

## Leonardo da Vinci jako anatom. Próba odtworzenia stosowanej przez niego techniki

Leonardo da Vinci as an anatomist. An attempt  
to reconstruct da Vinci's technique

Maria W. Legierska<sup>1</sup>, Małgorzata Węclawek<sup>1</sup>, Robert Jarosz<sup>2</sup>,  
Konstanty Ślusarczyk<sup>2</sup>

### STRESZCZENIE

<sup>1</sup>Studenckie Towarzystwo Naukowe,  
Koło przy Katedrze i Zakładzie Anatomii  
Opisowej i Topograficznej  
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego  
<sup>2</sup>Katedra i Zakład Anatomii Opisowej  
i Topograficznej Śląskiego Uniwersytetu  
Medycznego

Na podstawie rysunków anatomicznych Leonarda da Vinci podjęto próbę odtworzenia jego sposobu postępowania w badaniach anatomicznych. Brak metod utrwalania ograniczał czas wykorzystywania zwłok. W rezultacie, obrazy struktur łatwo dostępnych, powierzchownie położonych, są znacznie dokładniejsze i precyzyjniej przedstawione niż obrazy narządów wewnętrznych.

Postawiono hipotezę, że Leonardo korzystał z kości znalezionych w grobach, nie zaś oglądanych w czasie sekcji po doraźnym, mechanicznym usunięciu części miękkich. Tego rodzaju pogląd przedstawiony jest po raz pierwszy w piśmiennictwie dotyczącym spuścizny Leonarda jako anatomicznej.

Szereg rysunków anatomicznych Leonarda stanowi kombinację obrazów rzeczywistych z jego wyobrażeniami o prawdopodobnym wyglądzie struktur, których bezpośrednio nie oglądał.

### SŁOWA KLUCZOWE

Leonardo da Vinci jako anatom, rysunki anatomiczne Leonarda da Vinci, technika Leonarda stosowana w badaniach anatomicznych

### ADRES

#### DO KORESPONDENCJI:

Maria W. Legierska  
Katedra i Zakład Anatomii  
Opisowej i Topograficznej SUM  
41-808 Zabrze, ul. Jordana 19  
Tel./faks (+48 32) 272 22 01  
E-mail: anatomia-zabrze@sum.edu.pl

Ann.Acad.Med.Siles. 2009, 63, 1, 70-75  
Copyright © Śląski Uniwersytet Medyczny  
w Katowicach  
ISSN 0208-5607

### ABSTRACT

Based on the analysis of anatomical drawings of Leonardo da Vinci an attempt to reconstruct his method was undertaken.

A lack of fixation method of cadavers limited the period of their utilization. As a result – the pictures of superficially located, easily accessible structures are more precisely depicted than those of internal organs.

The authors formulated a hypothesis that Leonardo had used bones found in graves. He did not use the bones from sectioned cadavers. Such opinion has been presented for the first time in literature concerning posthumous works of Leonardo da Vinci as an anatomist. Some of Leonardo's anatomical drawings are a combination of real pictures with imaginary ones.

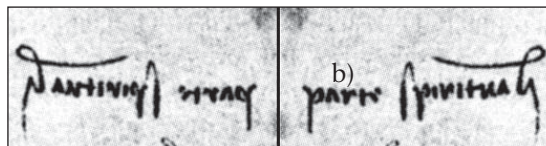
#### KEY WORDS

Leonardo da Vinci as an anatomist, Leonardo's anatomical drawings, anatomical technique used by Leonardo

Jeden z największych artystów wszechczasów, Leonardo da Vinci, jako malarz fascynował świat już za swego życia, a podziw dla jego dzieł stale rośnie. Mona Lisa (Luwr, Paryż) jest jednym z najsłynniejszych obrazów na świecie [1]. Ostatnia Wieczera /Santa Maria della Grazie, Mediolan/ inspiruje artystów, budzi podziw historyków sztuki, jest nawet źródłem najróżniejszych teorii i fantazji poszukiwaczy sensacji. Dopiero jednak w końcu osiemnastego wieku dostrzeżono, że Leonardo jest również wybitnym badaczem [2]. Interesowała go praktycznie każda dziedzina wiedzy. W każdej może być uznany za prekursora wielkich myśli i idei. Przede wszystkim jednak chciał zrozumieć naturę. Największą wartość jego badań nadaje to, że polegają one na niezależnej, obiektywnej, samodzielnej i bezpośredniej obserwacji [2,3].

