



## OKRES TRZECI – OD WYSTAPIENIA WESALIUSZA DO CZASÓW NAJNOWSZYCH

c.d.

Anglia – Jakub Douglas(1678-1742) – bada mięśnie miednicy, Aleksander Monro(1697-1767) – układ nerwowy, William(1718-1783) i Jan(1728-1793) – macicę ciężarną i zstępowanie jąder

Holandia - Bernard Albina(1697-1770) – bada kości, mięśnie i stawy

Niemcy – Kasper Fryderyk Wolff(1733-1794) – *Theoria generationis* – twórca nowożytnej embriologii

Szwajcaria – Albrecht Haller – stwierdza, że budowa jest wyrazem czynności

Wiek XVIII – XIX

Anatomia porównawcza, badania anatomiczno-fizjologiczne , embriologia

Anatomia porównawcza – Jan Lamarck(1744-1829) i Jerzy Cuvier(1779-1832)

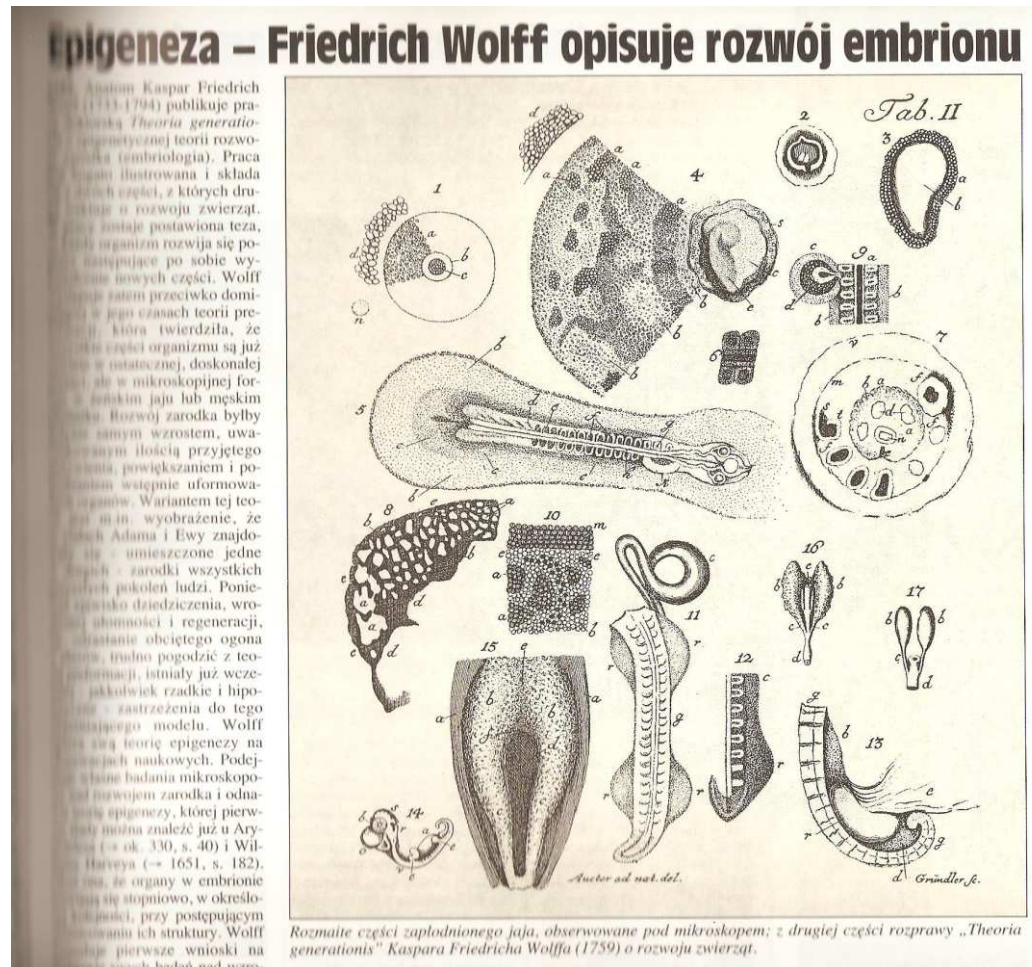
Embriologia – Karol Baer(1792-1876 – twórca teorii listków zarodkowych

Badania anatomiczno-fizjologiczne – Jan Muller(1801-1858) – doprowadza do rozdzielenia anatomii i fizjologii .

## OKRES TRZECI – OD WYSTAPIENIA WESALIUSZA DO CZASÓW NAJNOWSZYCH

c.d.

