

Sztuka anatomii. Część III. Obrazy ciała zwierzęcego i ludzkiego u pierwszych anatomów porównawczych Belona, Rondeleta i Coitera

Paweł Pasieka

z Zakładu Filozofii Katedry Edukacji i Kultury Wydziału Nauk Społecznych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Początki nowożytnej anatomii porównawczej sięgają czasów Leonarda da Vinci. Podczas pobytu we Florencji w latach 1502–1506 Leonardo przeprowadził w kostnicy przy szpitalu kościelnym Santa Maria Nuova liczne sekcje, których obrazy uwiecznił w najdrobniejszych szczegółach. Wśród nich znajdują się także ryciny przedstawiające budowę anatomiczną zwierząt. Słynny stał się zwłaszcza rysunek przedstawiający płód ludzki i ściany zewnętrzne macicy, które umieszczone zostały obok macicy krowy. O ile jednak Leonardo ograniczał się do przykładów ukazujących podobieństwa w budowie poszczególnych narządów ludzi i zwierząt, o tyle nieco późniejsi anatomowie, żyjący również w XVI wieku, tacy jak Pierre Belon, Guillaume Rondelet, Volcher Coiter przeprowadzili systematyczne badania, dzięki którym odkryli istnienie homologii w budowie szkieletu ptaków i ssaków, a także człowieka i innych zwierząt.

Praktyka sekcjonowania zwierząt należała do stałego elementu wykształcenia anatomów ludzkich. Vesalius w młodości przeprowadzał sekcje małych zwierząt, będąc zaś dorosłym mężczyzną, rozpoczął prace

porównawcze dotyczące budowy człowieka i innych zwierząt. Interesowała go zwłaszcza budowa człowieka i małp. Szczegółowo opisał anatomię małp, ich układ kostno-mięśniowy: kręgosłup, kość krzyżową, ogonową, łędźwie, mięśnie klatki piersiowej, ręki, dłoni, ud, nóg i stóp, a także narządy wewnętrzne. Dokonał porównania małp ogoniastych z bezogoniastymi oraz opisał budowę wielu innych zwierząt, takich jak woły, kozy, owce, psy i koty. Vesalius w trakcie odbywanych w Paryżu w latach 1533–1536 studiów medycznych miał możliwość uczestniczenia w sekcjach zwierząt, które w teatrze anatomicznym przeprowadzał jego nauczyciel Jacobus Sylvius (Jacques Dubois, 1479–1555)¹. Sylvius był gorącym zwolennikiem Galena, a krytyków wskazujących na błędy w opisie ludzkiego ciała przekonywał, iż rzekome pomyłki Galena są najwidoczniej efektem zmian, jakie w budowie ludzkiego ciała zaszły od jego czasów. Nie był to argument przekonujący. Hermann Boerhaave i Bernhard Siegfried Albinus określili dosadnie to wyjaśnienie jako „bardziej niedorzeczne i jeszcze gorsze niż infantylne banialuki”. Sylvius nie miał dużej praktyki w sekcjonowaniu

¹ Sylvius nie był lubiany z powodu bycia aroganckim, pamiętliwym i niezwykle interesownym człowiekiem. Na jego grobie wyryto następujące epitafium: „Tu spoczywa Sylvius, który nigdy nie zrobił nic bez wynagrodzenia. Nawet martwy, odczuwa żal, że czytasz tę inskrypcję za darmo” (1).

ludzkich ciał. Czasami przynosił na wykłady ludzkie kończyny górne i dolne, które pochodziły od skazanych na karę śmierci, lecz głównym materiałem anatomicznym, w oparciu o który prowadził zajęcia, były psy i inne zwierzęta. Był on autorem niewielkich rozmiarów pracy *In Hippocrates et Galeni Physiologiae Partem Anatomicam Isagoge*, która została wydana tuż po jego śmierci, lecz są podstawy by sądzić, że była już napisana w roku 1542. Książka rozpoczyna się od opisu sekcji czterech ciał ludzkich, a następnie zawiera objaśnienia dotyczące anatomii sekcjonowanych przez Sylwiusa zwierząt, takich jak małpy, świnie, owce, krowy, psy, konie, jelenie oraz bliżej nieznanego ssaka, którego określił mianem *trocta* (2). Sylwiusz podał opis mięśni małpy (*Simia*) i porównał je z mięśniami człowieka, a także objaśnił budowę narządów płciowych i łożyska liścieniowatego owcy i krowy oraz narządów rodnych i łożyska świni. Przedstawione przez niego opisy budowy anatomicznej zwierząt były jednak niedoskonałe i powierzchowne.

Spśród nauczycieli Vesaliusa jeszcze mniejszą praktykę posiadał Johannes Günther z Adernach. Znał on biegle grekę i przełożył wiele prac na łacinę, m.in. dzieło Galena *O przeprowadzaniu sekcji anatomicznych*. Jak przekonywał Vesalius, można go było zobaczyć z nożem wyłącznie podczas posiłków (3). Opinia ta była często powtarzana, jednakże, wedle Charlesa Singera, nie ma wątpliwości, że Günther sporadycznie przeprowadzał sekcje i miał pewien wkład w kształtowanie się nazewnictwa anatomicznego (2).

Bezpośredni następcy Vesaliusa na Uniwersytecie w Padwie, Realdo Colombo (1516–1559) oraz Gabrielle Fallopio (1523–1562), przeprowadzali wprawdzie liczne sekcje zwłok zwierząt, lecz nie byli zainteresowani badaniami z zakresu anatomii porównawczej. Systematyczne badania w tej dziedzinie zapoczątkował Pierre Belon (1517–1564), francuski lekarz i anatom. Louis Crié uważa, go za ojca anatomii porównawczej. Belon pochodził z małej wioski pod Le Mans, na północy Francji, w której kształcił się w zawodzie aptekarza. Szybko dostrzeżono jego zdolności, a dzięki pomocy zamożnego protektora rozpoczął studia w Niemczech u lekarza i botanika Valeriusa Cordusa (1515–1544). Następnie, za sprawą innego potężnego mecenasa, kardynała Françoise de Tournon, Belon wziął udział w 1546 roku w wyprawie poselskiej do Konstantynopola. Podróż trwała trzy lata i w jej trakcie odwiedził on Włochy, Grecję, Azję Mniejszą, Palestynę, Półwysep Arabski oraz Egipt. W Rzymie poznał Guillaume Rondeleta i Hyppolyto Salvianiego, dwóch przyrodników, którzy – podobnie jak Belon – położyli podstawy pod powstanie nowożytnej ichtiologii. Najprawdopodobniej poznał tam również Ulyssisa Aldrovaniego, późniejszego autora 13-tomowej encyklopedii poświęconej historii naturalnej. Belon po powrocie do Francji opublikował w 1551 roku relację z podróży w dziele zatytułowanym *Les observations de plusieurs singularitez et choses memorables: Trouvées en Grèce, Asie, Judée, Egypte, Arabie, et autres pays estranges (Obserwacje osobliwych i pamiętnych rzeczy napotkanych w Grecji, Azji, Judei, Egipcie, Arabii i innych dalekich krajach)*. Praca stanowi opis miejsc, zwyczajów i ludzi zamieszkujących wymienione kraje, a także występujące tam zwierzęta

Anatomy art. Part III. Images of animal and human body in first comparative anatomists, Belon, Rondelet and Coiter

Pasieka P., Division of Philosophy, Department of Education and Culture, Faculty of Social Science, Warsaw University of Life Sciences – SGGW

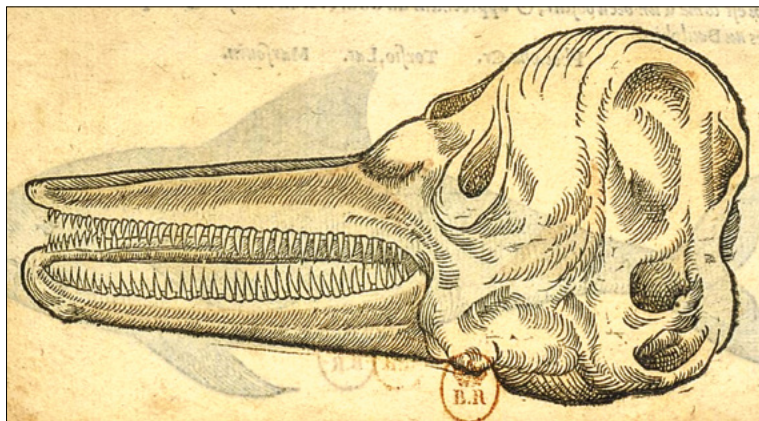
When anatomy began its research into human beings and animals, it was only a question of time before the similarities between them were observed. Leonardo da Vinci, working alongside the doctor Marcantonio della Torre, carried out comparative research. One result was his famous drawing of the fetus and the outer wall of the uterus, presented together with the uterus of a cow. Leonardo presented examples of similarities in the construction of particular organs. The 16th century anatomists, like Pierre Belon, Guillaume Rondelet and Volcher Coiter, carried out systematic research which revealed the homology in the structure of the skeletons of birds and mammals, as well as between humans and other animals. Research into these homologies gave birth to modern comparative anatomy. Naturalists and thinkers, who came before the theory of evolution, had never been so inclined towards the idea of a continuity in nature or at least passages from one species to another or metamorphoses connecting species. The border between human beings and other animals had also never seemed so blurred.