Nie dziwi, że jako malarz, interesował się anatomią. Nie było to jednak powierzchowne, „użytkowe” poznanie budowy ciała ludzkiego. Były to pierwsze w dziejach prawdziwe, nowoczesnie rozumiane badania. Dowodem tego są rysunki anatomiczne, znajdujące się w zbiorach Królowej Brytyjskiej Elżbiety II w zamku Windsor /Biblioteka Królewska, Windsor/ [4]. Dzieje tych rysunków przedstawiono w innej pracy [3]. Nie ulega wątpliwości, że Leonardo jest twórcą pierwszych na świecie rysunków anatomicznych, wykonanych dla celów naukowych i z naukową ścisłością. Zaś towarzyszący im tekst przekonanie to potwierdza [2].

Badaczom spuścizny Leonarda pracę utrudnia to, że swoje spostrzeżenia, uwagi i nasuwające się wnioski czynił w sposób nieuporządkowany. Często obok siebie znajdują się notatki dotyczące różnych dziedzin. W dodatku wszystko zapisywał tajemniczym, odwróconym pismem, dającym się odczytać jedynie za pomocą lusterka (Ryc. 1). Wśród badaczy brak jednomyślności co do przyczyn takiego postępowania. Niektórzy uważają,



Rycina 1. Lustrzane odbicie oraz pismo oryginalne Leonarda da Vinci.

- a) pismo oryginalne
- b) lustrzane odbicie: parte spiritualj (części duchowe)

Figure 1. Mirror image and original handwriting of Leonardo da Vinci

- a) original handwriting
- b) mirror image: parte spiritualj (spiritual parts)

że powodem była chęć uchronienia swoich odkryć przed ludźmi niechętnymi i zawistnymi. Inni natomiast, że chciał aby przyszłymi czytelnikami byli wyłącznie ludzie pragnący wiedzy, miłośnicy tajemnic i zagadek [5].

Leonardo interesował się budową ciała ludzkiego już od wczesnego okresu swojej działalności, tj. podczas swojego pierwszego pobytu we Florencji. [2]. W tamtych latach anatomia nie była dziedziną całkowicie nieznaną. Na Wszechnicy Bolońskiej już od połowy XIII wieku wykładano anatomię, zaś władze sądowe zlecały niekiedy wykonanie sekcji zwłok celem ustalenia przyczyny zgonu [6]<sup>1</sup>. Sekcjonowanie ciała ludzkiego nie było jednak częste. Można wskazać kilka przyczyn takiego stanu rzeczy. Po pierwsze, na przeszkodzie stały panujące wśród ludności zwyczaje, przesady, czy wręcz zabobony, co bardzo utrudniało otrzymywanie zwłok. Wymownym przykładem może tu być Bolonia, gdzie rektor uniwersytetu korzystał z przywileju otrzymywania dwojga zwłok w ciągu roku, jednak nie mogły to być zwłoki obywateli Bolonii czy też osób mieszkających w promieniu 30 mil od miasta [6]. Drugą przyczyną była niewątpliwie błędna interpretacja