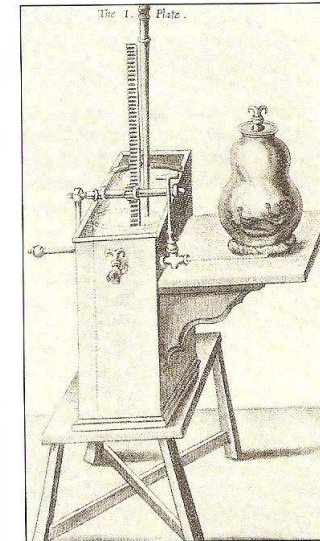
Niemcy – Kasper Fryderyk Wolff (1733-1794) – *Theoria generationis* – twórca nowożytnej embriologii



## Badania na zwierzętach dają wgląd w żywy organizm

1665. Holenderski lekarz i przyrodnik, Reinier de Graaf (1641-1673) opracowuje technikę operacyjną mającą na celu uzyskanie soku trzustkowego i żółci. Jego nauczyciel, Franciscus Syllivius (1614-1672), utrzymywał, że trzustka (*pancreas*), podobnie jak gruczoły ślinowe, powinna wydzielać kwaśną wydzielinę. Graaf pokonuje trud udowodnienia tej tezy. Zakłada rurkę do przewodu wydzielniczego, a jej koniec umieszcza w szklanej kolbie. Kolba zostaje wszyta w boki brzuszne psa, a szeroki koniec kolby swobodnie zwisa z zewnątrz. Tam sok trzustkowy, który chemicznie i organoleptycznie wykazuje, że sok trzustkowy ma smak kwaśny lub słodki. Według Graafa sok składa się z mieszaniny płynów słonych i cukrowych, które mogą być neutralizowane przez słodkie substancje. W podobny sposób Graaf bada również żółć. Jest ona zasadowa i po spienieniu (*effervescence*) wiąże się ze słabo kwaśnym sokiem trzustkowym.

W tych czasach eksperymenty na zwierzętach przeprowadzał holenderski fizyk, Robert Boyle (1627-1691). Przy okazji badań Boyle wykazuje, że zwierzęta zachowują się jak płomień - duszę zwierzęcia w zamkniętym pomieszczeniu pozbawionym powietrza wypompowanego przez pompę powietrzną. W ten sposób Boyle odkrywa prawo Boyle'a.



Zalecenia Roberta Boyla do doświadczeń z komorą podciśnieniową. Boyle wykazuje, że w jej wnętrzu zwierzęta duszą się, a płomień gaśnie (z jego publikacji pt. *New Experiments Physico-Mechanical...*, 1660).

◀ Na obrazie pokazano trzy rodzaje badań medycznych: obserwacja chorego, sekcja (anatomia człowieka) oraz doświadczenie na zwierzętach (pies z naczyniem na brzuchu) i anatomia zwierząt (owca, drób, ryba). Tytułowa strona rozprawy Reiniera de Graafa (wydanie z Leydy, 1671; nowoczesne barwienie).



Kierunek fizjologiczny prezentują w Anglii Karol Bell(1774-1842), w Szwecji Andrzej Retzius(1796-1860), Francja Juliusz Cloquet(1790-1883), i Jan Cruveilhier(1791-1874)

Anatomia mikroskopowa- Ksawery Bichat(1771-1802) – tworzy nowoczesne pojęcie tkanki – kontynuuje badania Leeuwenhoek'a i Morgagniego

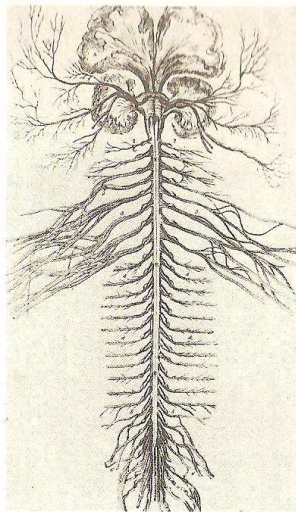
Schleiden(1838) i Schwann(1839) opisują i definiują komórkę – powstają nowe działy anatomii - anatomia mikroskopowa, histologia, cytologia

Teoria Karola Darwina (1809-1882), Thomas Huxley(1825-1895) i Ernest Haeckel(1834-1919) rozciągają teorię Darwina na człowieka – filogeneza gatunków i narządów stają się podstawą badań anatomicznych