Keywords: comparative anatomy, Belon, Rondelet, Coiter.

i rośliny. Dalekim echem wypraw do egzotycznych krajów była opublikowana w 1558 roku rozprawa *Remonstrances sur la defaul du labour & culture des plants*. Dzieło to zainspirowało króla Francji, Henryka II do założenia ogrodu botanicznego, w którym sprowadzone z dalekich krajów rośliny były poddawane aklimatyzacji. Cel, jaki towarzyszył tym wysiłkom, nie był tylko poznawczy. Belon pragnął również przyczynić do wzrostu zamocności Francji (4).

Wyprawa, w której Belon uczestniczył, a także liczne badania nie byłyby możliwe bez wsparcia kardynała de Tournona (1489–1562). Kardynał był jednym z najważniejszych dostojników Kościoła katolickiego, który aktywnie zwalczał luteranizm i kalwinizm we Francji. Znana jest jego szeroka działalność dyplomatyczna. Jest zatem prawdopodobne, że Belon podczas licznych podróży nie tylko zajmował się badaniami przyrodniczymi, lecz również pełnił, w imieniu kardynała, misje dyplomatyczne. Być może wyjaśnia to, dlaczego pewnego kwietniowego wieczora 1564 roku został on brutalnie zamordowany przez zamachowca w Lasku Bulońskim pod Paryżem (5). Alan Cutler sugeruje, że był to atak w celach rabunkowych i zabójców rozczarował łup, gdyż „najprawdopodobniej Pierre Belon zbierał tam jedynie botaniczne okazy” (6). Do dziś nie rozwiązano tej zagadki. Jest możliwe, że była to przypadkowa śmierć. W momencie zamachu kardynał już nie żył. Nie można jednak wykluczyć, że został on zabity, gdyż nie mógł już liczyć na ochronę z jego strony. Biorąc zaś pod uwagę narastający konflikt pomiędzy katolikami i hugenotami, jest możliwe, że Belon padł ofiarą polityczno-religijnych sporów.

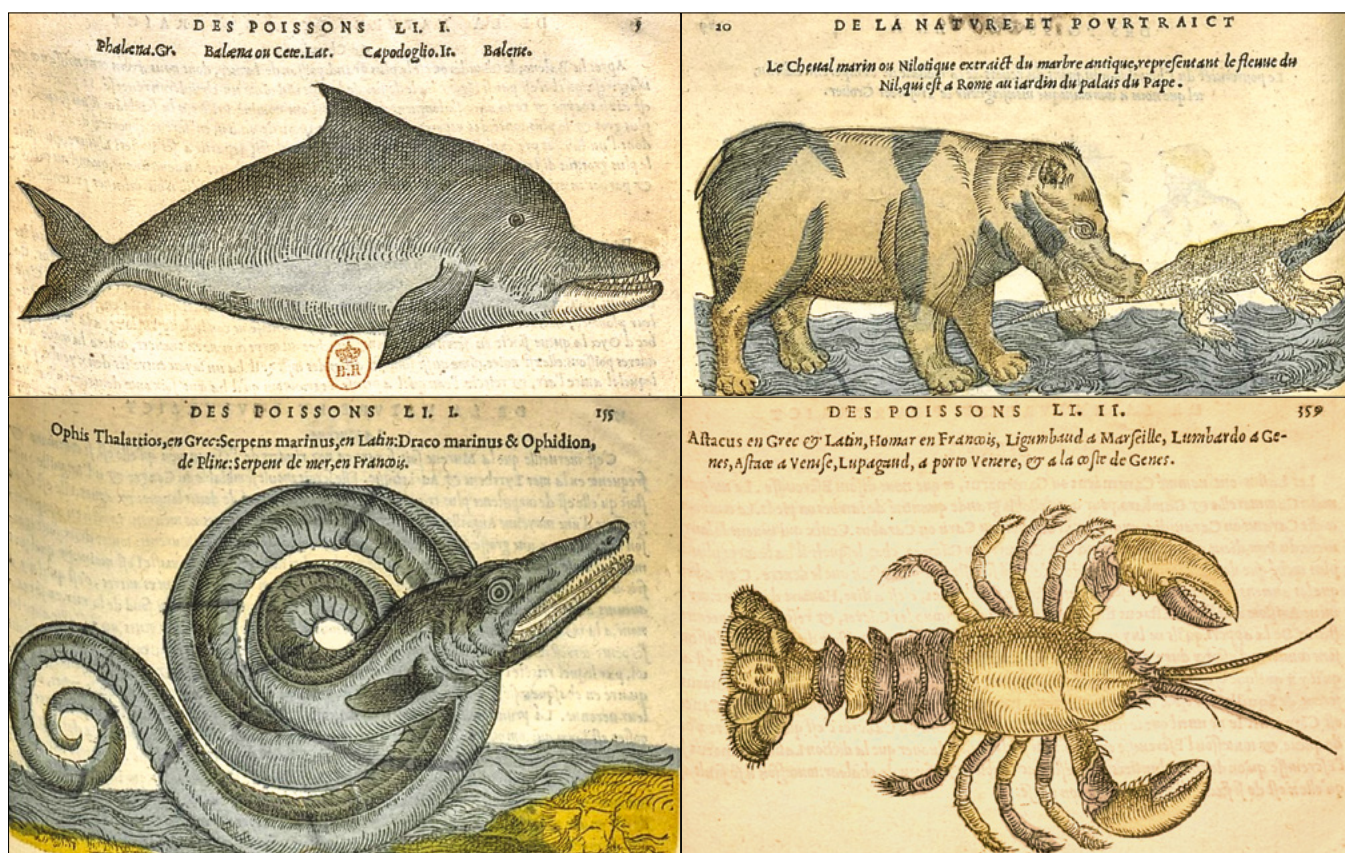
W 1549 roku Belon rozpoczął badania zoologiczne. Interesowały go przede wszystkim ryby. W roku następnym, trakcie jednej ze swych podróży po Anglii, odwiedził Uniwersytet Oksfordzki, na którego Wydziale Medycznym przeprowadził pokazy anatomiczne



Ryc. 1. stanowiące ilustrację do wykładów na temat anatomii i fizjologii jaszgarza (*Acerina cernua*), ryby z rodzaju okoniowatych. W ich trakcie Belon wykazał, że serce potrafi wykonywać skurcze nawet dwa dni po wyjęciu go z ciała. Wyniki przeprowadzonych w tym czasie obserwacji i badań opublikował w kolejnym roku w rozprawie *L'histoire naturelle des estranges poissons marins avec la vraie peinture & description du Daulphin, & de plusieurs autres de son espece* (*Historia naturalna niektórych niezwykłych ryb morskich*, 1551). Była to pierwsza drukowana praca poświęcona rybam, a właściwie różnorodnym stworzeniom zamieszkującym środowisko wodne. Spośród pięćdziesięciu pięciu stron, trzydzieści osiem poświęconych zostało opisowi delfina oraz innych waleni, około pięciu hipopotamom, a także trzy strony łodzikom (*Nautilidae*). W pracy tej znajdujemy już pierwsze analizy porównawcze. Belon zwracał uwagę na to, że poczynając „od pępka wzwyż” kości delfina

wykazują podobieństwo do kości świni, a także człowieka. Budowa płetw bocznych przypomina z kolei układ kości składających się na pięć palców ludzkiej dłoni. Jeśli zaś chodzi o czaszkę, to jest ona podobna do czaszki świni (**ryc. 1**).

