą naturalną – prawdziwego mechanizmu skurczu mięśnia ani przyczyn bicia serca, nie chciał wszakże poprzestać na przypisaniu mięśniowi zdolności kurczenia się, sercu zaś – zdolności bicia (jak właśnie postąpił Harvey), obie bowiem zdolności nazbyt mu przypominały zwalczane przezeń pojęcie *qualitas occulta* (OCL 95–96), odwoływanie się zresztą do owych zdolności nie mogło być traktowane jako wyjaśnienie w ramach jego programu mechanistycznego. Rozwijał zatem Kartezjusz mechanistyczne wyjaśnienia i brnął w błędy. Jest wielce znamienne, iż wyjaśnienie ruchu obu tworów mięśniowych – mięśnia szkieletowego i serca – oparte jest na tym samym mechanistycznym schemacie: twory te są z natury bierne, wprawia je zaś w ruch czynnik mechaniczny, wobec nich zewnętrzny – nadmuchujące mięsień tchnienia i rozprężająca się w sercu krew. Błędy obciążające Kartezjuszową koncepcję szyszynki mają, jak się zdaje, dwojakie źródło: są pochodną błędnego mechanistycznego wyjaśnienia, w jaki sposób mięsień się kurczy, i skutkiem istotnych luk w wiedzy o budowie mózgu.

Błędy zawinione mechanistycznymi uprzedzeniami znalazły swoją rekompensatę w postaci udziału Kartezjusza w przełomie mechanistycznym, jaki się dokonał w nowożytnej nauce. Filozoficzny dualizm, z którym Kartezjusz oswoił czytelników swoich dzieł ogólnofilozoficznych i rozpraw przyrodniczych, przyczynił się do tego, że ciało ludzkie, z całym przekonaniem izolowane od duszy i traktowane jako obiekt przyrodniczy, poddano badaniom przyrodniczym. W badaniach tych zastosowano dostępne w tamtych czasach metody fizyczne i prawa fizyczne oraz ilościowe ujęcia zjawisk biologicznych, uprzednio sprawdzone w poznawaniu przyrody nieożywionej. Pierwszym tym próbom traktowania ciał ożywionych jako układów fizycznych (mechanicznych) towarzyszyło przekonanie, iż zdeterminowanie odkryte w przyrodzie nieożywionej rozciąga się na dziedzinę biologiczną i stwarza podstawy do formułowania również w tej dziedzinie ścisłych, ilościowych praw. Wypróbowana w mechanice metoda analityczna badania układów złożonych znalazła tu pełne zastosowanie. Ze skomplikowanych sieci przyczynowych, leżących u podłoża zjawisk biologicznych, zaczęto izolować łańcuchy przyczynowe, w składających się zaś na nie ogniwach odkryto zdarzenia o naturze mechanicznej. Owo ujęcie analityczne utorowało drogę pierwszym próbom

eksperymentowania w dziedzinie tego, co ożywione, one zaś doprowadziły w połowie XVIII wieku do ukształtowania się dyscypliny biologicznej, którą bez żadnej przesady można określić mianem fizjologii eksperymentalnej. Owa metodologia mechanistyczna, w miarę upływu czasu uzupełniana, rozwijana, doskonalona, poddawana nieustannym przeobrażeniom w konfrontacji z rozwiązywanymi aktualnymi problemami naukowymi, która biologię dwudziestowieczną wyniosła na wyżyny poznania naukowego i stała się źródłem jej największych sukcesów, nie stanowi oczywiście wyłącznej własności duchowej Kartezjusza. Spośród współczesnych mu filozofów zasługi w rozwijaniu programu mechanistycznego powinien dzielić z P. Gassendim (1592–1655), który przyczynił się do odrodzenia w XVII wieku przenikniętego mechanicyzmem starożytnego atomizmu; gdy atomizm na przełomie XVII–XVIII wieku przyswoiło sobie przyrodoznawstwo, nie przestawał on wywierać wyraźnego wpływu na poznanie biologiczne przede wszystkim w jego warstwie teoretycznej⁷⁰. Przyrodnikiem wszelako, który w XVII wieku przyczynił się w najwyższym stopniu do rozwinięcia programu mechanistycznego i jego urzeczywistnienia się w nauce, do „mechanizowania się obrazu świata”⁷¹, był Galileusz (1564–1642). To na nim właśnie wzorowali się włoscy przyrodnicy, gdy podjęli próby realizowania owego programu w siedemnastowiecznej nauce o życiu, które wyodrębniły się w nurt określany mianem jatrofizyki bądź jatromechaniki. Nurt ten nie należał zatem do tradycji kartezjańskiej, był wytworem nauki włoskiej i kształtował się w sferze wpływów naukowych *Accademia del Cimento*. U początków tego nurtu stał G.A. Borelli (1608–1679), uczeń jego – L. Bellini (1643–1704) – w naturalny sposób rozwijał idee nauczyciela, G. Baglivi (1668–1707) podtrzymywał swymi badaniami żywotność nurtu, kontynuował zaś w XVIII wieku rozpoczęte przez Borellego prace matematyk z Bazylei o niezwykle rozległych zainteresowaniach, Johann Bernoulli (1667–1748)⁷²; charakter rozprawy Stensena o mechanizmie kurczenia się mięśnia *Elementorum myologiae specimen, seu musculi descriptio geometrica* (1667) pozwala uznać również tego przyrodnika za przedstawiciela (w zakresie miologii) włoskiej jatrofizyki. Owi włoscy lekarze swymi eksperymentami, badaniami doświadczalnymi, ujętymi w karby wielkiej dyscypliny metodycznej, i prawdziwymi odkryciami, którym zgoła obce były nazbyt śmiałe i niczym nie krępowane pomysły Kartezjusza, utrwalone w jego rozprawach biologicznych, w istotny sposób przyczynili się do poznania mechaniki i fizyki ciał ożywionych, poddawanych ścisłym, ilościowym badaniom.

Rozprawy biologiczne Kartezjusza mogą służyć jako wyjątkowo trafna ilustracja nie pozbawionego zarówno dowcipu, jak i wnikliwości spostrzeżenia (przytoczonego jako motto), które uczynił kartezjanin Bernard Le Bovier de Fontenelle (1657–1757), iż filozofia zawdzięcza swe istnienie krótkowzrocznemu oku i ciekawemu rozumowi. O rozprawach tych trudno by utrzymywać, iż przebiega poprzez nie główna linia rozwojowa biologii. Należą one do dziejów filozofii, w XVII wieku poruszały umysły przede wszystkim filozofów i dla nich okazywały

się doniosłe. Pełniona przez nie w XVII wieku funkcja poznawcza nie polegała na tym, iż dostarczały aktualnej w tamtych czasach wiedzy z zakresu anatomii bądź fizjologii. W oczach historyka badającego przyrodniczo-filozoficzną twórczość Kartezjusza rozprawy te pełnią zupełnie odmienną funkcję i w twórczości tej zajmują szczególne miejsce. Stały się one konkretną i pogładową próbą zastosowania w nauce o życiu, której wykład – wprawdzie tradycyjny i niezbyt obszerny – zawierały, „metody właściwego kierowania rozumem i poszukiwania prawdy w naukach”⁷³. Toteż obok *La Dioptrique*, *Les Météores* i *La Géométrie* – jako „prób tej metody” – winny się także znaleźć *L’Homme* i *La Description du corps humain*⁷⁴.

Przypisy

¹ [Bernard Le Bovier de] F o n t e n e l l e : *Entretiens sur la pluralité des mondes*, s. 51–157. W: *Entretiens sur la pluralité des mondes. Digression sur les anciens et les modernes*. Edited by R. Shackleton. Oxford 1955 s. 62.