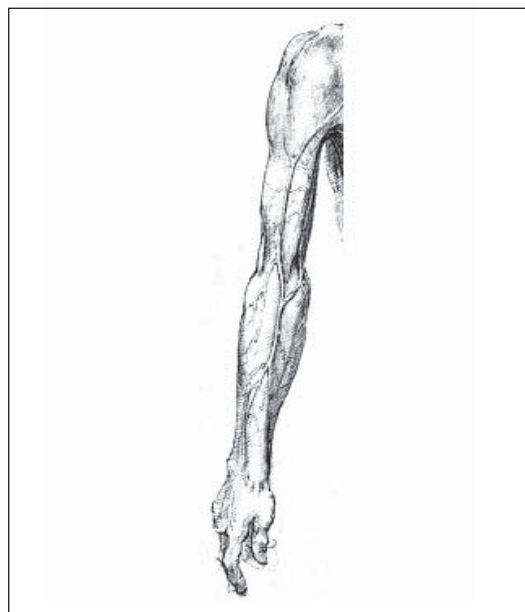
<sup>1</sup> Prawdopodobnie pierwszą w dziejach sekcję sądową wykonał boloński profesor Guglielmo da Saliceto (1215 – 1280), celem znalezienia przyczyny zgonu markiza Umberta Pallavicino [6].

bulli De Sepulturis papieża Bonifacego VIII wydanej w 1299 lub 1300 [6]. Dzieje papieża [7]) w ogóle nie podają roku wydania bulli. W bulli tej grożono ekskomuniką każdemu, kto „wypatroszywszy zwłoki zmarłych ugotuje je barbarzyńsko w celu oddzielenia mięsa od kości, aby te ostatnie pochować we własnym kraju” [6]. Bulla miała na celu zwalczanie zwyczaju rozpowszechnionego wśród uczestników wypraw krzyżowych, jednak wiele autorytetów, również kościelnych, odczytywało ją jako całkowity zakaz wykonywania sekcji. Taką interpretację owej bulli spotyka się nawet obecnie [8].

Wydaje się jednak, że nie małe znaczenie miała inna przyczyna, dotąd w piśmiennictwie ledwie wzmiankowana. Nie znano mianowicie metod utrwalania zwłok, wskutek czego ulegały one rozkładowi, co uniemożliwiało późniejsze, dokładne preparowanie. Próbowano wprawdzie balsamować zwłoki, jednak okazywało się to zdecydowanie niewystarczające [8]. W rezultacie zajmowanie się zwłokami mogło trwać jedynie tak długo, jak długo pozwalała na to ich stan (zwykle 3-4 dni). Dowody tego znajdujemy w pochodzących z tamtego okresu opisach sekcji i rycinach (np. w wydany w roku 1491 Fasciculus Medicinae Jana Kethama, Niemca przebywającego na stałe we Włoszech, czy Liber Notabilium Philippi Septimi Guido de Vigevano z 1345 roku [6,9]).

W świetle powyższego, wydaje się więc oczywiste, że znacznie więcej uwagi można było poświęcić mięśniom niż narządom wewnętrznym. W przypadku artystów dodatkowym ułatwieniem była możliwość obserwowania żywych modeli i konfrontowania swoich spostrzeżeń z obrazami uzyskanymi podczas sekcji. W tamym czasie sekcje wykonywali wszyscy wybitniejsi artyści w celu możliwie najlepszego przedstawienia ciała ludzkiego. Przykładowo, Michał Anioł w latach 1503-1506 wykonywał sekcje w szpitalu Santo Spirito we Florencji, zaś Leonardo da Vinci w szpitalu Santa Maria Nuova również we Florencji [6]. Wykonane przez niego rysunki mięśni (obecnie w zbiorach królowej Elżbiety II – Biblioteka Królewska, Windsor) są niezwykle precyzyjne i również w naszych czasach mogłyby być ozdobą każdego atlasu anatomicznego. Także w twórczości artystycznej widać perfekcyjną znajomość anatomii mięśni. Na obrazie Święty Hieronim na pustyni (Pinacoteca Vaticana, Watykan) można prześledzić mięśnie wyrazowe, czy wręcz przyczepy mięśnia mostkowo-