Dwa lata później Belon wydał drugą książkę *De aquatibus. Libri duo* (1553), stanowiącą uzupełnienie pracy poprzedniej, zaś w roku 1555 ukazało się francuskie tłumaczenie pod tytułem *La nature et diversité des poissons avec leurs pourtraicts representez au plus pres du naturel*. Praca zawiera opisy około stu dziesięciu gatunków ryb, szesnastu słodkowodnych, pozostałych zaś morskich, łącznie z dwudziestoma dwoma rybami chrzęstnymi, zamieszkującymi głównie Morze Śródziemne. Opisy zostały uzupełnione stu trzema ilustracjami. Obok ryb znajdujemy także charakterystykę innych zwierząt wodnych: hipopotama, bobra, szczura wodnego, foki, ośmiornicy, żółwia, kraba, węża morskiego, omułków itd. (**ryc. 2**). Belon nie zapomniał także wspomnieć o opisanych przez autorów starożytnych mitycznych stworzeniach morskich, takich jak syreny, trytony i najady. Zaliczył je do „monstrów wodnych” i uzupełnił ich listę współczesnymi przykładami. U wybrzeży Norwegii, na przykład, widziano stworzenie przypominające człowieka pokrytego łuskami, który przechadzał się po plaży. Jest on bardzo płochliwy, gdyż natychmiast po tym, jak spostrzeże ludzi, ucieka do wody. Z kolei w Brabancji udało się złapać rybę-biskupa, która swą nazwę bierze stąd, iż przypomina kształtem biskupią mitrę. Podobny stwór został także wyłowiony w 1531 roku u wybrzeży Polski, a następnie wysłany jako dar dla polskiego króla. W przytoczonym przez Belona liście pana Corneille z Amsterdamu do pana



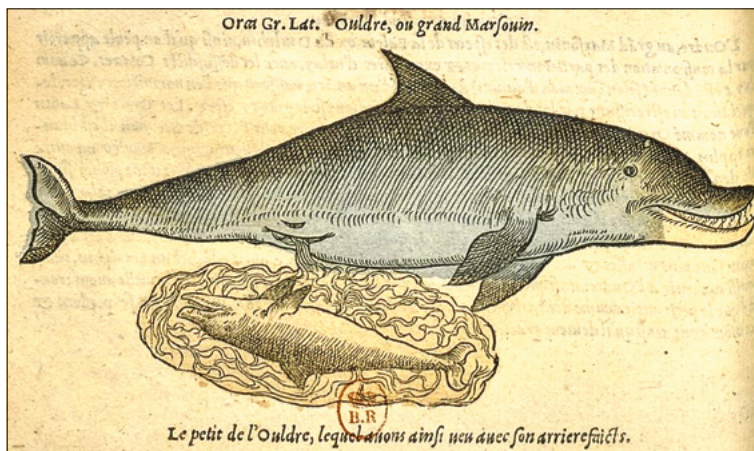
Ryc. 2. Pierre Belon, *La Nature et diversité des poissons, avec leurs pourtraicts representez au plus pres du naturel*, 1555

Gilberta czytamy, że podczas powodzi w Niderlandach znaleziono morskiego potwora żeńskiego, który został przewieziony do miasta Edam i żył tam przez pewien czas z innymi kobietami, wykonując wszystkie właściwe dla nich zajęcia, chociaż nie mówił i nie potrafił nauczyć się żadnego słowa. W Norwegii znaleziono jeszcze inne stworzenie morskie. Ma ono twarz i wygląd mnicha, lecz po wyjęciu z wody nie może przeżyć dłużej niż kilka dni. Nie mówi, lecz wydaje jedynie jęki (7). Belon nie wątpił w istnienie wszystkich tych stworzeń, uważał nawet, iż można je niemal spotkać codziennie. O rybie-biskupie i mnichu w podobnym tonie pisał również inny francuski ichtiolog, Guilleme Ronelet w pracy z 1554 roku *De piscibus marinis*.

Belon posiadał rozległą znajomość fauny morskiej, jednakże jej klasyfikacje były nie tylko niejasne i przypadkowe, lecz zawierały poważne błędy. Belon zaliczał do ryb nie tylko walenie, lecz również umieszczał w ich rzędzie hipopotamy. Z drugiej strony, wbrew istnieniu wyraźnych podobieństw, przyjął, iż *Argonatus*, ośmiornice z rodziny *Argonantidae*, nie należą do głowonogów. Do kategorii ryb zaliczył także wiele zwierząt bezkręgowych. Popęnił także wiele mniejszych pomyłek. Jak zauważa Edgard W. Gudger, jedna z ilustracji przedstawia łososia z charakterystyczną dla dorosłych samców haczykową szczęką dolną. Wbrew temu został on określony jako *Caput Salmonis fœminæ*, co dowodzi, że – przynajmniej w tym przypadku – Belon nie wykonał szczegółowych badań anatomicznych (5). Opinia Cole'a jest jeszcze bardziej krytyczna. Uważa on, że przedstawione przez Belona ryby dalekie są od opisów przyrodników, przypominają raczej katalogi sporządzone przez kucharzy i leksykografów.

Pomimo błędów, zaletą pracy Belona były opisy anatomiczne, które opierały się na wynikach przeprowadzonych sekcji. Wykonał sekcje trzech gatunków walenii (*Cetacea*): delfinów, morświnów i butlonosów, a następnie porównał je ze sobą. Wprawdzie zaliczył delfina do ryb, zwrócił jednak uwagę na to, że posiadają wiele cech anatomicznych wspólnych z lądowymi ssakami, takich jak płuca, gruczoły mleczne, czterokomorowe serce oraz łożysko, które przedstawił na rycinie delfina i jego płodu (ryc. 3). Odkrył i zrozumiał funkcję, jaką pełni nagłośnia i zdał sobie sprawę, że będąc zwierzętami morskimi, posiadają one płuca podobne do ludzi i oddychają powietrzem, które wdychają i wydychają przez nozdrza, nie zaś przez usta. Zanotował, iż serce składa się z dwóch przedsionków i dwóch komór i „pod każdym względem jest podobne do serca człowieka” (7). Nie odróżnił wprawdzie tętnic od żył, ale opisał główne naczynia krwionośne, zwłaszcza żyłę wrotną, nieparzystą oraz tylną. Poprawnie opisał budowę trzewi i pozostałych narządów tych zwierząt. Zwrócił uwagę na podziały w budowie śledziony, chociaż nie potrafił odnaleźć jelita ślepego. Zauważył, że u młodych osobników wątroba zbudowana jest z płatów, które u dorosłego zwierzęcia, podobnie jak u człowieka, nie występują. Nie udało mu się natomiast poprawnie opisać złożonej budowy żołądków walenii (8).

Ostatnim, a zarazem najsłynniejszym dziełem Belona, była rozprawa poświęcona ptakom *L'Histoire de la nature des Oyseaux*, wydana w 1555 roku, w której zostało opisanych dwieście gatunków tych zwierząt.



Ryc. 3.

Pierre Belon, *La Nature et diversité des poissons, avec leurs pourtraicts représentés au plus pres du naturel*, 1555

Przyjmując za podstawę zwyczaje oraz cechy anatomiczne, Belon podzielił je na sześć kategorii. Wyróżnił ptaki drapieżne, ptaki wodne o płaskich stopach, ptaki wodne bez płaskich stóp (zamieszkujące wybrzeża), ptaki gniazdujące na ziemi, niewielkie ptaki zamieszkujące zarośla oraz ptaki bytujące w różnych siedliskach (ryc. 4). W porównaniu do wcześniejszych autorów, którzy klasyfikowali zwierzęta zgodnie z porządkiem alfabetycznym, podział Belona opierał się na cechach, chociaż kryteria podziału były przypadkowe i arbitralne.

Opisy i bogate, kolorowe ilustracje ptaków nie stanowią głównej zalety monografii Belona. Jej wartość i wpływ, jaki miała na dalszy rozwój nauki, wynikał z dwóch niepozornych rycin, które przedstawiają homologie zawarte w budowie szkieletowej ptaka i człowieka (ryc. 5). Wszystkie kości, które mają odpowiedniki w obu przypadkach zostały zaznaczone w taki sposób, by podkreślić, iż pomimo zewnętrznych różnic ogólny plan budowy jest taki sam. Obie ryciny w niezmięnionej postaci ukazały się w reedycji z 1557 roku, a następnie pojawiły się w pracy Aldrovandiego z 1642 roku i u wielu innych autorów. W ten sposób Belon stał się bezpośrednim kontynuatorem badań zapoczątkowanych przez Arystotelesa, który wskazywał już na istnienie homologii w budowie skrzydeł i nóg ptaków oraz kończyn u zwierząt czworonożnych i człowieka. Belon rozwinął i uszczegółowił tego typu analizy, gdyż – jak sam przyznaje – wiedzę anatomiczną uzyskał dzięki temu, że przeprowadził dwieście sekcji. Z tego względu, jak stwierdza, „nie można dziwić się, iż mogłem podać poprawne opisy wyglądu kości ptaków” (8). Opisał łopatkę, kość ramienną, kość promieniową i łokciową, kości nadgarstka, kciuka i dwóch kości palca w skrzydle; kość udową, piszczelową i strzałkową, a także kości śródstopia i kostki. Usunął błąd popełniony przez wcześniejszych anatomów, którzy brali staw skokowy u ptaków za staw kolanowy. Jego własne pomyłki są, zdaniem Cole'a, wybacalne ze względu na intencje komparatystyczne. Kość krusza została opisana jako kość obojczykowa (8). Widać wyraźnie, że Belon miał problemy z opisem kości nadgarstkowo-dłoniowej, gdyż wprawdzie umieścił na rycinie odnośniki do poszczególnych jej części, ale nie nadał im kolejnych liter. Podobnie nieoznaczony został paliczek bliższy drugiego palca skrzydła, który na rycinie składa się z dwóch kości. Jak zwraca uwagę Cole, u niektórych

Ryc. 4.