² Z okazji rocznicy, którą upamiętnia przedstawiane studium, wypada przypomnieć, iż sam filozof-przyrodnik nie używał zlatynizowanej formy swego nazwiska *Cartesius* i uważał za rzecz niewłaściwą stosowanie jej przez innych – zob. list do Regiusa (24 V 1640). W: R. D e s c a r t e s , *Oeuvres*. T. 3. Paris 1956 s. 68; nr 190. Jeśli wbrew woli Descartesa formę tę (naddo w formie spolonizowanej) zdecydowaliśmy się jednak zastosować, to usprawiedliwieniem niechaj będzie fakt, iż forma *Kartezjusz* ma już w języku polskim długą tradycję; wygoda operowania tą formą nazwiska filozofa nie była tu również bez znaczenia.

Wykorzystane w przypisie tym pełne wydanie dzieł Kartezjusza – R. D e s c a r t e s : *Oeuvres*. T. 1–12–Index général. Paris 1956–1957 – będzie dalej przytaczane przez podanie skróconego jego opisu: OE (tytuł), liczba rzymska (numer tomu), liczby arabskie (stronice, na których znajduje się cytowane świadectwo tekstowe) i – jeśli świadectwo to pochodzi z listów – po średniku liczba arabska poprzedzona skrótem „nr” (numer listu).

³ List do M. Mersenne’a, listopad 1633 (OE I 271; nr 49).

⁴ Przytaczane, poczynając od tego miejsca, i pochodzące z częścię wykorzystywanych dzieł Kartezjusza dowody tekstowe opatrujemy skrótem literowym, oznaczającym wydanie, i liczbą oznaczającą stronicę, do której w wydaniu tym odsyłamy; skróty literowe rozwiązujemy następująco:

CZ R. D e s c a r t e s : *Człowiek*, s. 1–75. W: *Człowiek. Opis ciała ludzkiego*. Warszawa 1989.

ND R. D e s c a r t e s : *Namiętności duszy*. Warszawa 1958.

OCL R. D e s c a r t e s : *Opis ciała ludzkiego*, s. 77–134. W: *Człowiek. Opis ciała ludzkiego*. Warszawa 1989.

RM R. D e s c a r t e s : *Rozprawa o metodzie*. Warszawa 1970.

ZF R. D e s c a r t e s : *Zasady filozofii*. Warszawa 1960.

⁵ Florentius Schuyf (1619–1669) studiował w Utrechcie, w 1640 roku został mianowany profesorem filozofii, w 1644 roku doktoryzował się w zakresie medycyny, profesorem

medycyny na uniwersytecie w Lejdzie został w 1664 roku, od 1667 roku wykładał również botanikę.

⁶Renatus des C a r t e s : *De homine, figuris et latinitate donatus a Florentio Schuyll, inclityae urbis Sylvae Ducis senatore et ibidem philosophiae professore. Lugduni Batavorum* 1662.

⁷List do M. Mersenne'a, 20 II 1639 (OE II 525; nr 157).

⁸M. W e l l m a n n : *Erasitratos*. W: *Paulys Real-Enzyklopädie der klassischen Altertumswissenschaft*. Bd. 11. Stuttgart 1907 kol. 344.

⁹E. B a s t h o l m : *The history of muscle physiology*. Copenhagen 1950 s. 64.

¹⁰G a l e n i *De placitis Hippocratis et Platonis*. Berolini 1984 s. 82–83.

¹¹Zob. np. E. P l a t n e r : *Neue Anthropologie für Ärzte und Weltweise*. Leipzig 1790 s. 34.

¹²List do M. Mersenn'a, 21 IV 1641 (OE III 361–362; nr 237).

¹³Zarówno jeden, jak i drugi rodzaj ruchu Kartezjusz zilustrował zdarzeniami rozgrywającymi się w układzie hydraulicznym, łączącym fontanny, grotty i inne zabawne urządzenia, zbudowanym w parku królewskim w Saint-Germain-en-Laye (CZ 12–13); zob. także A. B e d n a r c z y k : [Przypisy], s. 135–186. W: R. D e s c a r t e s : *Człowiek. Opis ciała ludzkiego*. Warszawa 1989 s. 155.

¹⁴H. F a b r i c i i a b A q u a p e n d e n t e *De venarum ostiolis*, s. 150–160. W: *Opera omnia anatomica et physiologica*. Lugduni Batavorum 1738.

¹⁵Tamże s. 151.

¹⁶Zob. obszerny przypis poświęcony dziejom pojęcia technień życiowych (pneumy) w: A. B e d n a r c z y k : [Przypisy], s. 135–186. W: R. D e s c a r t e s : *Człowiek. Opis ciała ludzkiego*, s. 145–153 oraz fragmenty zawierające analizy Galenowego pojęcia pneumy w rozprawie: A. B e d n a r c z y k : *Galen. Główne kategorie systemu filozoficzno-lekarskiego*. Warszawa 1995 s. 139–176, 201–261.

¹⁷Odnotujmy zaraz na wstępie trudny do wyjaśnienia fakt, który ma w naszych rozważaniach dość istotne znaczenie, iż Kartezjusz nazwę szyszynki (*conarium*) wprowadził do swych tekstów anatomiczno-fizjologicznych stosunkowo późno, początkowo pisał o „niewielkim gruczole”, najczęściej zaś o „gruczole H” (literą H bowiem oznaczał go na rysunkach). Nazwę *conarium* wprowadził (w jednym tylko miejscu) do pochodzącej z 1648 roku rozprawy *La Description du corps humain*; w *Les Passions de l'âme* (1649) stosował dawne określenie „mały gruczoł” (*petite glande*) (ND 50–51); podobnie też w *La Dioptrique* (1637) pisał o „pewnym małym gruczole” (OE VI 129). Wypada zatem zaznaczyć, iż rozprawy Kartezjusza dostarczają bardzo słabej podstawy formalnej do utożsamiania owego „małego gruczołu” z szyszynką. Dokonało się ono w istocie za sprawą wydawców i siedemnastowiecznych anatomów krytykujących biologiczne koncepcje Kartezjusza. Za taką podstawę można by dopiero uznać listy pisane wiele lat po powstaniu rozprawy *L'Homme* (1632) i na długo przed powstaniem rozprawy *La Description du corps humain* (1648), pochodzące bowiem z lat 1640–1641. W listach tych „mały gruczoł” nosił nazwę *conarium* i służył duszy za siedlisko (OE III 19–20; nr 183; 47–48; nr 186; 123–124; nr 199; 263–265; nr 223; 361–362; nr 237).

Szyszynka (*konáron, conarium, glandula pinealis; corpus pineale, epiphysis cerebri*) – nieparzysty twór powstały przez wypuklenie się w kierunku grzbietowym tylnej części stropu trzeciej komory mózgowia; leży między górnymi wzgórkami śródmózgowia; kształtu stożkowego, podobnego do szyszki sosnowej (grec. *kónos*, łac. *pineae*) o przeciętnych wymiarach 12x8x4mm; u osobników dorosłych wypełniony tzw. piaskiem mózgu – ziarnami fosforanu i węgla wapnia o średnicy sięgającej 1 mm, tworzącymi czasami większe konkrementy. Szyszynka pełni funkcje gruczołu wydzielania wewnętrznego, którego największa aktywność przypada na wiek dziecięcy – hamuje dojrzewanie płciowe, toteż zwana była niegdyś „gruczołem niewinności” bądź „gruczołem cnoty” (A. B o c h e n e k, M. R e i c h e r: *Anatomia człowieka*. T. 5. Warszawa 1960 s. 56–59; T. 6. Warszawa 1963 s. 42, 132, 268). Przyszynka (*paraepiphysis*) – drugi (oprócz szyszynki) narząd ciemieniowy, u ssaków zanikający w okresie płodowym – wytwarza u kręgowców niższych oko ciemieniowe; mają je szczególnie dobrze wykształcone i zróżnicowane anatomicznie gady, np. jaszczurki. Szyszynka natomiast u jednych kręgowców (np. u smoczkoustych) pełni funkcję narządu światłoczułego, u innych – ma charakter tworu gruczolowego (tamże t. 6 s. 51, 263). Szyszynka i przyszynka zawiązują się tuż obok siebie w stropie międzymózgowia, można więc twierdzić, iż szyszynkę ssaków i oko ciemieniowe gadów łączy wspólne pochodzenie.