## Kierunek fizjologiczny prezentują w Anglii Karol Bell(1774-1842)

### Bell odkrywa jak działa układ nerwowy

1811. Pochodzący ze Szkocji Charles Bell (1774-1842), wybitny angielski anatom, fizjolog i chirurg, profesor uniwersytetu w Londynie i Edynburgu wydaje w stolicy Wielkiej Brytanii swoją książkę na temat anatomii mózgu (*Idea of a New Anatomy of the Brain*), w której szeroko uwzględnia nowe odkrycia na temat funkcji mózgu i systemu nerwowego. Dzieło to stawia autora w rzędzie wybitnych prekursorów neurofizjologii. Bell stwierdza w nim, że poszczególne części mózgu odpowiadają różnym funkcjom i że nie cały mózg uczestniczy przy poszczególnych czynnościach. Nerwy obwodowe tworzą grupy o zróżnicowanych zadaniach. Każda grupa nerwów otrzymuje konkretną funkcję z części mózgu, z którą jest powiązana, i każda posiada specyficzną energię (→ 1826, s. 226). Bell opisuje doświadczenie, za pomocą którego można pokazać różnorodne funkcje obu korzeni nerwowych rdzenia kręgowego. Odsłania je podczas doświadczenia na zwierzęciu: „Zauważyłem, że można przyciąć tylny korzeń nerwowy, wychodzący z tylnej części rdzenia kręgowego i nie powoduje to ściągnięcia się mięśni grzbietowych; kiedy jednak naruszyłem



przedni zwój nerwowy czubkiem noża, mięśnie grzbietu natychmiast się ściągnęły”. Tym samym Bell jako pierwszy eksperymentator opisuje funkcje korzeni nerwowych rdzenia kręgowego. Jednak w samym opisie nie ustrzeżę się błędów. Błędnie przypisuje mózdzkowi pochodzenie tylnych korzeni nerwowych i kierowanie ich mimowolnymi ruchami, a mózgowi - pochodzenie i funkcje



Prekursor neurologii, szkocki anatom Charles Bell

◀ *Korzenie nerwowe rdzenia kręgowego; obraz anatomiczny według pracy Charlesa Bella*

przednich korzeni. Bell nie rozpoznaje jeszcze rzeczywistego mechanizmu, nie dostrzega bowiem, że bodźce przekazują przednie, motoryczne, ruchowe korzenie (przychodzące z mózgu) i tylne, czuciowe (prowadzące do mózgu). To tak zwane prawo Bella-Magendiego formułuje francuski fizjolog François Magendie (1783-1855) pod wrażeniem odkryć Bella, podczas doświadcze-

nia przeprowadzonego na młodych psach (→ 1814). Między Bellem a Magendie wiązuje się irytujący spór rywet. W swojej późniejszej cze, na temat systemu nerwowego człowieka (*The Nervous System of the Human Body*, 1826) zbiera swoje nowe odkrycia, kazuje m.in., że uszkodzenie motorycznej części nerwów twarzowych (*Fazialis*) prowadzi do charakterystycznego porażenia *zialisparese* - niedowład twarzowego; „porażenie Bell's palsy). Bell jest jednym z wybitnych prekursorów neurologii. Prace nowymi metodami anatomii czynnościowej i z układów anatomicznych, wyciągając wnioski na temat funkcji nerwów. Systemowo bada nerwy i rdzenia kręgowego, działając lub pobudzając włókna nerwów, by ze zmian w reakcjach doświadczałnych wnioskować o danej funkcji. Dokonanie jego odkrycia stanowią wielki krok w neurologii. Prace z nich wynikający sprawiły, że stać Bella ma utrwalone w klinice człowieka. Natomiast badania układu nerwowego człowieka oraz nerwów, aż nadal do najważniejszych osiągnięć naukowych medycyny

## Anatomia mikroskopowa- Ksawery Bichat(1771-1802) – tworzy nowoczesne pojęcie tkanki – kontynuuje badania Leeuwenhoek'a i Morgagniego

### Xavier Bichat rozwija wiedzę o tkankach

1801. Francuski lekarz i anatom Marie-François Xavier Bichat wyodrębnił w swej *Anatomie générale* wiedzę o tkankach jako jedną z dziedzin medycyny, która później otrzymała miano histologii (patrz niżej). Bichat stawia sobie za cel stworzenie kompletnego

systemu medycyny, który bazowałby wyłącznie na faktach anatomicznych i fizjologicznych. W tym celu jako pierwszy podejmuje próbę oparcia wszystkiego na podstawach morfologicznych, do terapii włącznie; będąc z przekonania witalistą, Bichat nie wie-

rzy, by można mechanicznie czy chemicznie objaśnić przejawy tego, co żywe. Cechy witalne nie należą do cząstek materii ożywionej, są jednak powiązane z jej strukturami i są uwarunkowane organicznym przyporządkowaniem do materii. Tkanka jest wg Bichata istotnym elementem anatomii prawidłowej i patologicznej. Bichat obywatel się jeszcze prawie całkowicie bez mikroskopu. Wyróżnia siedem tkanek, które można znaleźć w całym ciele i czterdzieśc kolejnych, które znajdują się tylko w określonych miejscach.