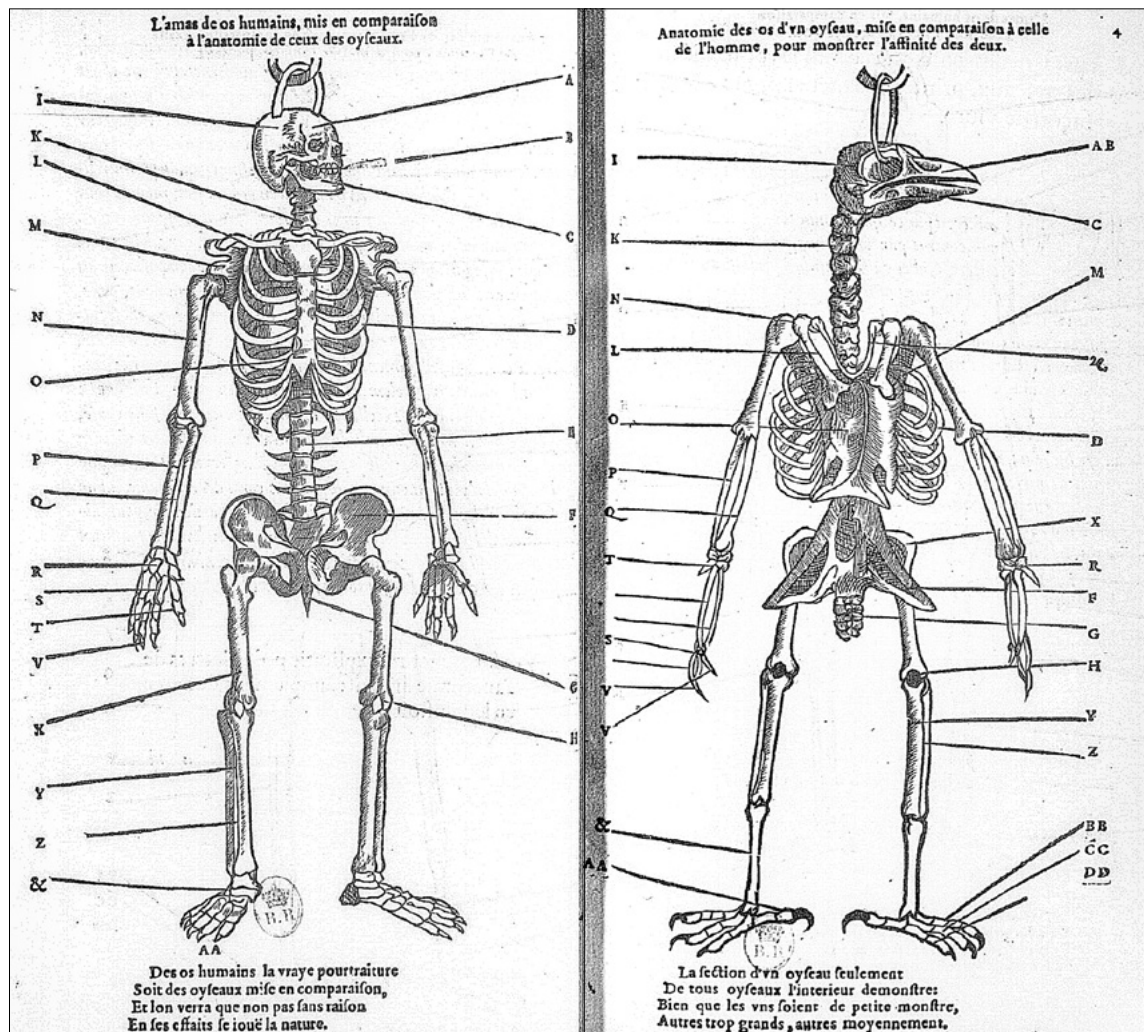
Pierre Belon,
L'Histoire
de la Nature
des Oyseaux,
1555



ptaków kość ta jest perforowana, co może sprawiać wrażenie, że składa się z dwóch kości, tak jak jest to zaznaczone na rycinie Belona, który z drugiej jednak strony wydaje się traktować ją jako kość pojedynczą. W podsumowaniu swych analiz Belon stwierdzał, że skrzydło ptaków zbudowane jest z tych samych kości co ramię człowieka oraz kończyny przednie zwierząt czworonożnych.

Wedle Michela Foucaulta, koncentrując się na precyzji, z jaką Pierre Belon dokonał porównania szkieletu człowieka ze szkieletem ptaka, zapominamy, że analogia w renesansowym systemie wiedzy była o wiele bardziej złożoną „figurą myślową” (9). Po pierwsze, składała się ona na bogaty system różnorodnych typów relacji podobieństwa, jakie dostrzegano pomiędzy

rzeczami. Renesansowa nauka przeniknięta była ideą odzworowania. Tak jak przedmioty stanowią obrazy idei, tak też rzeczy mogą odzwierciedlać lub ulegać wpływom innych przedmiotów, tworząc jeden, powiązany ze sobą system świata. Wyróżniano wiele tego typu relacji. Wedle Foucaulta zasadnicze znaczenie odgrywały cztery spośród nich, a mianowicie, *convenientia* (odpowiedniość, sąsiedztwo), *aemulatio* (odbicie, odzwierciedlenie), *sympatia* oraz właśnie analogia.



Ryc. 5.
Pierre Belon,
L'Histoire
de la Nature
des Oyseaux,
1555

Pierwsza z nich podkreśla bardziej sąsiedztwo miejsc niż ich podobieństwo, chociaż zwracano w niej także uwagę na to, iż pewne rzeczy nie znajdują się przypadkowo obok siebie, lecz „konwenują” ze sobą. Dana roślina żyje w określonym miejscu i stanowi na przykład pokarm dla pewnych zwierząt lub ludzi, bądź pozwala leczyć określone ich choroby. W rozległej strukturze świata różnorodne rzeczy stykają się ze sobą, łącząc ze sobą miejsca oraz podobieństwa: mchy porastają muszle, rośliny rosną w porożach jeleni, kępy „traw” porastają zaś męskie twarze. Niekiedy relacja ta prowadzi to do tego, że granice między rzeczami zaczynają się wprost ze sobą stykać. A wówczas rzeczy ukazują swe głębokie pokrewieństwo, tak jak dusza, która mieści się w ciele bądź zoofit, w którym poziom mineralny styka się z wegetatywnym i zwierzęcym. Wedle Foucaulta *convenientia* daje ład oparty na skojarzeniu i dopasowaniu.

Drugą formą podobieństwa jest *aemulatio*, które nie wymaga przestrzennej bliskości, gdyż polega na tym, że nawet odległe rzeczy mogą przekazywać swe odbicia i wizerunki. „Twarz z daleka emuluje niebo – tak jak ludzki umysł odbija, niedoskonałe, mądrość Bożą, tak samo dwoje oczu i ich ograniczony blask jest odbiciem wielkiego światła, które zsyłają z nieba słońce i księżyc; usta to Wenus, z nich bowiem biorą się pocałunki i miłosne wyznania; nos stanowi pomniejszony obraz berła Jowisza i kaduceusza Merkurego. Dzięki

relacjom emulacji rzeczy mogą imitować siebie z jednego na drugi koniec wszechświata, bez powiązania i bliskości...” (9). Stąd bierze się siła amuletów i magicznych zakręć, które mogą wpływać na zachowanie odległych rzeczy. Emulacja przywodzi na myśl lustrzany labirynt, lecz tym, co powstrzymuje go przed nieskończoną grą wzajemnych odbić, jest idea, wedle której rzeczy mają swe źródła w idealnych, duchowych formach. „Gwiazdy – powiada Krolliusz – są matrycą wszelkich ziół i każda gwiazda na niebie jest tylko duchową prefiguracją ziela, które jest przez nią reprezentowane; i jak każde ziele albo roślina jest ziemską gwiazdą spoglądającą w niebo, tak każda gwiazda jest niebiańską rośliną w postaci duchowej, różniącą się od ziemskiej samą materią (...); niebiańskie rośliny i zioła zwracają się ku ziemi i patrzą wprost na zioła, które z siebie zrodziły, każde z nich przepełniając jakąś szczególną cnotą” (9).

„W analogii krzyżuje się *convenientia* z *aemulatione*. Jak ta ostatnia, analogia zapewnia cudowne zestawienie odwzorowań ponad przestrzenia, chociaż mówi, jak ta pierwsza, o dopasowywaniu, o związkach i połączeniach” (9). Wedle Foucaulta myśl renesansowa chętnie oddawała się poszukiwaniu różnorodnych podobieństw i analogii. Césalpin nie tylko nie usunął starej analogii rośliny i zwierzęcia (rośliny, której korzenie są niczym pysk zwierzęcia, przy pomocy którego pobiera ona soki i zanurza się w ziemi), lecz pogłębił ją i rozwinął.