Szyszynka, przybierająca postać narządu światłoczułego u smoczkoustych, reguluje rytmiczną (dzień-noc) zmianę zabarwienia ich skóry, wywołując kurczenie się i rozkurczanie chromatoforów: nocą minogi stają się jasne, dniem zaś – ciemnieją. Z kolei oko ciemieniowe niektórych żyjących na pustyni jaszczurek ma swój udział – oprócz postrzegania zarysu przedmiotów – w procesach regulacji termicznej, pobudzających zwierzę do poszukiwania miejsc nasłonecznionych, gdy temperatura jest niska, i skłaniających je do przeniesienia się w miejsce zacienione, gdy temperatura nazbyt wzrosła. W 1917 roku odkryto, iż niewielkie ilości wyciągu szyszynki wołu powodują blednięcie skóry kijanek i ową zawartą w wyciągu nieznaną substancję nazwano melatoniną. W 1957 roku wyjaśniono, iż substancja ta jest pochodną indolu, N-acetylometoksytryptaminą, i syntezę jej kontroluje enzym wytwarzany jedynie w szyszynce; swoje charakterystyczne działanie na skórę żab przejawia ona już w nadzwyczaj małym stężeniu. W 1960 roku wykazano, iż szczury poddane silnemu naświetlaniu wcześniej dojrzewały płciowo, masa zaś ich szyszynki zmniejszała się o jedną czwartą. Wstrzykiwanie melatoniny nosiło owo osobliwe działanie światła. Stwierdzono zarazem, iż substancja ta podawana zwierzętom hodowanym w normalnych warunkach oświetlenia wywołuje spadek masy ich gruczołów płciowych. W hamującym działaniu szyszynki na czynności tych gruczołów w warunkach słabego oświetlenia uczestniczy układ nerwowy współczulny, który pośredniczy w przenoszeniu informacji o natężeniu światła między okiem a szyszynką. Trudno wykluczyć, iż w taki oto sposób dają o sobie znać bliskie ewolucyjne związki między szyszynką a okiem ciemieniowym; jest też wielce prawdopodobne, iż szyszynka-fotoreceptor minoga łączy w sobie funkcje oka i szyszynki ssaków w regulowaniu czynności rozrodczych – por. J.Z. Y o u n g : *The pineal gland*. „Philosophy” 1973 t. 48 z. 183 s. 70–74. Ostatnie lata przyniosły praktyczne zastosowanie wszystkich tych odkryć. Dobowe wahania stężenia we krwi melatoniny (wyższe w nocy, niższe – w ciągu dnia) wykorzystuje się – przez

podawanie tej substancji – w próbach regulowania zaburzonego rytmu dobowego, przede wszystkim jednak w leczeniu bezsenności.

¹⁸ W. H a r v e y : *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*. Francofurti 1628.

¹⁹ Obszerną rekonstrukcję tej koncepcji można znaleźć w rozprawie: A. B e d n a r - c z y k : *Galen*, s. 116–139.

²⁰ Zainteresowanych owymi szczegółami odsyłamy do obu rozpraw anatomiczno-fizjologicznych Kartezjusza, zwłaszcza zaś do *La Description du corps humain* (OCL 92–96). O sporze między Kartezjuszem a Harveyem pisał R. T o e l l n e r (*The controversy between Descartes and Harvey regarding the nature of cardiac motions*, s. 73–89. W: A. G. D e b u s , ed.: *Science, medicine and society in the Renaissance*. Vol. 2. London 1972), spór ten przedstawiał jednak w schematyczny sposób jako spór *experimentum et ratio*.

²¹ Spór między Kartezjuszem a Harveyem o kształt serca w poszczególnych fazach jego ruchu odtworzył L. C h a u v o i s (*Descartes. Sa méthode et ses erreurs en physiologie*. Paris 1966 s. 52–63).

²² A. V e s a l i u s : *De humani corporis fabrica*. Basileae 1555 s. 742.

²³ Tamże s. 742; także s. 744.

²⁴ Claudii G a l e n i *Opera omnia*. Editionem curavit C.G. Kühn. T. III. Lipsiae 1822 s. 439–440.

²⁵ A. V e s a l i u s : *De humani corporis fabrica*, s. 732.

²⁶ W. H a r v e y : *Exercitatio ...*, s. 23–24.

²⁷ Odtwarzając Kartezjuszową koncepcję ruchu serca, pominieliśmy spór, jaki się wywiązał wkrótce po ukazaniu się trzech rozpraw przyrodniczych, poprzedzonych *Discours de la méthode*, między Kartezjuszem a lekarzem z Lowanium, V.F. Plempem (1601–1671). Lekarz ten był przeciwnikiem koncepcji krążenia krwi i przedmiotem owego sporu było przede wszystkim odkrycie Harveya. Spór ten, nie trwający zresztą długo, obfitował wszakże w wiele niezmiernie interesujących szczegółów, wśród nich była również podnoszona kwestia kształtu serca w poszczególnych fazach jego ruchu; zbyt była ona uwikłana w owe szczegóły, by można tu było z niej zdać sprawę. W sposób wielce ogólny spór ten przedstawił R. S a b a n (*Descartes et la circulation dans le «Discours de la méthode»*. „Histoire des sciences médicales” 1987 t. 21 z. 4 s. 365–379). Kompletnie świadectwa tekstowe dotyczące tego sporu opublikował w dodatku do swej książki G.A. L i n d e b o m (*Descartes and medicine*. Amsterdam 1978 s. 104–122). Składają się na nie dwa obszernie listy Kartezjusza do Plempa i dwie odpowiedzi Plempa na te listy oraz dwa listy, jakie wymienili między sobą Kartezjusz i J. van Beverwijck (1594–1647), który sprawił, że korespondencja ta została podana w tamtych czasach do wiadomości publicznej.

²⁸ L. de L a F o r g e : [Komentarze], s. 155–368. W: R. D e s c a r t e s : *L'Homme [...] et La Formation du fœtus [...]*. A quoi l'on a ajouté *Le Monde, ou Traité de la lumière [...]*. Paris 1677 s. 173.

²⁹ Wedle współczesnych poglądów anatomicznych serce w okresie spoczynku – gdy całe znajduje się w stanie rozkurczu (*diastole*) – jest rozluźnione, workowate i większe niż serce znajdujące się bądź w stanie skurczu przedsionków (rozkurczu komór), bądź w stanie

skurczu komór (rozkurczu przedsionków). Schematycznie rzecz ujmując, można przyjąć, iż w tych dwóch ostatnich fazach serce nie zmienia swej wielkości np. w kierunku podłużnym. To bowiem, co traci ze swej długości podczas skurczu komór, zyskuje przez rozkurcz przedsionków (i odwrotnie). Komory w czasie skurczu zmniejszają się zarówno w kierunku podłużnym, jak i poprzecznym, koniuszek serca zaś uderza w ścianę klatki piersiowej w piątej przestrzeni międzyżebrowej. To nie on wszelako jest *punctum mobile* i nie on przesuwa się w kierunku podstawy komór, lecz – przeciwnie – podstawa komór przesuwa się w kierunku koniuszka serca. W taki oto sposób można rozstrzygnąć ów siedemnastowieczny spór o kształt serca w różnych jego funkcjonalnych stanach – zob. A. B o c h e n e k , M. R e i c h e r : *Anatomia człowieka*. T. 5. Warszawa 1960 s. 125, 130, 163.