#### Rodzaje tkanek w ciele

1. Tkanka ochronna
2. Tkanka nerwowa życia biologicznego
3. Tkanka nerwowa życia organicznego
4. Tkanka naczyń krwionośnych
5. Tkanka włosowata
6. Tkanka transpiracyjna
7. Tkanka saszka
8. Tkanka kożna
9. Tkanka włóknista
10. Chrzgalka
11. Tkanka włóknista
12. Tkanka włóknisto-chrzgalkowa
13. Mięśnie życia biologicznego
14. Mięśnie organiczne
15. Błonki śluzowa
16. Tkanka surowicza
17. Tkanka elastyczna
18. Tkanka łączna oporowa
19. Skóra
20. Naskórek
21. Włosy

Bichat, urodzony 14.11. 1771 roku w Thoirette, został w 1791 roku uczniem Marca-Antoine'a Petita w Lyonie, a w 1794 roku w Paryżu współpracownikiem Pierre'a-Josepha Desaulta, najslawniejszego chirurga swego czasu. W 1796 roku znalazł się wśród założycieli „Société Médicale d'Emulation”. Od 1796 roku przestaje prowadzić prywatne kursy z zakresu anatomii i fizjologii. W trzy lata później został lekarzem w Hôtel-Dieu w Paryżu, gdzie powstają jego główne dzieła, m.in. „Badanie fizjologiczne nad życiem i śmiercią” i (1801) „Anatomia ogólna”. Bichat umiera 22.7.1802 roku.



#### Specjalność:

#### Histologia - nauka o badaniu i strukturze tkanek

Przyczynki do nauki o tkankach można znaleźć już u Arystotelesa i u rzymskiego lekarza Galena, ale dopiero Bichat otworzył nowe horyzonty w dziedzinie badania struktury tkanki, będącej podstawą procesów zarówno zdrowotnych, jak i chorobowych w organizmie człowieka. W swojej *Anatomie générale* Bichat wyjaśnia w 1801, że anatomia ogólna jest nauką o podstawowych tkankach, które różnią się strukturą i podporządkowaniem, podobnie jak chemia jest nauką o cząstkach elementarnych. Wykazuje, że bardzo nieliczne tkanki podstawowe stanowią budulec określonych części ciała i że kiedy jeden narząd jest zmieniony patologicznie, tylko jego tkanki zostają dotknięte chorobą. Międyż większością tkanek ciała



Tablica z niemieckiego wydania *Anatomie générale* Bichata

istnieje pokrewieństwo (współczulność) co do struktury i funkcji, dowodzi dalej. Podlegają więc chorobie tego samego rodzaju tkanki, niezależnie od miejsca ich usytuowania. Nie wystarczy więc - jak u Giovanniego Battisty Morgagniego (→ 1761, s. 224) - opisanie chore-

go narządu. Trzeba wysledzić zmiany w tkankach. To podejście prowadzi do powstania nowej specjalności, która zajmuje się badaniem tkanek posługując się mikroskopem. Poznanie ultrastruktury komórek będzie uzależnione od dokonującego się postępu technicznego.

Schleiden(1838) i Schwann(1839) opisują i definiują komórkę – powstają nowe działy anatomii - anatomia mikroskopowa, histologia, cytologia

## Komórka – „podstawowy element” zwierząt i roślin

1838. Fizjolog niemiecki Theodor Schwann (1810-1882), od 1834 roku asystent Johanna Müllera w Berlinie, formułuje w swoim dziele „Poszukiwania mikroskopowe” (*Mikroskopische Untersuchungen*) nową teorię komórki. Wychodzi z założenia, że wszystkie organizmy są pochodzenia komórkowego.

Do pojęcia komórki Schwann dołącza otoczkę jądra, która może się sama ukształtować, obwiezioną błoną. Zakłada bowiem, że komórki kształtują się wokół jądra komórkowego w błonie, tj. w substancji amorficznej. Schwann znajduje się pod silnym wpływem botanika Mathiasa Schleidena (1804-1881), który również pracuje w laboratorium Müllera i w 1838 roku sformułował teorię powstania komórki roślinnej.