Zdaniem Foucaulta na tej samej zasadzie Belon zbudował planszę, na której rozrysował linie podobieństw pomiędzy kośćmi człowieka i ptaka. Metoda, którą się posłużył, nie była „ani bardziej racjonalna, ani bardziej naukowa niż obserwacja Aldrovandiego, porównującego dolne partie człowieka z cuchnącymi regionami świata, z piekłem, z jego mrokiem i potępionymi, którzy są niczym ekskrementy uniwersum; należy do tej samej analogicznej kosmografii co porównanie, klasyczne w czasach Krolliusza, między apopleksją a nawadnicą – zbiera się na burzę, gdy powietrze staje się ciężkie i zrywa się wiatr, na kryzys natomiast wtedy, gdy w myśli wkłada się ociążałość i niepokój; potem gromadzą się chmury, brzuch się wzdyma, słychać grzmoty i popuszcza pęcherz, rozbłyskują błyskawice, a oczy lśnią straszliwym blaskiem, pada deszcz, usta zachodzą pianą, uderza grom niczym wytryskujące z ciała soki życiowe; niebawem jednak wraca pogoda i chory odzyskuje rozum” (9).

Foucault ma rację w tym względzie, że u podstaw wszystkich tych analogii leży pewien schemat percepcyjny. Plansze Belona bez uzupełnienia ze strony teorii ewolucji, która pozwala wyjaśnić źródła i mechanizmy powstawania tych powinowactw, były niczym obraz, który mógł być dowolnie wystawiony na przygodne domysły i spekulacje, tak jak to miało miejsce choćby w przypadku Giambattisty della Porty, który w dziele *Humana Physiognomonia* (1586) porównał twarze ludzi z twarzami zwierząt, a ich pyski z kolei z formami roślin (ryc. 6). Della Porta przywiązywał wielką wagę do analogii i podobieństwa, jakie zachodzą tymi światami: między głową a dynią, wątrobą a cykorią, między

dentaria (żywiec) a *les dents* (zębami). Sądził również, że za fizycznym podobieństwem można dostrzec kryjące się w ludziach inklinacje i namiętności, które rzucają światło na ich psychiczne dyspozycje i ujawniają kolejne analogie pomiędzy charakterem poszczególnych ludzi i zwierząt. Człowiek szlachetnie urodzony ma wyprostowaną sylwetkę, przyjmuje godną postawę, podobnie jak koń, który ma uniesioną szyję i łeb – nie każdy zresztą koń, lecz koń zaciężny².

Błąd Foucaulta polega jednak na tym, że zdaje się on nie zauważać, iż precyzja w rozumowaniu z analogii ma znaczenia i nie jest obojętne, czy różnice pomiędzy obiektami są „duże”, czy „małe”. Tym samym zdaje się on sądzić, że kość piszczelowa ptaków nie jest bardziej podobna do kości piszczelowej człowieka niż korzenie rośliny do pyska zwierzęcia. Dalszy rozwój anatomii dowodzi, że dzięki ścisłości i rygorowi udało osiągnąć się znaczny postęp poznawczy.

Do rozwoju XVI-wiecznej anatomii porównawczej przyczynił się jeszcze inny francuski lekarz i anatom, Guillaume Rondelet (1507–1566), który urodził się w Montpellier. W wieku lat osiemnastu udał się do Paryża, gdzie rozpoczął studia w Collège de Sorbone w zakresie filozofii, greki i łaciny. Ukończył je w 1529 roku, a następnie powrócił do rodzinnego miasta i podjął studia medyczne na tamtejszym uniwersytecie. W roku następnym na Wydział Medyczny wstąpił trzynastoletni od niego starszy François Rabelais, humanista i pisarz, który został profesorem anatomii w Lyonie i głównym lekarzem szpitala Pont-du-Rhône. Rondelet praktykę lekarską wykonywał w różnych miejscowościach. Jednak powrócił do Montpellier,

² Podobieństwa te pokazują, jaki status posiadały konie zaciężne i pozwalają zrozumieć powiązania, jakie istniały pomiędzy końmi, arystokracją i wojną.



Ryc. 6. Giambattista della Porta, *De humana physiognomonia*, 1586

gdzie w latach 1543–1556 pełnił funkcję lekarza kardynała de Tournon, który otoczył go, podobnie jak Pierre'a Belona, swym mecenatem. Rondelet towarzysząc kardynałowi odbył wiele podróży po Francji, Niderlandach i Włoszech. W 1549 roku spędził trzy miesiące w Rzymie. Dzięki podróży po Włoszech miał okazję osobiście poznać wielu przyrodników, z którymi korespondował już wcześniej. Byli wśród nich Luca Ghini z Pizy, Antonio Musa Brasovola z Ferrary, Cesare Odo z Bolonii, a także Ulysses Aldrovandi z Padwy. W 1545 roku Rondelet objął stanowisko „regius” profesora (tj. profesora w kolegium ufundowanym przez króla) na Wydziale Medycznym w Montpellier, a następnie w roku 1556 został kanclerzem Uniwersytetu. Oba stanowiska pełnił aż do samej śmierci. Jego głównym przedmiotem zainteresowań była anatomia. Był założycielem pierwszego teatru anatomicznego, jaki powstał na Uniwersytecie w Montpellier.

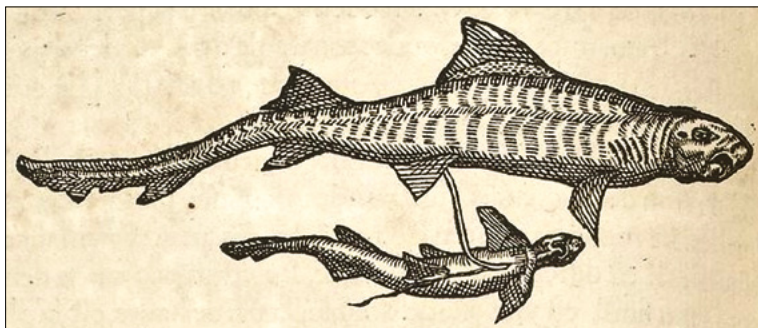
Rondelet był jednym z najbardziej cenionych i szanowanych profesorów. Cieszył się dobrą opinią i przyciągał na zajęcia duże rzesze studentów. Wedle Laurenta Jouberta, jego biografa, umiał sprawić, że nauka stała się zabawą. „Nauczał w komiczny sposób, koncentrując uwagę słuchaczy opowiastkami [historiis] i anegdotami, lecz jego wykład był niezwykle sumienny i wszechstronny” (10). Cenił naukę opartą na bezpośrednim doświadczeniu i często zabierał studentów na wyprawy przyrodniczo-botaniczne. Szkoła w Montpellier nie była jedyną w ówczesnej Europie, w której regularnie organizowane tego typu wyprawy jako niezbędny element programu kształcenia studentów medycyny. Podobna praktyka obowiązywała na Uniwersytetach w Lejdzie i Bazylei. Ale zasługą Rondeleta było to, że konsekwentnie promował, jako jeden z pierwszych we Francji, model kształcenia oparty na bezpośrednim doświadczeniu. Najwcześniejsze okazy w zielniku Felixa Platera (1536–1614), przyszłego twórcy klasyfikacji chorób psychiatrycznych, pochodzą z czasów, gdy był on w latach 50. studentem Rondeleta (3). Rondelet zwracał uwagę na praktyczny wymiar wypraw przyrodniczych. Studenci nie mieli tworzyć kolekcji złożonych z rzadkich roślin, lecz poznawać powszechnie znane rośliny lecznicze, które wchodziły w skład ówczesnych farmakopei.

Rondelet był barwną postacią. Jest zatem prawdopodobne, że z tego względu jego dawny kolega ze studiów, François Rabelais, uczynił z niego jedną z postaci, swej niezwykle barwnej powieści *Pantagruel*. Rondelet występuje w niej jako „dr Rondibilis” (lekarz Gałeczka – w tłumaczeniu Boya Żeleńskiego). Pojawia się jako ekspert, reprezentujący medycynę, który obok teologa, adwokata i filozofa zostaje proszony o udzielenie Panurgowi porady w kwestii małżeńskiej; ma pomóc rozstrzygnąć arcyważne pytanie: „czy Panurg powinien się żenić, czy nie żenić?”. Po wyjaśnieniach teologa, lekarzowi Gałeczce przypada zadanie objaśnienia sposobów, przy pomocy których Panurg mógłby skutecznie ograniczyć swą aktywność seksualną i w ten sposób niejako rozwiązać problem małżeństwa. Wedle Gałeczki istnieje pięć możliwych sposobów, by to uczynić. Pierwszy „za pomocą wina”, a zwłaszcza jego nieumiarkowanego spożycia, które prowadzi do przytępienia zmysłów i wprowadza ociężałość ruchów

tak skutecznie, iż stają się one „przeszkodą dla aktu rozrodczego” (11). Można zawsze również skorzystać z pomocy „niektórych ziół i roślin, które czynią człowieka oziębłym i wyczerpanym z sił i niezdolnym do czynności płodzenia” (11). Równie skuteczne jest oddanie się ciężkiej wyczerpującej pracy, a także, jako sposób czwarty, całkowite poświęcenie się sumiennym badaniom i poznaniu naukowemu. „Aby się przekonać, że tak jest spojrzcie na wygląd człowieka pogrążonego w studiach. Ujrzenie, jak wszystkie arterie na szyi i czole napięte są niby struna na kuszy, aby mózgowiu dostarczyć pod dostatkiem substancji dla napełnienia komórek zdrowego rozumu, imaginacji i pojmowania, rozumowania i wnioskowania, pamięci i kojarzenia, chybko biegnącej od jednego do drugiego drogą przewodów wykrytych przez anatomię na krańcach tej cudownej sieci, którą kończą się arterie” (11). I jako sposób piąty pozostaje zawsze oddać się częstym uciechom miłosnym, które równie skutecznie prowadzą do wyczerpania i „umartwienia ciała”. Pomimo, że ów „wykład medyczny” jest frywolny, to nie odnosi się wrażenia, że Rabelais zakpił ze swego kolegi. Przeciwnie, wypada on na człowieka, który dobrze jest zorientowany w sprawach świata i potrafi zachować dystans wobec własnych studiów naukowych, które ukazują się w nowym świetle.