³⁰ S.A. Tissot (1729–1797), znany z osobliwych zainteresowań lekarz szwajcarski, badający m. in. wpływ lektury na zdrowie fizyczne i psychiczne czytelnika odnotował, iż „Malebranche, czytając księgę pod tytułem «Człowiek» Kartezjusza, wpadł w gwałtowną palpitację” – zob. S.A. T i s s o t : *Rada dla literatów i sedentariuszów i tych wszystkich, którzy przywiązani do urzędu swojego pracami rozumu zdrowie swoje wycieńczają*. Warszawa 1774 s. 71.

³¹ Giovanni Alfonso Borelli (28 I 1608–31 XII 1679), syn hiszpańskiego urzędnika w Neapolu. Fizyk, astronom i matematyk, w medycynie był przedstawicielem jatrofizyki. Początkowo profesor matematyki i filozofii w Messynie, później profesor matematyki w Pizie (1656), a od momentu powołania przez księcia Leopolda instytutu naukowego we Florencji, znanego pod nazwą *Accademia del Cimento* (1657), stał się aktywnym uczestnikiem zespołu badawczego, do którego należeli m. in. V. Viviani, F. Redi, E. Torricelli. Po rozwiązaniu Akademii (1667) Borelli powrócił do Messyny. Już jednak w 1774 roku, podczas antyhiszpańskich zamieszek, musiał miasto to opuścić, zamieszkał w Rzymie w klasztorze pijarów i do końca życia nauczał matematyki w przyklasztornej szkole. Przedstawił fizyczną teorię eliptycznych torów planet (1666), teorię ruchu ciał jako następstwa siły ciężenia, odkrył przy tym i opisał zjawisko ruchu cieczy w rurkach włosowatych i próbował je wyjaśnić (1670). Największym osiągnięciem Borellego w poznawaniu przyrody było cytowane niżej, obszernie, dwutomowe dzieło *De motu animalium* (1680–1681), w którym zastosował zasady mechaniki do wyjaśnienia zewnętrznych ruchów zwierząt oraz odbywających się w nich ruchów wewnętrznych. Uczniem Borellego był Lorenzo Bellini (1643–1704), kontynuatorem zaś – Giorgio Baglivi (1668–1707), dwaj wybitni i typowi przedstawiciele włoskiej jatromechaniki. Wśród nadzwyczaj skąpej literatury historycznej poświęconej życiu Borellego i jego działalności naukowej – zob. G. B a r b e n s i : *Borelli*. Trieste 1947; T.B. S e t t l e , *Giovanni Alfonso Borelli*, s. 306–314. W: Ch.C. G i l l i s p i e , ed.: *Dictionary of scientific biography*. Vol. 2. New York 1970; E. B a l a g u e r P e r i g ü e l l , *La introduccion de la metodologia moderna en biologia. El „De motu animalium” de J.A. Borelli (1608–1679)*. „Episteme” 1971 t. 5 z. 4 s. 243–262.

³² Johanni Alphonsi B o r e l l i *De motu animalium*. T. I–II. Romae 1680–1681.

³³ J.A. B o r e l l i *De motu animalium pars secunda*. Hagae Comitum 1743 s. 259.

³⁴ Temperatura 40 stopni na termometrze używanym w *Accademia del Cimento* odpowiadała temperaturze 39,8 stopnia w stustopniowej skali Celsjusza, jak to przeliczył G. B a r b e n s i (*Borelli*, s. 138).

³⁵ J.A. B o r e l l i *De motu animalium* pars secunda, s. 110.

³⁶ Jan Swammerdam (12 II 1637–17 II 1680), syn bogatego aptekarza z Amsterdamu, właściciela wielkiej kolekcji osobliwości przyrodniczych. Zoolog, mikroanatom, mikroskopista i pomysłowy eksperymentator, wybitny znawca zwierząt niższych, zwłaszcza owadów. Studia lekarskie rozpoczął w 1661 roku w Amsterdamie pod kierunkiem G. Blaesa (1625–1682), wkrótce potem przeniósł się do Lejdy, gdzie nauczał F. de Le Boë (Sylwiusz); w Lejdzie nawiązał przyjaźń z N. Stensenem. Od 1663 roku studiował także w protestanckim uniwersytecie w Saumur we Francji, w 1664 roku znalazł się w Paryżu, gdzie był gościem – wraz ze Stensenem – M. Thévenota (1620–1692), znanego mecenasa nauk, podróżnika, dyplomaty, edytora i bibliofila. Studia w Lejdzie zakończył w 1667 roku, przedstawiając rozprawę doktorską, dotyczącą oddychania. Brak środków utrzymania, choroby, przełom duchowy na tle religijnym (uległ wpływom znanej w tamtych czasach mistyczki A. Bourignon) sprawiły, że Swammerdam oddawał się samodzielnym badaniom przyrodniczym zaledwie około sześciu lat. Niewiarygodnie wielka praca wykonana w krótkim życiu tego uczonego nie została zmarnowana m. in. dzięki H. Boerhaavemu (1668–1738), który z pozostawionych przez Swammerdama nieopublikowanych artykułów, notat i innych materiałów rękopiśmiennych przygotował dwujęzyczne wydanie holendersko-łacińskie (przekład łaciński sporządził znany lekarz i fizjolog holenderski H.D. Gaub, 1705–1780) z pięćdziesięcioma trzema najstaranniej rytowanymi tablicami i wydał pod wielce znamienne tytułem *Bybel der natuure* (J. S w a m m e r d a m : *Bybel der natuure – Biblia naturae*. T. I–II. Leydae 1737–1738; cytowane jest wydanie niemieckie (przez podanie skrótu BN i liczby arabskiej, oznaczającej stronicę, z której pochodzi przytaczane świadectwo tekstowe): J. S w a m m e r d a m : *Bibel der Natur* [...]. Nebst Hermann B o e r h a a v e *Vorrede von dem Leben des Verfassers*. Leipzig 1752. Udziałem Swammerdama jako przyrodnika stały się zarówno doniosłe, oryginalne odkrycia, jak i wynalezienie skomplikowanych i skutecznych metod preparowania niewielkich rozmiarami zwierząt niższych (przede wszystkim owadów) i sposobów przeprowadzania ich sekcji oraz przygotowywania preparatów anatomicznych części ciała zwierząt wyższych i człowieka. Głównym przedmiotem jego badań była anatomia mikroskopowa owadów i charakterystyczne dla tej grupy zjawiska metamorfozy. Dodajmy jako interesujący szczegół, iż wedle A. von Hallera (1708–1777) prowadzone przez Swammerdama badania nad metamorfozą owadów dały początek rozpowszechnionej w XVIII wieku koncepcji preformacji z *emboîtement* (H.D.G. [A. von H a l l e r] : *Physiologie*, s. 344–365. W: *Supplement à l'Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*. T. 4. Amsterdam 1777 s. 351).