obojczykowo-sutkowego i piersiowego większego. Dokładniejsza analiza rysunków anatomicznych dowodzi jednoznacznie, że celem Leonarda były prawdziwe badania, łącznie z doskonałymi, sporządzonymi do celów naukowych ilustracjami. Widać więc wyraźnie, że badacz bierze górę nad artystą. Na jednym z rysunków znajdujemy np. rozdwijające się ścięgno m. zginacza powierzchownego palców i przechodzące przez powstałą szczelinę ścięgno m. zginacza głębokiego palców. Na innym, idealnie wyrysowane przyczepy początkowe każdej z głów m. dwugłowego ramienia, czy wszystkie przyczepy m. mostkowo-obojczykowo-sutkowego. Na tym samym rysunku przedstawiono wszystkie części m. piersiowego większego i schematycznie poszczególne pęczki oraz jego model „sznurkowy”. Te schematyczne rysunki i model Leonardo wykonał w celu poznania działania mięśni. Jak sam pisze, końce sznurków (czy nitek) powinny być umiejscowione dokładnie w środku przyczepów do kości. Takie podejście czynnościowe na kilka wieków wyprzedza współczesne pojęcie „aktonu” [10]<sup>2</sup>.



Rycina 2. Żyły powierzchowne kończyny górnej  
Figure 2. Superficial veins of the upper limb

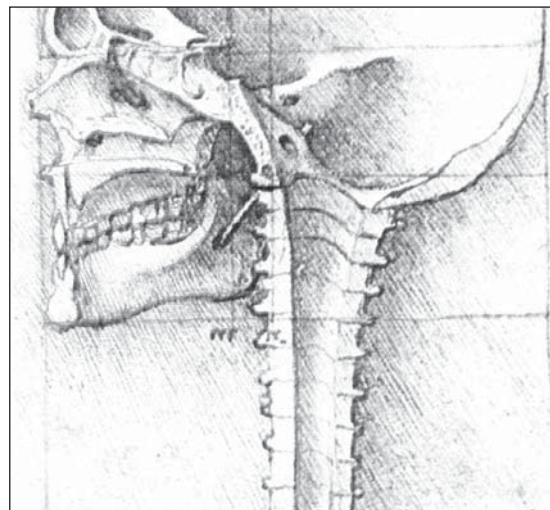
2 Akton – jednostka funkcjonalna mięśnia. Anatomicznie jednolity mięsień może składać się z kilku aktonów. Zależy to od przebiegu poszczególnych jego części w stosunku do stawu, na który działają. Niektóre części (aktony) mogą działać antagonistycznie w stosunku do siebie [10].

Podobnie stosunkowo prosto można było wy-preparować żyły powierzchowne, nerwy czy tętnice, zwłaszcza w okolicach łatwo dostępnych. Ryc. 2 przedstawia żyły powierzchowne kończyny górnej. Na innym rysunku widać gałęzie dłoniowe n. pośrodkowego i łokciowego oraz tętniczy łuk dłoniowy powierzchowny. Należy podkreślić fenomenalne wręcz wykonanie, dowodzące mistrzostwa artysty-malarza z jednej strony, z drugiej - precyzji i docieklowości badacza. Tak dokładne, dotyczące najdrobniejszych szczegółów obserwacje, zilustrowane przepięknymi rysunkami poczyniono po raz pierwszy w dziejach! Zrozumiała więc wydaje się próba odtworzenia techniki, jaką Leonardo stosował.