Guillaume Rondelet miał opinię pasjonata anatomii. Jego zainteresowanie tą dziedziną było tak wielkie, iż powiadano o nim, iż wśród wielu sekcji przeprowadził również badanie zwłok syna. Podobną opinią cieszył się później William Harvey, który nie tylko sekcjonował bardzo wiele zwierząt, lecz również przeprowadził badania pośmiertne swojego ojca, a także dokonał autopsji ukochanej papugi żony. Rondelet znał i dogłębnie studiował pisma Arystotelesa, lecz nie był arystotelikiem, który nie wykraczał poza twierdzenia „swego nauczyciela”. Był zbyt niezależnym anatomem, by bronić Stagiryty w przypadkach, kiedy okazywały się one niezgodne z jego obserwacjami, chociaż zdarzało mu się przyjmować wiele fałszywych poglądów, które przyjmował bez ich sprawdzania. Podzielał więc pogląd o samoródtwie i twierdził, że karpie rodzą się samoistnie w górskich jeziorach, a węgorki powstają z rozkładających się ciał koni.

Był on, jak wielu ówczesnych badaczy, dzieckiem swej epoki i prowadził bardzo szerokie i zróżnicowane badania przyrodnicze. Wykonał liczne sekcje zwierząt, lecz były one na ogół powierzchowne i pobieżne, chociaż udało mu się ustalić pewne fakty i obalić fałszywe twierdzenia. Kartezjusz, z górą osiemdziesiąt lat później, wysunął wobec tego typu badaczy podstawowy zarzut polegający na tym, że prowadzonym przez nich badaniom brakowało systematyczności, a przede wszystkim metody, dzięki której mogli gromadzić prawdziwą wiedzę o świecie. Główną metodą Rondeleta była obserwacja, której niekiedy nadawał bardziej niekonwencjonalną postać. Aby poznać budowę wewnętrznej żabnicy (*Lophius piscatorius*), należy wpiąć usunąć przez otwór gębowy żołądek i wnętrzności ryby, a następnie rozciągnąć jej ciało w taki sposób, by jego ściany były cienkie i niemalże przezroczyste. Wówczas można umieścić w jej wnętrzu świeczkę, zmieniając rybę w osobliwą latarnię. Uzyskuje się w ten sposób



Ryc. 7. Guillaume Rondelet, *De piscibus marinis*, 1554 (Mustelus levis z młodym)

możliwość uczestniczenia w przerażającym spektaklu, w trakcie którego można obserwować wszystkie odpychające i plugawe strony tego zwierzęcia (8).

Wkład Rondeleta do anatomii człowieka był niewielki. Natomiast doceniano jego prace z zakresu budowy anatomicznej i porównawczej zwierząt. Głównym przedmiotem jego badań były ryby (a raczej stworzenia morskie), chociaż prowadził także studia nad innymi zwierzętami, zwłaszcza ssakami. W 1554 roku Rondelet wydał pierwszą, powszechnie cenioną i pięknie ilustrowaną, monografię *Libri de piscibus marinis, in quibus vere piscium effigies expressae sunt*, w której opisał i zamieścił ilustracje wszystkich znanych wówczas ryb zamieszkujących Morze Śródziemne. Pierwsze cztery rozdziały poświęcone są budowie zewnętrznej i wewnętrznej ryb. W pozostałych księgach znajduje się natomiast atlas dwustu dwudziestu czterech ryb. Wprawdzie w tytule mowa jest o rybach morskich, to praca obejmuje również czterdzieści siedem ryb słodkowodnych.

W 1555 roku Rondelet wydał kolejną monografię, którą uważa się zwykle za tom drugi, pracy poprzedniej. Zwykle łączy się obie rozprawy, chociaż została ona wydana pod własnym tytułem *Universae aquatiliū Historiæ pars altera, cum veris ipsorum Imaginibus* i posiada oddzielną numerację (5). Praca składa się z siedmiu ksiąg, trzy z nich poświęcone są rybom słodkowodnym. Opisy kilku ryb morskich zostały rozrzucone po kilku księgach, wśród ryb znalazły się również różne stworzenia morskie, skorupiaki, małże i ślimaki. Obie łacińskie prace zostały przełożone na język francuski i wydane w nieco skróconej wersji pod tytułem *L'histoire entière des poissons*, 1558.

W klasyfikacjach Rondelet brał przede wszystkim pod uwagę wygląd zewnętrzny. Znał formy słodkowodne i morskie minoga morskiego, lecz – pomijając budowę jego głowy – zaliczał je do tej samej grupy co węgorze. Podobnie ulegając powierzchownemu podobieństwu wynikającemu z budowy otworu nosowego znajdującego się na grzbiecie minoga z otworem oddechowym walenia, był przekonany, że służy on do dostarczania powietrza i wody do wnętrza ciała. Wysnuł stąd wniosek, że muszą one – podobnie jak walenie – co jakiś czas wynurzać się z wody. Wiedział, że minóg morski jest bezkręgowcem posiadającym strunę grzbietową, a jego serce jest częściowo osłonięte, zbudowanym z chrząstki, „pericardium”. Belon wcześniej zwrócił już uwagę na te cechy, zaś o istnieniu struny grzbietowej wiedzieli już kucharze od najdawniejszych czasów (8). Rondelet zaprzeczał, by ryby odbierały dźwięki za pomocą skrzeli. Przyjmował pogląd Arystotelesa, że tak, jak płuca, za pomocą powietrza, służą do oziębiania

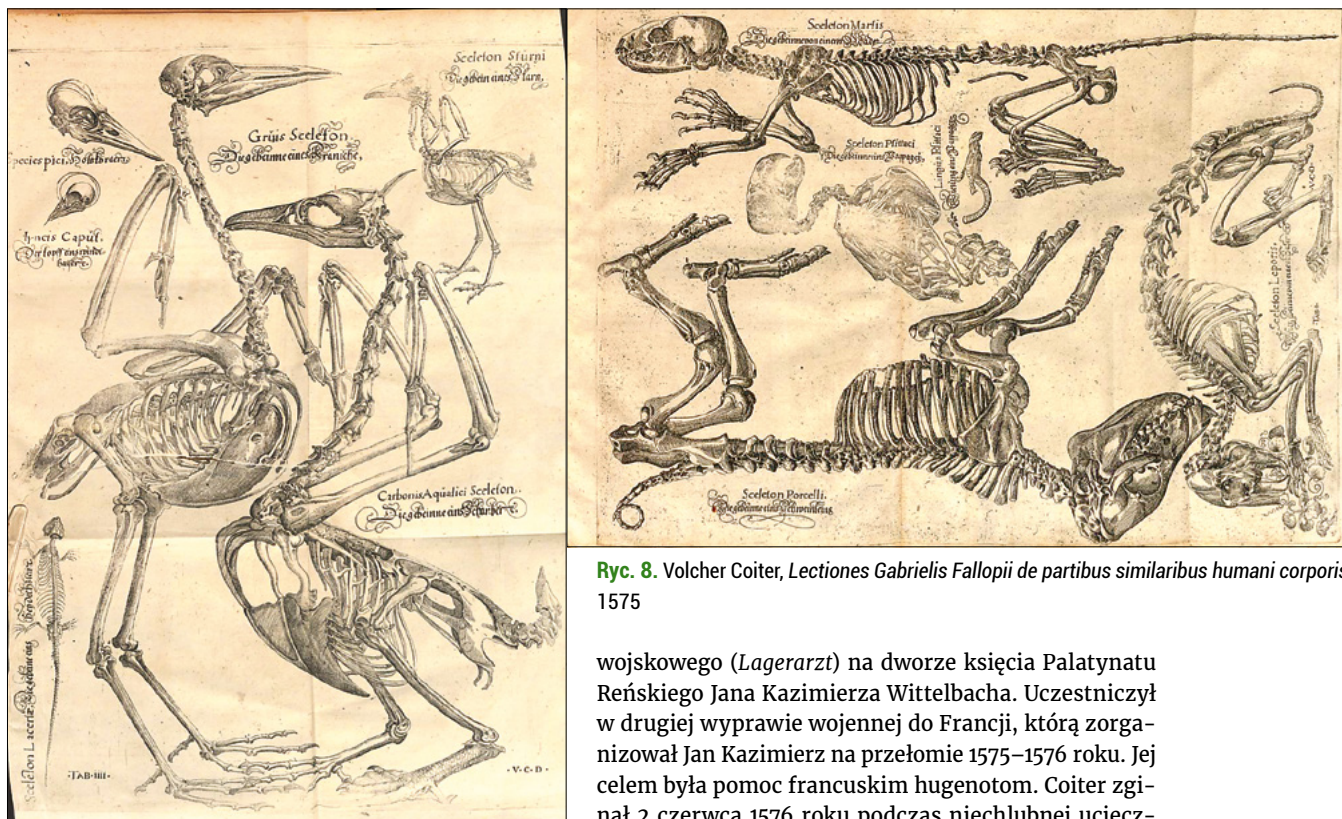
„ciepła przyrodzonego” znajdującego się w sercu, tak też skrzela mają za zadanie spełniać tę samą funkcję za pomocą przepływającej przez nie wody³. Odrzucił jednak pogląd Arystotelesa, wedle którego ryby nie bardziej potrafią oddychać w wodzie niż ludzie i zwierzęta. Jego zdaniem wszystkie zwierzęta wodne muszą oddychać bez względu na to, czy posiadają płuca, czy też skrzela. Ryby mogą przeżyć w otwartym naczyniu kilka dni, miesięcy, a nawet lat pod warunkiem, że nie zostanie ono szczelnie zamknięte. W przeciwnym razie, bez dostępu powietrza, ryby uduszą się. Nie mogłoby do tego dojść, gdyby woda była jedynym koniecznym warunkiem ich życia. Potrzebują zatem do życia również powietrza, które musi w jakiś sposób „wniknąć” do wody. Na tej podstawie Rondelet przypuszczał, że walenie oraz zwierzęta wodne, które posiadają płuca, oddychają powietrzem i wodą, przy czym ta ostatnia jest usuwana z ich organizmów w postaci widocznych gejzerów podczas, gdy powietrze przedostaje się do wnętrza ich płuc.