Opracowania historyczne poświęcone J. Swammerdamowi są zaskakująco nieliczne w porównaniu z wielkim dziełem dokonany przez tego przyrodnika. Dostępna jest w istocie tylko jedna nieco obszerniejsza monografia (przekład angielski z holenderskiego) traktująca o życiu i badaniach naukowych Swammerdama: A. S c h i e r b e e k : *Jan Swammerdam (12 February 1637 – 17 February 1680). His life and works*. Amsterdam

1967; pierwotnym źródłem informacji biograficznych nadal pozostaje przedmowa H. Boerhaavego do *Biblia naturae: D. Johann Swammerdams Leben*. Beschrieben von Hermann Boerhaave, s. I–XII. W: J. S w a m m e r d a m : *Bibel der Natur*. Zob. także K.E. von B a e r : *Johann Swammerdam's Leben und Verdienste um die Wissenschaft (1817)*, s. 1–34. W: K.E. von B a e r : *Reden*. Teil 1. St. Petersburg 1864; M.P. W i n s o r : *Jan Swammerdam*, s. 168–175. W: Ch.C. G i l l i s p i e , ed.: *Dictionary of scientific biography*. Vol. 13. New York 1976.

³⁷ Por. A. F a l l e r : *Elemente einer Wissenschaftslehre und einer Wissenschaftskritik in den Schriften von Niels Stensen (1638–1686)*. „Gesnerus” 1980 t. 37 z. 3/4 s. 169–188.

³⁸ Johannis S w a m m e r d a m i *Tractatus physico-anatomico-medicus de respiratione usuque pulmonum*. Lugduni Batavorum 1667 s. 118–119.

³⁹ A. von Haller – zazwyczaj surowy w swych sądach – opisywane eksperymenty Swammerdama określił mianem „świątłych” (*lumineuses*) – zob. H.D.G. [A. von H a l l e r] : *Physiologie*, s. 344–365. W: *Supplement [...]*, s. 351.

⁴⁰ O opisanej osobliwości eksperymentu Swammerdama milczą współcześni historycy biologii, ci nieliczni, których zajmuje działalność naukowa tego niezwykłego anatoma i jego życie. Zwrócił natomiast uwagę na ów eksperyment K. Rothsuh w artykule, w którym przedstawił, jak w dziejach rozwijała się metoda wyzwania bodźca w żywych tkankach. Jego krótkie uwagi dotyczące eksperymentów Swammerdama nie są jednak wolne od błędów. Po pierwsze – eksperymenty te Swammerdam przeprowadzał nie około 1658 roku, jak pisał Rothsuh, lecz około 1668 roku (pierwsza data jest błędem drukarskim wydania holendersko-łacińskiego *Biblia naturae*, jak można się o tym przekonać, konfrontując ją z faktami opisanymi przez Boerhaavego w sporządzonej przezeń biografii Swammerdama, poprawionym zresztą w wydaniu niemieckim); w 1658 roku Swammerdam nie był nawet jeszcze studentem i nie znał Thévenota; on to właśnie w 1668 roku przygotował wizytę wielkiego księcia Toskanii Fryderyka II Medyceusza w amsterdamskim domu Swammerdama, który księciu demonstrował swoje eksperymenty i o wydarzeniu tym, podając ową datę, wspominał w *Biblia naturae*. Po wtóre – Rothsuh twierdził, iż „także on [Swammerdam] wierzył, że owym uciskaniem nadawał tchnieniem (*Nervenspiritus*) ruch w kierunku mięśnia”, gdy tymczasem wnioski wyciągane przez Swammerdama z eksperymentu były całkowicie przeciwne. Po trzecie – podjęta przez Rothsuha próba interpretacji eksperymentu Swammerdama okazuje się niezdecydowana. „Zachodzi tu zresztą pisał Rothsuh – nakładanie się (*Kombination*) bodźców pochodzenia mechanicznego i elektrycznego. Pobudzające działanie uczestniczących w tym obu metali musiało, rzecz jasna, pozostać bez skutku, działało, zgodnie z opisem, jedynie *pobudzenie mechaniczne*” (K.E. R o t h s c h u h : *Zur Geschichte der physiologischen Reizmethodik im 17. und 18. Jahrhundert*. „Gesnerus” 1966 t. 23 z. 1/2 s. 147–160; s. 149). Wobec niespójności cechujących wysuniętą przez tego autora interpretację nie może ona niczego przesądzać.

Ów istotny szczegół eksperymentu Swammerdama zauważył w połowie XIX wieku A.-M.-C. Duméril (1774–1860), pisząc, iż urządzenie Swammerdama stwarzało warunki do wystąpienia zjawisk galwanicznych (A.-M.-C. D u m é r i l : *Notice historique sur les découvertes faites dans les sciences d'observation par l'étude de l'organisation des*

grenouilles, s. 65–75. W: *Annales des sciences naturelles* (seconde série, zoologie). T. 13. Paris 1840 s. 75). Z Dumérimem podjął gwałtowną, chybioną jednak polemikę znakomity dziewiętnastowieczny znawca elektrofizjologii, E. du Bois-Reymond (1818–1896), w końcu bowiem przyznał francuskiemu zoologowi rację, powtarzając niemal dosłownie jego opinię (E. du Bois-Reymond: *Untersuchungen über tierische Elektrizität*. Bd. 1. Berlin 1848 s. 46). Du Bois-Reymond zbyt jednak kategorycznie, jak się zdaje, twierdził, iż Swammerdam był przekonany, że działający w eksperymencie tym bodziec miał naturę mechaniczną; podobnie zresztą eksperyment ten interpretował Duméril (*Notice ...*, s. 75). Należy dodać, iż obaj oni odwoływali się do fragmentu łacińskiej wersji *Biblia naturae*, inaczej zredagowanego w holenderskiej wersji oryginalnej – zob. s. 21.

⁴¹ Joannis Swammerdami *Biblia naturae*. T. II s. 850.

⁴² Tamże s. 849.

⁴³ J.A. Borrelli *De motu animalium* pars secunda, s. 21.

⁴⁴ Niels Stensen (Stenonis, Steno, Sténon, Stenone) (I 1638–25 XI 1686), syn królewskiego złotnika z Kopenhagi. W latach 1656–1659 studiował medycynę w Kopenhadze pod kierunkiem S. Paulliego (1603–1680), anatoma i botanika z Rostocku, który w 1639 roku został mianowany profesorem medycyny, chirurgii i botaniki na uniwersytecie w Kopenhadze, oraz słynnego z badań nad układem limfatycznym Th. Bartholina (1616–1680). W 1660 roku Stensen udał się w podróż naukową po Europie. W Amsterdamie, gdzie zamierzał kontynuować studia lekarskie pod kierunkiem G. Blaesa (1625–1682), dokonał swego pierwszego anatomicznego odkrycia (*ductus Stenonianus*; *ductus parotideus s. Stenoni*), w Lejdzie studiował u znanego anatoma i jatrochemika, F. de Le Boë (Sylwiusza) (1614–1672); tu, w Lejdzie, Stensen zaprzyjaźnił się ze Swammerdamem. W początkach listopada 1664 roku przybył Stensen do Paryża (dotarła w tym czasie do niego wiadomość, iż fakultet lekarski w Lejdzie nadał mu *in absentia* stopień doktora medycyny), gdzie przez ponad pół roku gościł (wraz z J. Swammerdamem) u M. Thévenota, prowadził badania i utrzymywał kontakty naukowe ze skupionymi wokół tego mecenasa nauk przyrodnikami. Jesienią 1665 roku Stensen opuścił Paryż, udał się na południe Francji, do Montpellier, a stamtąd do Włoch; w lutym 1666 roku spotkał się z F. Redim (1626–1698) w Pizie, w kwietniu – z M. Malpighim (1628–1694) w Rzymie; z oboma przyrodnikami łączyły go ściśle więzy naukowe. Stensen podążył do Florencji, gdzie go niezwykle gościnnie przyjął wielki książę Toskanii Ferdynand II Medyceusz, który ofiarował mu wszystko, co było niezbędne do spokojnej i owocnej pracy badawczej, i uczynił swym lekarzem nadwornym. W *Accademia del Cimento* działał Stensen niedługo, krótko bowiem po jego przybyciu do Florencji została rozwiązana (1667); tu spotkał ostatniego ucznia Galileusza – V. Vivianiego (1622–1703), z którym się przyjaźnił i współpracował naukowo. Działalność naukowa Stensena we Włoszech trwała do 1674 roku i obejmowała prace anatomiczne (m. in. miologia, embriologia), paleontologiczne, geologiczne i krystalograficzne. N. Stensen, w którego życiu okres działalności naukowej był równie krótki (jakkolwiek z innych powodów), jak i czas, który Swammerdamowi wypełniły poszukiwania przyrodnicze, potrafił w ciągu około dziesięciu lat dokonać w nauce więcej niż niejeden ówczesny przyrodnik w całym swoim życiu; należał do grupy najznakomitszych przyrodników siedemnastowiecznej Europy. W 1675 roku Stensen – po

wcześniejszej zmianie wyznania (z luterńskiego na katolickie, 1667) – otrzymał święcenia kapłańskie i godność biskupią (1677) oraz urząd nuncjusza apostolskiego, który swym zasięgiem obejmował północne Niemcy i Skandynawię; zmarł w Schwerinie w skrajnej nędzy.