Ponad wszelką wątpliwość pracował na materiale neutralnym. W tekście towarzyszącym rysunkom zaznacza, że korzysta ze zwłok z minimalnie rozwiniętą tkanką tłuszczową (jak pisze „chudych” [4]). Niewątpliwie musiał się posługiwać bardzo ostrym, delikatnym nożem. Robiąc przekroje używał zapewne dość dużego noża i piłki. Vallentin wspomina o nabyciu przez Leonarda noży z Czech [6]. Aby dać pełne wyobrażenie o formach ciała ludzkiego przyjął zasadę, by każdą część przedstawić z czterech stron, zaś kości dodatkowo w przekroju podłużnym [4,6]. Przewidywał konieczność użycia większej liczby zwłok. Na przykład dla wyrobienia sobie jasnego poglądu o przebiegu naczyń krwionośnych („żył” jak pisze, dokonał sekcji ponad dziesięciu zwłok, „... Niszcząc wszystkie inne członki i usuwając najdrobniejsze cząsteczki ciała otaczającego żyły... .. Ponieważ pojedyncze ciało nie mogło trwać tak długo, należało posuwać się krok za krokiem, używając różnych zwłok, aż wreszcie osiągnąłem cel. ... Powtórzyłem to dwa razy...” [6]. Wydaje się, że to całkowicie tłumaczy fakt uzyskania mniej pewnych danych dotyczących narządów wewnętrznych. Badania musiałyby trwać dziesiątki lat i wymagałyby ogromnej liczby zwłok.

W celu uzyskania preparatów kości Leonardo początkowo stosował uprzednie moczenie ciała w wodzie, jednak z czasem zaniechał takiego postępowania, ponieważ utrudniało to obserwację innych struktur, takich jak drobne odgałęzienia nerwów czy subtelności w przebiegu mięśni. Oglądając jednak sporządzone przez niego rysunki można z dużym prawdopodobieństwem twierdzić, że nie powstały one na podstawie obserwacji oddzielonych od zwłok kości po uprzednim, mechanicz-

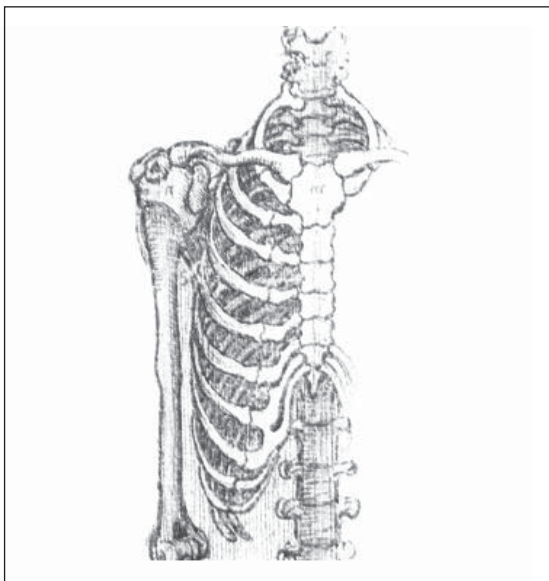
nym usunięciu części miękkich. Przykładowo, fenomenalnie z najdrobniejszymi szczegółami wykonane rysunki czaszki, czy kręgow szyjnych, musiały powstać na podstawie preparatów ukazujących wszystkie subtelności budowy. Idealnie nadawałyby się do tego kości macerowane. W tamtych czasach metoda ta była jeszcze nieznaną. Nawet najprostszy sposób usunięcia części miękkich po uprzednim gotowaniu w tym przypadku wydaje się mało prawdopodobny. Trudno wyobrazić sobie człowieka, którego pasją życiową była wynalazczość, a który nie naszkicowałby najprostszego choćby urządzenia: podgrzewanego kotła, czy kadzi, mogących służyć tym celem. Nie należy też zapominać o nadal wtedy obowiązującej, wspomnianej wcześniej bulli papieża Bonifacego VIII. Bulla ta jednoznacznie zabraniała gotowania ciał. Sekcje wykonywane były w pomieszczeniach szpitala prowadzonego przez zakonników. Gdyby nawet Leonardo utrzymywał swe postępowanie w tajemnicy, (brak jakiegokolwiek wzmianki na ten temat w jego pismach), proces nie mógł pozostać niezauważony. Nieprawdopodobne też wydaje się lekceważenie przez władze zakonne dokumentu papieskiego. Nasuwa się przypuszczenie, że Leonardo korzystał z kości znalezionych w grobach (czy to kryptach, czy