Rondelet przeprowadził wiele sekcji ryb spodoustych, lecz nie przyczyniło się to do znacznego poszerzenia wiedzy. Jednym z najważniejszych dokonanych przez niego odkryć było odkrycie pęcherza pławnego. Wkrótce jednak przestał się nim interesować i nigdy nie określił pełnionej przez niego funkcji. U ryb słodkowodnych zauważył istnienie dodatkowego pęcherza wypełnionego powietrzem, który u pewnych gatunków może być nawet dwukrotnie większy. Zwrócił uwagę, że występuje on także u niektórych ryb morskich, u innych zaś w tym miejscu, pomiędzy kręgosłupem i otrzewną, znajduje się wolna przestrzeń wypełniona powietrzem. Rondelet przypuszczał, że ów narząd może być elementem układu oddechowego, czymś w rodzaju dodatkowego płuca, lecz nie przeprowadził stosownych badań, które potwierdziły lub odrzuciły tę hipotezę.

Rondelet przeprowadził własne badania dotyczące rozwoju zapłodnionych jaj ryb żyworodnych, chociaż nie wykroczył poza obserwacje dokonane przez Arystotelesa. Wedle niego kiedy zarodek zużyje wszystkie substancje pokarmowe zawarte w jajach, jego relacje do matki stają się takie same, jak „u zwierząt czworonożnych”. Wynika z tego, że muszą one posiadać łożysko, chociaż Rondelet *explicitie* nie sformułował takiej tezy. Opis procesu rodzenia ryb żyworodnych opatrzył ryciną, która przedstawia mustela siwego (*Mustelus laevis*) – określanego przez Arystotelesa w *Zoologii* jako gatunek psa morskiego nazywanego gładkim – który połączony jest z matką sznurem pępkowym (ryc. 7).

Na uwagę zasługują, przeprowadzone przez niego, analizy porównawcze ssaków morskich i lądowych. Rondelet wykonał sekcję delfina, a następnie porównał jego budowę ze świnią i człowiekiem. Podał opis wnętrza, układu moczowego oraz narządów rodnych i skłaniał się na ich podstawie do poglądu, że należy zaliczyć delfiny raczej do czworonogów żyjących w wodzie niż do ryb. Wprawdzie, jak zwracał uwagę, ich płuca są bardziej gąbczaste niż u zwierząt lądowych, lecz poza tym pod każdym innym względem zwierzęta te są do siebie bardzo podobne. Ich nerki przypominają nerki wydry i mają wygląd kiści winogron. Rondelet nie ustrzegł się jednak błędów w opisie budowy mózgu delfina, gdyż sądził, że nie składa się on z dwóch półkul i ma jedynie struktury poprzecznie pofałdowane.

³ Arystoteles sądził, że wówczas, gdy zwierzę wodne stanie się, z powodu choroby lub starości, niezdolne do poruszania swoimi skrzelami, z „konieczności nadchodzi śmierć” (11).



Ryc. 8. Volcher Coiter, *Lectiones Gabrielis Fallopii de partibus similaribus humani corporis*, 1575

Anatomem porównawczym, który przewyższył osiągnięcia Belona i Rondeleta i podniósł tę dziedzinę do roli samodzielnej dyscypliny nauk przyrodniczych, był urodzony w Groningen Volcher Coiter (1534–1576). Studiował w Montpellier pod kierunkiem Rondeleta oraz w latach 1557–1560 w Padwie u Fallopiusa. Następnie w Bolonii w latach 1561–1562 pod kierunkiem Aldrovandiego, gdzie uzyskał tytuł doktora medycyny. Wykładał w Perugii i Bolonii. Posiadał dobrą znajomość anatomii człowieka, lecz głównym przedmiotem jego zainteresowań badawczych stała się anatomia porównawcza. Był pierwszym od czasów Arystotelesa badaczem, który przeprowadził studia nad rozwojem zarodkowym kury. Badania rozpoczął w 1564 roku, jednakże ich wyniki opublikował w Norymberdze dopiero w roku 1572. Wywarł duży wpływ na Aldrovandiego, który z kolei był jednym z twórców szkoły embriologicznej w Bolonii. Mimo szczegółowej wiedzy na temat procesu zapłodnienia Coiter nie wyjaśnił, w jaki sposób komórka jajowa zostaje przetransportowana z jajników do jajowodów. Nie zwrócił uwagi także na to, że jajniki ptaków mają podobną budowę do jajników – „kobięcych jąder”, jak wówczas mówiono – ssaków (8).

Zimą 1565–1566 roku Coiter został aresztowany i przewieziony do Rzymu, prawdopodobnie z powodu podejrzeń dotyczących niedozwolonych związków z innymi protestantami. Został oczyszczony z zarzutów i opuścił Włochy. Jesienią 1566 roku objął stanowisko profesora fizyki w nowo otwartej szkole kalwińskiej Peadagogicum w Ambergu, a także został lekarzem Ludwika, księcia Górnego Palatynatu. Od 1569 roku pełnił funkcję lekarza miejskiego w Norymberdze. W 1575 roku, „celem przeprowadzenia systematycznych badań anatomicznych nad przyczynami niewiadomego pochodzenia chorób” (8), objął funkcję medyka

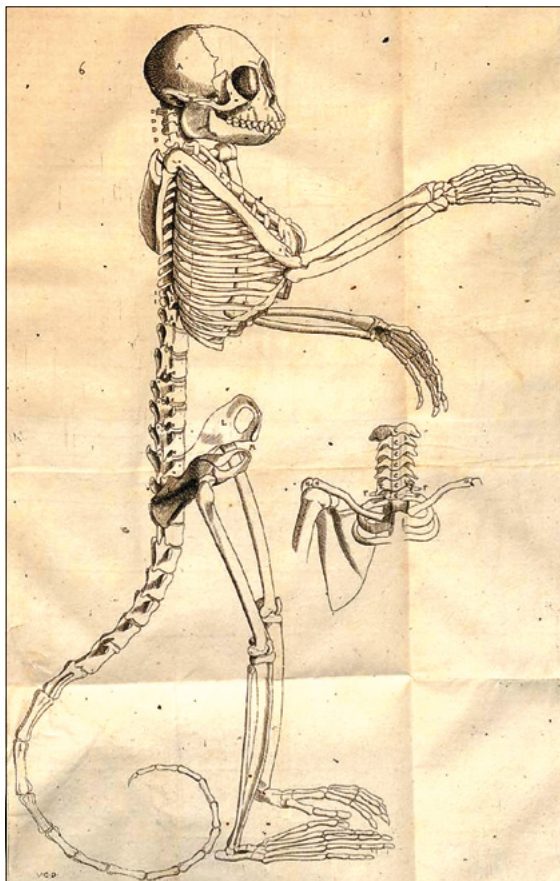
wojskowego (*Lagerarzt*) na dworze księcia Palatynatu Reńskiego Jana Kazimierza Wittelbacha. Uczestniczył w drugiej wyprawie wojennej do Francji, którą zorganizował Jan Kazimierz na przełomie 1575–1576 roku. Jej celem była pomoc francuskim hugenotom. Coiter zginął 2 czerwca 1576 roku podczas niechlubnej ucieczki wojsk księcia.