Mimo iż Stensen wciąż pozostaje w dziejach nauk przyrodniczych postacią mało znaną, zgromadził stosunkowo obszerną literaturę głównie dzięki staraniom i wieloletniej pracy G. Scherza (1895–1971), pochodzącego z Wiednia, przez wiele lat zamieszkałego w Kopenhadze redemptorysty, który poświęcił się badaniom wyłącznie nad twórczością Stensena. Dzięki Scherzowi i kilku innym historykom Stensen otrzymał nowoczesne, pełne wydanie pism przyrodniczych i zbioru korespondencji, nadto kilka opracowań dotyczących jego życia, działalności i osiągnięć w nauce – zob. np. G. S c h e r z : *Vom Wege Niels Stensens. Beiträge zu seiner naturwissenschaftlichen Entwicklung*. Kopenhagen 1956; G. S c h e r z , ed.: *Nicolaus Steno and his «Indice»*. Copenhagen 1958; G. S c h e r z : *Pionier der Wissenschaft. Niels Stensen in seinen Schriften*. Kopenhagen 1963 (antologia tekstów z wstępem biograficznym); G. S c h e r z : *Niels Stensen. Denker und Forscher im Barock. 1638–1686*. Stuttgart 1964; G. S c h e r z : *Niels Stensen*, s. 30–35. W: Ch.C. G i l l i s p i e , ed.: *Dictionary of scientific biography*. Vol. 13. New York 1976.

⁴⁵ *Discours de Monsieur Sténon sur l'anatomie du cerveau à Messieurs de l'assemblée qui se fait chez Monsieur Thévenot*. Paris 1669 (rzadkie wydanie, niektóre tylko jego egzemplarze zawierają rytowane tablice); cytujemy je, posługując się skrótem tytułu DAC i liczbą oznaczającą stronicę, na której znajduje się przytaczane świadectwo tekstowe. Wkrótce po wydaniu francuskim owej rozprawy ukazał się jej przekład łaciński, popularyzujący ją w kręgach naukowych Europy i stanowiący pośredni dowód, jak wielkie zainteresowanie rozprawa ta wywołała: Nicolai S t e n o n i s *Dissertatio de cerebri anatome* [...]. Lugduni Batavorum 1671 (bez tablic i aneksu zawierającego fragmenty wyjęte z rozprawy Kartezjusza).

⁴⁶ A. V e s a l i u s : *De humani corporis fabrica*, s. 790–791.

⁴⁷ Claudii G a l e n i *Opera omnia*. T. III s. 675; 676–677.

⁴⁸ Trafne wydają się raczej dwa pierwsze przypuszczenia, jak świadczyłyby o tym fragment listu do M. Mersenne'a (I IV 1640): „Nie widziałbym w tym niczego dziwnego, że gruczoł *conarium* okazywał się podczas sekcji chorych na umyśle (*léthargiques*) uszkodzony, bardzo łatwo bowiem ulega uszkodzeniu we wszystkich innych przypadkach. Trzy lata temu w Lejdzie chciałem go odnaleźć u pewnej kobiety, którą poddawano sekcji, i jakkolwiek szukałem go wielce usilnie i bardzo dobrze wiedziałem, gdzie być powinien, zwykłem być go bowiem znajdować bez żadnych trudności u świeżo zabitych zwierząt, nie potrafiłem go mimo wszystko odkryć. Pewien stary profesor, nazwiskiem Valcher, który tę sekcję przeprowadzał, przyznał mi się, że nigdy nie udało mu się go zobaczyć w żadnych ludzkich zwłokach. Pochodzi to, jak sądzę, stąd, że zajmuje im zwykle kilka dni badanie wnętrza i innych części, zanim otworzą czaszkę” (OE III 48–49; nr 186). W przytoczonym ustępie kryje się natomiast inna zagadka: Kartezjusz znał położenie szyszynki u sekcjonowanych przez siebie zwierząt, u których zajmuje ona takie samo miejsce, jak u człowieka, i zarazem źle ją u człowieka lokalizował.

⁴⁹ „Co się zaś tyczy tego – pisał Kartezjusz w liście do M. Mersenne’a (1 IV 1640) – iż gruczoł ten jest ruchomy, nie można sobie życzyć innego zgoła dowodu niż jego położenie: gdy jest on podtrzymywany przez otaczające go małe tętnice, trzeba z całą pewnością niewiele, by go poruszyć; nie sądzę wszakże z tego powodu, by mógł się on znacznie wychylać tu czy tam” (OE III 49; nr 186).

⁵⁰ Oto przykład argumentacji Kartezjusza z listu do M. Mersenne’a (30 VII 1640): „[...] skoro zaś nasza dusza nie jest zgoła podwójna, lecz jedna i niepodzielna, część ciała, z którą jest ona najściślej związana, też powinna być, jak mi się zdaje, jedna i nie podzielona na dwie podobne, w całym zaś mózgu nie znajduję – oprócz tego gruczołu – takiej części” (OE III 124; nr 199; zob. także OE III 19–20; nr 183; 263–265; nr 223).

⁵¹ F. S c h u y l : [Przedmowa], s. 369–404. W: R. D e s c a r t e s : *L’Homme [...] et La Formation du foetus [...]*. A quoi l’on a ajouté *Le Monde, ou Traité de la lumière [...]*. Paris 1677 s. 402.

⁵² Zob. R. D e s c a r t e s : Człowiek. Opis ciała ludzkiego, album ilustracji.

⁵³ L. de L a F o r g e : [Komentarze], s. 155–368. W: R. D e s c a r t e s : *L’Homme [...]*, s. 192.

⁵⁴ Zob. F. S c h u y l : [Przedmowa], s. 402; S. B l a n c a r d : *The physical dictionary*. London 1693 s. 51.

⁵⁵ G a l e n : *On anatomical procedures. The later books*. Cambridge 1962 s. 2; G a l e n i *De partium homoeomerium differentia*, ed. G. S t r o h m a i e r (CMG, Supplementum orientale III). Berolini 1970 s. 72–73.