Rycina 3. Przekrój pośrodkowy czaszki i kręgosłupa szyjnego

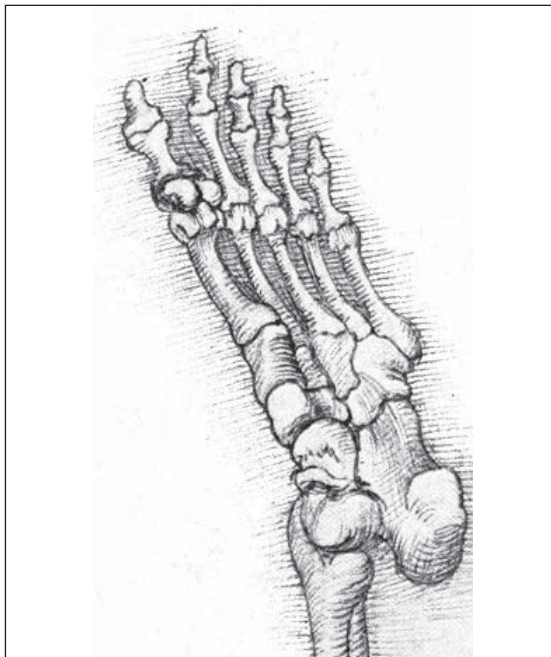
Figure 3. Median section of the skull and cervical part of vertebral column.

też typu ziemnego). Materiał taki doskonale nadawał się do badań i do zilustrowania. Nie dziwi też fakt, że Leonardo nigdzie o tym nie wspomina. Choćby dlatego, aby uniknąć



Rycina 4. Fragment szkieletu z zaznaczonym łukiem żebrowym  
Figure 4. Fragment of the skeleton with marked costal arch

oskarżeń o naruszenie miejsc wiecznego spoczynku zmarłych [11]. W spuściźnie Leonarda znajdujemy przykład całkowitego zachowania tajemnicy. W liczących kilka tysięcy stron notatkach nie ma ani jednej wzmianki o jego największym dziele malarskim, z którym się nigdy nie rozstawał - portrecie Mony Lisy, ani o osobie portretowanej, ani o okolicznościach powstania dzieła [1,6].



Rycina 5. Kości stopy  
Figure 5. Bones of the foot

Rysunki kości są niewątpliwie kombinacją obrazów rzeczywistych (tj. obserwowanych bezpośrednio przez Leonarda na zwłokach, czy znalezionych w grobach) z wyobrażeniami artysty o prawdopodobnym wyglądzie struktur, których bezpośrednio nie oglądał. Jako przykład można podać wspomniane już doskonale rysunki czaszki, na których jednocześnie przedstawiono przekrój pośrodkowy kręgosłupa szyjnego. Ten ostatni w żadnym wypadku nie przedstawia obrazu rzeczywistego (Ryc. 3). Innym przykładem jest, narysowany szkielet ludzki z zaznaczonymi granicami części kostnych i chrzęstnych żeber, przy jednoczesnym, nietypowo przedstawionym łuku żebrowym (Ryc. 4).

Zwraca uwagę prawie całkowity brak rysunków przedstawiających więzadła, czy torebki stawowe. Często natomiast przedstawiony jest wzajemny układ kości przy różnych położeniach kończyn. Można przypuszczać, że rysunki te powstały przez połączenie obrazów stwierdzanych bezpośrednio na zwłokach (kości wchodzące w skład stawu, trzeszczki) z obrazami uzyskanymi przez ustawienie kości, uzyskanych w sposób wyżej sugerowany. Jest to przykład nowatorskiego podejścia do badań nad ruchami w stawach. Dalszą przesłanką sugerującą kompilację obrazów rzeczywistych i wyobrażeń Leonarda są rysunki kości stopy, gdzie palec V składa się jedynie z dwóch paliczków (Ryc. 5). Oprócz wyżej opisanego sposobu postępowania Leonardo nie wahał się stosować innych, na owe czasy całkowicie nowych metod. Należy tu wymienić przede wszystkim nastryknięcie komór mózgu, czy wypełnienie aorty woskiem z następowym zrobieniem jej odlewu gipsowego i wdmuchaniem weń szkła. Otrzymał w ten sposób odpowiednik aorty w szkłe [4,6].