Pierwszym przedmiotem jego studiów była budowa szkieletowa człowieka i zwierząt, której rezultaty opublikował w pracy *De ossibus et cartilaginibus corporis humani tabulae* (1566). Coiter przekonywał, że przeprowadzenie badań dotyczących anatomii porównawczej ludzi i zwierząt jest zajęciem godnym filozofa. Sekcjonowanie zwierząt uczył się pod okiem Fallopvandiego. Przebadał budowę szkieletową różnego typu zwierząt kręgowych, za wyjątkiem ryb, z których podał pewne szczegóły budowy węgorza. Nie prowadził badań nad zwierzętami bezkręgowymi. Spośród płazów opisał budowę szkieletu traszki i żaby; z gadów krokodyla, jaszczurki, żółwia, żmii; z ptaków: szpaka, dzięcioła, krętogłowa, papugi, kormorana, żurawia, nura oraz ptactwa domowego; z ssaków zaś świni, kozy, wielu przeżuwaczy, konia, królika, psa, kota, wilka, lisa, borsuka, kuny, wiewiórki, kreta, jeża, nietoperza, małą ogoniastych i bezogoniastych oraz człowieka (8). Był jednym z pierwszych, który podał szczegółowy i poprawny wygląd układu szkieletowego tych zwierząt, przewyższając wielu późniejszych autorów i własnoręcznie wykonał wszystkie rysunki, czego dowodzą litery V.C.D. (ryc. 8). Kontynuował pracę Belona polegającą na porównaniu szkieletu człowieka z innymi kręgowcami, przy czym Coiter jako materiału porównawczego użył małpę, lisa, wilka oraz psa. Zbadał również układ oddechowy zwierząt i zauważył, iż istnieją różnice w budowie i mechanizmie działania układu oddechowego jaszczurek i żab oraz ssaków. Jako pierwszy opisał budowę aparatu jadowego węży, chociaż pierwszeństwo przypisuje się zwykle żyjącemu niemalże sto lat później Francesco Rediemu (1621–1697).

Główną pracą Coitera jest *Externarium et Internarum Principalium Humani Corporis Partium Tabulae* (1572). Zawiera ona rozdziały poświęcone embriologii obejmujące

Ryc. 9.

Volcher Coiter,
*Externarum
 et internarum
 principalium
 humani partium
 tabulae,*
 1573



najwcześniejsze stadium, *punctum saliens*, tj. trzeci dzień od momentu zapłodnienia. Coiter prowadził również badania nad 8- i 10-dniowymi zarodkami świń i porównywał je z embrionami kur (2). Opierając się na wstępnych badaniach przeprowadzonych przez Fallopiusa i Eustachiusa, jako pierwszy przeprowadził szczegółowe studia nad rozwojem układu kostnego ludzkiego płodu. Twierdził, że kości wpięrowe zbudowane są z tkanki chrząstkowej, która następnie przekształca się w tkankę kostną. Pogląd ten był powszechnie przez anatomów utrzymywany do 1736 roku, kiedy został obalony przez Nesbitta (8). Coiter prowadził obserwacje miejsc, w których jako pierwsze pojawiały się kości, a następnie opisał, w jaki sposób następuje proces kostnienia, formowania i zmiany kształtu kości do postaci, jaką znajdujemy u osobników dorosłych. Był przekonany, że proces ten nie dotyczy kosteczek słuchowych (*ossicula auditora*), gdyż wedle niego od samego początku mają one budowę kostną i nie zmieniają swego rozmiaru. Ustalił również, że proces wapnienia zębów nie obejmuje ich wnętrza, a także, iż korzeń zęba tworzy się później niż korona. W odróżnieniu od kości, jego zdaniem, zęby nie są zbudowane z tkanki chrząstkowej. Nie można zaliczyć ich do kości, gdyż zbudowane są z innego materiału. Ilustracje przedstawiające zarodek, szkielet niemowlęcia oraz czaszkę dorosłego człowieka stanowią autentyczne osiągnięcia Coitera. Wykonał doskonałe rysunki szkieletu małp ogoniastych i porównał je szczegółowo zarówno z budową małp bez ogona, jak i człowieka (ryc. 9).

Coiter przeprowadził szczegółowe badania dotyczące anatomii i fizjologii narządu słuchu. Opisał budowę narządu słuchowego człowieka, wyróżniając następujące jego elementy: bębenek, kosteczki (*tensor tympani*),

mięsień napinacza błony bębenkowej, trąbkę słuchową (Eustachiusza), struny bębenkowe (*chorda tympani*), kanał nerwu twarzowego (*aqueducts Fallopii*), ślimak, kanały półkoliste i nerw słuchowy. Był to najlepszy opis narządu słuchu, jaki pojawił się przed badaniami Giulio Casseriego (1561–1616). Opisał jako pierwszy zatoki skroniowe i ich połączenie z kanałami nosowymi, chociaż były one już znane Leonardo da Vinci, który pozostawił ich rysunek. Coiter zbadał miejsca, z których wychodzą nerwy twarzowe i wprowadził poprawki w opisie, jaki dał Vesalius. Zaobserwował również, że nerw twarzowy ma dwa korzenie, a także dokonał odróżnienia pomiędzy substancją białą i szarą rdzenia kręgowego. Wiedział, iż sieć dziwna (*rete mirabile*) jest bardzo słabo rozwinięta u człowieka podczas, gdy bardzo dobrze jest ona rozwinięta u wołu.

Na długo przed Williamem Harveyem Coiter przeprowadził szczegółowe obserwacje pracy serca. Zbadał jego działanie u kotów, jaszczurek, węży, żab, węgorzy i innych ryb. Poświęcił wiele czasu na obserwację pracy serca oraz mózgu żywych zwierząt. Podał szczegółowy opis przeprowadzonych badań dotyczących pracy serca nowo narodzonego kota i zwrócił uwagę, że skurcz przedsionka nie jest jednoczesny ze skurczem komory serca, lecz następuje po nim. Zauważył, że serce wydłuża się w momencie skurczu, zmniejsza zaś przy rozkurczu. Badał zachowanie wypreparowanego serca i zanotował, że różne jego części wciąż mogą kurczyć się i rozkurczać oraz że praca serca ustaje najwcześniej w górnej części zwanej szczytem (*apex*).

Volcher Coiter miał duży wkład zarówno w rozwój anatomii człowieka, jak i zwierząt. Jego głównym osiągnięciem było dokonanie systematycznej analizy budowy szkieletowej różnego rodzaju zwierząt, a także szczegółowy opis istniejących między nimi homologii i pokrewieństw.

Piśmiennictwo

- Persaud T. V. N., Loukas M., Tubbs R. S.: *A History of Human Anatomy*, Charles C Thomas Publisher Ltd., Springfield, Illinois 2014.
- Singer Ch.: *A Short History of Anatomy & Physiology from the Greeks to Harvey*. Dover Publications Inc., New York 1957.
- Jędrzejewski K. S.: Andreas Vesalius i jego wielkie dzieło: *De humani corporis fabrica*. *Folia Medica Lodziensia*. 2013, 40, 155–206.
- Ogilvie B. W.: *The Science of Describing. Natural History in Renaissance Europe*. The University of Chicago Press, Chicago, London 2006.
- Gudger E. W.: The five great naturalists of the sixteenth century: Belon, Rondelet, Saviani, gesner and Aldrovandi: a chapter in the history of Ichthyology. *Isis* 1934. 22, 21–40.
- Cutler A.: Pierre Belon. *Pionier anatomii porównawczej (1517–1564)*. W: Huxley R. (red.): *Wielcy przyrodnicy. Od Arystotelesa do Darwina*, przeł. R. Milanowski, PWN, Warszawa 2009.
- Belon P.: *La Nature et diversité des poissons, avec leurs pourtraicts représentés au plus pres du naturel*, Paris 1555.
- Cole F. J.: *A History of Comparative Anatomy: From Aristotle to the Eighteenth Century*, MacMillan & Co. LTD, London 1944.
- Foucault M.: *Słowa i rzeczy. Archeologia nauk humanistycznych*, przeł. T. Komendant, słowo/obraz terytoria, Gdańsk 2000.
- Joubert L.: *Gulielmi Rondeletii vita, mors, et epitaphia, cum catalogo scriptorum ab eo relictorum, quae D. Iouberti manus pervenerunt*, w: *Opera*, 1599, 1, 150–174. Cyt. za Siraisi N. G.: *History, Medicine and the Traditions of Renaissance Learning*, University of Michigan Press, Ann Arbor 2007.
- Rabelais F.: *Gargantua i Pantagruel*, przeł. T. Boy-Żeleński, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2003.
- Arystoteles: *O oddychaniu*, w: *Krótkie rozprawy psychologiczno-biologiczne*. *Dzieła wszystkie*, t. 3, przeł. P. Siwek, PWN, Warszawa 1992, 478b 23.

Dr Paweł Pasieka, e-mail: pasieka62@poczta.onet.pl