⁵⁶ Naczynia zaopatrujące szyszynkę Kartezjusz opisywał w następujący sposób: „Trzeba bowiem wiedzieć, że tętnice przynoszące z serca owe drobiny – gdy się już podzieliły na nieskończoną liczbę drobnych gałązek i utworzyły niewielkie sploty, ścielące się jak kobierzec na dnie jam mózgowych – gromadzą się wokół pewnego małego gruczołu [...]” (CZ 10–11). Ów szczegół, iż splot naczyniówkowy tworzą tętnice, miał w koncepcji Kartezjusza istotne znaczenie, które w pełni, rzecz jasna, pojmował Stensen i usiłował je podważyć, twierdząc – zgodnie z posiadaną przez siebie wiedzą anatomiczną – iż splot ten zbudowany jest z żył (DAC 21). Gdyby w istocie tak było, szyszynka nie mogłaby sprawować funkcji źródła tchnień wypełniających komorę. Stensen nie miał jednak racji, ściśle bowiem rzecz biorąc, w splocie tym znajdują się zarówno tętnice, jak i żyły (zob. A. B o c h e n e k , M. R e i c h e r : *Anatomia człowieka*. T. 6 s. 338, 415). W całości anatomicznej argumentacji Stensena kwestia ta nie ma oczywiście rozstrzygającego znaczenia i nie warto byłoby, być może, na rzecz tę zwracać uwagi, gdyby nie fakt, iż kwestię tę podniósł również Swammerdam w swej rozprawie doktorskiej. Powstała ona krótko po okresie wielkiej zażyłości naukowej obu przyrodników, w którym Stensen przygotowywał m. in. swój wykład. Otóż na końcu owej rozprawy Swammerdam zamieścił *corollaria*, niezbyt zresztą ściśle związane z jej treścią, wśród nich zaś *corollarium VI*, które głosi: „Splot naczyniówkowy składa się tylko z drobnych żył i – oprócz krwi odpływającej z tworzywa mózgu – niczego nie zawiera” (Johannis S w a m m e r d a m i *Corollaria*, nie pagin. W: *Tractatus ...*); wypada zwrócić uwagę nie tylko na owe „drobne żyły” i „odpływającą krew”, lecz również dostrzec nacisk położony na to, iż w splocie tym są nieobecne tchnienia. Trudno przypuścić, by owo *corollarium VI* pozostawało bez związku

z rozwiniętą przez Stensena krytyką koncepcji Kartezjusza. Okoliczność tę można by uznać za pośredni dowód, iż również celem Swammerdama eksperymentów z mięśniem było ujawnienie słabości tej koncepcji.

⁵⁷ Frans de Le Boë, zwany Sylwiuszem (1614–1672), lekarz i anatom z Lejdy, jatrochemik, wspominany już nauczyciel Stensena. Pisma Sylwiusza nie utrwały, jak się zdaje, owej krytyki kierowanej pod adresem Kartezjusza, z którym zresztą lekarz ten sympatyzował w dziedzinie filozofii i biologii – zob. C.L. Thijssen-Schoute: *Le cartésianisme aux Pays-Bas*, s. 183–260. W: *Descartes et le cartésianisme hollandais. Études et documents*. Paris-Amsterdam 1950 s. 206; wydaje się, iż Kartezjusza łączyła nadto z Sylwiuszem osobista znajomość – zob. list do Regiusa, 24 V 1640 (OE III 69; nr 190).

⁵⁸ Nicolai Stenonis *Elementorum myologiae specimen, seu musculi descriptio geometrica*. Florentiae 1667.

⁵⁹ Thomae Bartholini *Anatomia [...] reformata*. Lugduni Batavorum 1651.

⁶⁰ Tamże s. 337.

⁶¹ P. Ovidius Naso: *Tristia*, s. 1–95. W: P. Ovidius Naso: [*Opera*] ex recognitione Rudolphi Mercklii. Tomus III. Lipsiae 1864 s. 42; III 4, 25 – zob. list do M. Mersenne’a, kwiecień 1634 (OE I 285–286; nr 53), a także wcześniejszy do niego list, luty 1634 (OE I 282; nr 52).

⁶² Rzecz wielce znamienita, iż za pomocą dokonywanych przez siebie sekcji Kartezjusz nie tylko studiował po prostu anatomię zwierząt i anatomię realnego człowieka – jego zamierzenia sięgały nieporównanie dalej: usiłował odkryć struktury realnego mózgu, odpowiedzialne za funkcje psychiczne; pisał w liście do M. Mersenne’a (listopad–grudzień 1632): „Dokonuję teraz sekcji głów różnych zwierząt, by wyjaśnić, na czym polega wyobraźnia, pamięć etc.” (OE I 263; nr 46).

⁶³ List do M. Mersenne’a (13 XI 1639): „Ten zaś, o którym mi Ojciec piszesz, musi mieć bardzo mało rozumu, by mnie oskarżać, że chodzę po wsiach i się przyglądam, jak się zabija świnie; znacznie więcej bowiem zabija się ich w mieście niż na wsi, gdzie nigdy w tym celu nie bywałem. Nie są przecież przestępstwem, jak mi piszesz Ojciec, zainteresowania anatomiczne; zimą byłem w Amsterdamie, gdzie prawie codziennie chodziłem do rzeźni, by towarzyszyć rzeźnikowi przy zabijaniu zwierząt, i kazałem sobie przysyłać do domu części [zwierząt], które zamierzałem w swobodniejszych warunkach poddawać sekcji; czyniłem to potem wielokrotnie, wszędzie gdzie przebywałem, i nie sądzę, by ktokolwiek rozumny mógł mnie za to ganić” (OE II 621; nr 177).

⁶⁴ Zob. przytaczany na s. 9 fragment listu do M. Mersenne’a i fragment listu do księżniczki Elżbiety w przypisie 67.

⁶⁵ Zob. przypis poświęcony dziejom koncepcji znamion – A. Bednarczyk: [Przypisy], s. 135–186. W: R. Descartes: *Człowiek. Opis ciała ludzkiego*, s. 166–167. Więcej o owej koncepcji w związku z „siłą wyobraźni kobiet” pisał L.S. King: *The philosophy of medicine. The early eighteenth century*. Cambridge (Mass.)-London 1978 s. 152–181.

⁶⁶ Szczegółową analizę Kartezjuszowego mechanicyzmu biologicznego, jego ograniczeń i paradoksów można znaleźć w: A. B e d n a r c z y k : Wstęp, s. VII–XLVII. W: R. D e s c a r t e s : *Człowiek. Opis ciała ludzkiego*. Warszawa 1989.

⁶⁷ Kartezjusz zdawał sobie w gruncie rzeczy sprawę z tego, że jego wiedza biologiczna jest skąpa i są w niej luki, toteż ucieczką dla niego było konstruowanie koncepcji o charakterze ogólnym, jak tego dowodzi fragment z listu do księżniczki Elżbiety (31 I 1648), który również pozwala datować niedokończoną rozprawę *La Description du corps humain*: „[...] siedzę teraz nad innym pismem, które, mam nadzieję, potrafi sprawić więcej przyjemności Waszej Wysokości: to opis czynności zwierzęcia i człowieka. To bowiem, co o tym napisałem przed dwunastu czy trzynastu laty i co Wasza Wysokość widziała, przeszło przez wiele rąk i niestarannie zostało przepisane, toteż uznałem, że powinienem to wyczyścić, czyli przerobić. Nawet odważyłem się (dopiero jednak osiem czy dziesięć dni temu) powziąć pomysł, by tam wyjaśnić, w jaki sposób kształtuje się zwierzę od momentu swego poczęcia. Mówię o zwierzęciu w ogóle, w przypadku bowiem człowieka w szczególności nie ośmieliłbym się podjąć takiej próby z braku wystarczającego do tego doświadczenia” (OE V 112; nr 503).