Należy podkreślić, że choć badania anatomiczne Leonarda miały nade wszystko cel naukowy, poznawczy to równie ważny był cel dydaktyczny. Leonardo chciał udostępnić wyniki swoich prac innym. W jego rękopisach, w wielu miejscach znajdują się uwagi wskazujące że miał on zamiar (niestety nigdy nie zrealizowany) napisania Trattato di Notomia. Zachował się nawet podział na rozdziały [2,3]. Oczywiście nie można pominąć również celu „użytkowego” – wykorzystania w pracach malarskich. Przykłady można znaleźć praktycznie w każdym jego dziele. Dla celów naukowych i dydaktycznych przedstawiał badane struktury z każdej strony oraz niekiedy na przekrojach. Starał się nie

tylko poznać budowę, ale nade wszystko poznać, zrozumieć i wytłumaczyć czynność. Takie pojmowanie anatomii nie znane było nigdy przed nim, ani w latach mu współczesnych. Jest pierwszym anatomem w nowoczesnym stylu. Dopiero w 24 lata po jego śmierci ukazało się epokowe dzieło Vesaliusza, *De Humani Corpo-*

*ris Fabrica* (rok wydania: 1543), będące bramą do odległych przyszłych osiągnięć [11]. Słusznie pisze więc Keele: „..... tak więc był Leonardo w dziedzinie anatomii, podobnie jak wielu innych dziedzinach człowiekiem, który przebudził się o świcie wczesnego Renesansu, podczas gdy inni jeszcze spali” [12].

---

#### PIŚMIENNICTWO

1. Buchholz E. L. Leonardo da Vinci. Życie i twórczość. Könnemann, Warszawa 2005
2. Kostanecki K. Leonardo da Vinci jako anatom. Wykład inauguracyjny rektora UJ w r. akad. 1913/1914. Kronika UJ za lata 1891/1892 – 1938/1939: 6-28
3. Ślusarczyk K., Jarosz R., Ślusarczyk R. Leonardo da Vinci jako anatom. Dzieje jego rysunków anatomicznych. *Ann. Acad. Siles.* 2005;59:60-62
4. Blunt A., Pedretti C., Keele K. D. Leonardo da Vinci. *Anatomische Zeichnungen aus der königlichen Bibliothek auf Schloss Windsor.* Prisma Verlag GmbH, Gütersloh 1979
5. Berti L., Rosci M. *Sztuka świata.* T.5, Arkady, Warszawa 1992
6. Vallentin A. Leonardo da Vinci. Książka i Wiedza, Warszawa 1951
7. Seppelt F. K., Löffler K. *Dzieje papieży.* T.2, Oficyna Wydawnicza DRUCK s.c., Poznań 2000
8. Van De Graaff K.M. *Human Anatomy.* McGraw Hill, Boston, New York, San Francisco, St. Louis, Bangkok, Bogota, Caracas, Kuala Lumpur, Lisbon, Madrid, Mexico City, Milan, Montreal, New Delhi, Santiago, Seoul, Singapore, Sydney, Taipei, Toronto 2002
9. Petti K. *Changing Images.* W: *Principles of Human Anatomy.* Tortora G. J. John Wiley and Sons, Inc., N. York, Chichester, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto 2002: 732
10. Kołaczkowski J., Kołaczkowski Z., *Anatomia funkcjonalna.* T.1, PWN, Warszawa – Poznań 1984
11. Friedman M., Friedland G. W. *Dziesięć największych odkryć w medycynie.* Prószyński i S-ka, Warszawa 2000
12. Keele K. D. Leonardo da Vinci als Anatom. W: *Leonardo da Vinci. Anatomische Zeichnungen aus der königlichen Bibliothek auf Schloss Windsor.* Blunt A., Pedretti C., Keele K. D. red., Prisma Verlag GmbH, Gütersloh 1979: 13 – 19