⁶⁸ Zupełnie natomiast inaczej rzecz się miała z poznawaniem przez Kartezjusza prawidłowości przyrody nieożywionej; w co najmniej dwóch ważnych przypadkach uciekał się on do eksperymentu i metody modelowej. Wyjaśniając w rozprawie *La Dioptrique* (1637) zjawiska odbicia i załamania się światła, światło o naturze korpuskularnej modelował za pomocą rzucanej i odbijanej piłki, dochodząc do sformułowanego ilościowo znanego prawa załamania się światła, zwanego prawem Snelliusa (OE VI 88–105). Przypadkiem wszelako ukazującym w sposób nieporównanie bardziej naoczny efektywność Kartezjuszowej metody eksperymentowania z modelem było wyjaśnienie w rozprawie *Les Météores* (1637) mechanizmu powstawania tęczy. Posługując się wypełnioną wodą kulą szklaną, będącą modelem kropli deszczowej, i wykonując wielką liczbę pomiarów, sformułował tak dalece pełne wyjaśnienie natury tęczy, iż w przyszłości wymagało ono już niewielkich uzupełnień (OE VI 325–344). Znany jest też trzeci przypadek wykorzystania przez Kartezjusza metody modelowej do wyjaśniania zjawisk fizycznych. Za pomocą wywodzącej się z czasów starożytnych eolipili (przez Kartezjusza uproszczonej) wyjaśniał on w rozprawie *Les Météores* (1637) mechanizm powstawania wiatrów (OE VI 265–267).

⁶⁹ Th.S. Hall próbował prześledzić ów osobliwy Kartezjuszowy zabieg wyjaśniający w trzech bardziej szczegółowych przypadkach: przyswajania pokarmu, czynników inicjujących embriogenezę i działania zmysłu powonienia – zob. Th.S. H a l l : *Descartes' physiological method. Position, principles, examples*. „Journal of the History of Biology” 1970 t. 3 z. 1 s. 53–79; s. 64–77.

⁷⁰ Zob. np. J. R o s t a n d : *L'atomisme en biologie*. Paris 1956.

⁷¹ Zob. E.J. D i j k s t e r h u i s : *Die Mechanisierung des Weltbildes*. Berlin 1956.

⁷² [J. B e r n o u l l i] *De motu musculorum dissertatio physico-mechanica* [1694], s. 1–16 (oddzielna paginacja). W: J.A. B o r e l l i : *De motu animalium pars secunda*, [...] dissertationibus physico-mechanicis de motu musculorum et de effervescentia et fermentatione Joh. Bernoulli aucta et ornata. Hagae Comitum 1743; J. B e r n o u l l i *De*

effervescentia et fermentatione dissertatio physico-mechanica [1734], s. 17–45 (oddzielna paginacja). W: tamże.

⁷³ Trudno tu pominąć milczeniem wydany ponad sto lat po opisywanych sporach sąd A. von Hallera (1708–1777), którego koncepcje teoretyczne układały się w nurcie mechanistycznym, o Kartezjuszu-mechaniście, sąd ten wszakże jest nazbyt surowy i niesprawiedliwy: „Dwie inne opowieści (*romans*) Kartezjusza dowodzą, iż można znać dobrą metodę poszukiwania prawdy, kierować się zaś metodą będącą absolutnym przeciwieństwem tamtej” (H.D.G. [A. von Haller]: *Physiologie*, s. 344–365. W: *Supplement ...*, s. 349).

⁷⁴ Opis ilustracji:

między s. 9 i 10 – R. Descartes; rytował E. Fiquet według portretu F. Halsy. Oryginał w zbiorach Gabinetu Rycin Biblioteki Uniwersyteckiej w Warszawie.

między s. 17 i 18 – G.A. Borelli; drzeworyt T. Maragoniego według portretu nagrobnego w kościele S. Pantaleo w Rzymie. W: G. B a r b e n s i : *Borelli*. Trieste 1947, frontispis.

między s. 20 i 21 – ilustracja eksperymentów J. Swammerdama. W: J. S w a m m e r d a m : *Bibel der Natur*. Leipzig 1752, tablica 49. Oryginał w zbiorach Oddziału Starych Druków Biblioteki Uniwersyteckiej w Warszawie.

między s. 23 i 24 – N. Stensen; portret anonimowego autora w Galleria degli Uffizi we Florencji. W: G. S c h e r z , ed.: *Nicolaus Steno and his «Indice»*. Copenhagen 1958, frontispis.

Andrzej Bednarczyk

RENÉ DESCARTES (1596–1650) AS A BIOLOGIST, AND HIS SEVENTEENTH CENTURY CRITICS

On the 400th anniversary of the philosopher-naturalist's birthday

The two main works by Descartes that contain his biological writings, *L'Homme* and *La Description du corps humain*, were not published until after their author's death. The first, published in Latin translation in Holland, appeared in 1662, while the second, in the original French, in 1664 in Paris (together with the original French version of the first work). Descartes' views on biology could already be reconstructed, albeit in general outline and fragmentary form, since 1637 on the basis of his *Discours de la méthode* (which was the introduction to *La Dioptrique* – the latter concerned, *inter alia*, with the sense of sight), *Les Météores* and *La Géométrie*; a general description of the functioning of the brain was presented in the last work published by Descartes, *Les Passions de l'âme* (1649). However, it was only after *De homine* was published in 1662 that Descartes' views on biology were subjected to a most profound critique.

In the present article a reconstruction of three out of Descartes' four main anatomical-physiological conceptions is presented (Descartes' conception of embryogenesis has been omitted): (a) the conception describing the mechanism of muscular contraction, and the related structure of the nerves and the role of animal spirits in the contraction; (b) the

concept of the motion of the heart, which allegedly was activated into motion by the blood that expanded under the influence of innate heat concentrated in the heart; (c) the conception of the functioning of the brain and the part played therein by the pineal gland. These conceptions came under critique by J. Swammerdam, G.A. Borelli, and N. Stensen.

Swammerdam demonstrated by an ingenious and simple experiment that the muscles did not increase in volume during a contraction. Thus muscular contraction did not consist in the muscle being inflated by the animal spirits which flowed into it from the brain by means of tube-like nerves, as Descartes had described the process. In his experiment, Swammerdam used, apparently for the first time ever, a frog nerve-muscle preparation, and he stimulated the nerve by means of two different metals, subjecting it to the action of galvanic current.

Borelli, in a way equally simple as that of Swammerdam's, proved the fallacy of the conception of heart motion. Using a thermometer to measure the temperature inside a living heart, he demonstrated that (a) heart temperature did not exceed the temperature of other internal organs, and (b) it was by far not high enough to cause blood to boil and to result in blood expanding and consequently producing heartbeat.

The third theory was proved groundless – from the point of view of brain anatomy – by Stensen. Descartes had wrongly located the pineal gland, believing it to be hung on thin arteries inside the cerebral ventricle, which was filled with animal spirits, and assuming it to move freely under the influence of the spirits flowing out of it. When correctly located, the pineal gland could no longer be believed to have the functions ascribed to it by Descartes and the whole conception of brain functioning lost its basis.

The errors made by Descartes and revealed by his critics were not in fact errors from the point of view of his cognitive method. In his original plan, Descartes wanted his conception to describe the functioning of the model of human body which he had constructed. However, as the description grew more and more complex and embraced an ever increasing number of biological phenomena, the borderline between his model and the real human being became obliterated. Consequently the three conceptions formed a rather implausible hypothesis of the functioning of the human body. Descartes' anatomical knowledge was – contrary to what he himself claimed – very limited and outdated, and any errors concerning human anatomy had, within his mechanistic system, a key role in invalidating his physiological explanations, couched in terms of the motion of a biological system.

Both of Descartes' treatises on biology, *L'Homme* and *La Description du corps humain*, should not in fact be placed in the mainstream of the development of biological thinking, for they form part of the history of philosophical thought. They may be treated as an attempt to apply a general method of approach in science, as presented in *Discours de la méthode*, to biological research. However, compared to *La Dioptrique*, *Les Météores*, *La Géométrie*, which also present knowledge resulting from the application of the general method in three specific fields, the former attempt must be rated as much less successful.