W wyniku własnych badań struny grzbietowej (*chorda dorsalis*), ławy zęby, Schwann dochodzi do wniosku, że jej komórki mają taką samą budowę podstawową, jak komórki roślinne: posiadają jądra, błony komórkowe i wakuole, czyli wodniczki. Sprowadza rozwój różnych form tkanek (naskórek, zęby, kości, tkanki nerwowe, mięśniowe itd.) do rozwoju komórek. Widzi w tym przejaw działania ślepych praw natury, które decydują o obliczu świata organicznego i nieorganicznego. Z tych też powodów chciałby zastąpić pojmowanie życia zgodne z filozofią natury i teologią (zakładanie przyczyny), jego objaśnianiem fizycznym. Tym podejściem przeciwstawia się pojęciu „siły żywej”, z którym sympatyzuje jeszcze jego nauczyciel, Johannes Müller. Na bazie swojej teorii komórkowej Schwann spodziewa się powiązać ze sobą nieorganiczny świat molekuł i biologiczny świat organizmów, na podstawach mechanistycznych i materialistycznych.





*Mathias Schleiden (1804-1881), uczeń Müllera, odkrywa komórkę roślinną*

*Theodor Schwann (1810-1882) opisuje komórkę zwierzęcą, podstawowy element organizmu*

◀ Ilustracja struktury komórki wg Schwanna (1839)

Teoria Karola Darwina (1809-1882), Thomas Huxley(1825-1895) i Ernest Haeckel(1834-1919) rozciągają teorię Darwina na człowieka – filogeneza gatunków i narządów stają się podstawą badań anatomicznych

### Haeckel i społeczny darwinizm niemiecki

1874. Jenajski zoolog i filozof przyrody Ernst Haeckel (1834-1919) formułuje w swej pracy pt. „Antropogena albo historia rozwoju człowieka” tzw. główne prawo biogenetyczne. Bazuje ono na ideach Jeana Baptista de Lamarcka o dziedziczeniu cech nabytych. Lamarck opierając się na anatomicznych badaniach i na nauce o pochodzeniu gatunków (teoria ewolucji i selekcji) Karola Darwina przedstawia szczegółowo swe poglądy w dziele „Philosophie zoologique” wydanym w 1809 roku. Haeckel stawia tezę, że „zmiany nabyte w procesie dostosowawczym są dziedziczone” i że tym samym historia rozwoju pojedynczego embrionu powtarza w skróconej formie historię rozwoju gatunku. Ontogeneza (indywidualna historia rozwoju) jawi się tym samym jako skondensowana filogeneza (historia rodu względnie ludzkości). Owa idea Haeckela w przebiegu dyskusji naukowej pod koniec XIX wieku osiąga niezwykłą popularność. Znajduje ona swój wyraz między innymi w seksualnej teorii Zygmunta Freuda. Haeckel, najważniejszy przedstawiciel darwinizmu w Niemczech, wykracza daleko poza „Powstanie gatunków” (1859) Darwina. Rozpatruje powstanie organizmów z punktu widzenia ewolucji i postrzega człowieka jako potomka małpy. Haeckel nie ogranicza swych poglądów i idei tylko do obszaru nauk przyrodniczych. Są one również podstawą do uzasadnienia określonych opcji politycznych. Filozoficzne poglądy Haeckela mają ogromny wpływ na intelektualny klimat przełomu wieków. Darwinizm, jako światopogląd naukowy, ma zapewnić postęp społeczny. „Zagadki świata” mają się sprowadzić do jednego problemu, który trzeba będzie rozwiązać naukowo. Ow „monizm” stosujący darwinowskie prawa do społeczeństwa (darwinizm społeczny) rości polityczną pretensję do naprawy świata. W 1906 roku powstaje „Niemiecki Związek Monistów”, upowszechniający w ulotkach idee Haeckela. Te idee są jednak przykładem niebezpiecznego zjawiska - tworzenia pozorów podstaw naukowych wyższości wybranego narodu.



▲ Embryony psa, nietoperza, królika i człowieka w trzech różnych stadiach rozwoju; (ilustracja z książki „Antropogenie”)

◀ Ernst Haeckel (z lewej) z asystentem Miklucho Maklayem w czasie pobytu na Lanzarote 1866-1867



## Wiek XX

# Nowoczesne techniki naukowe – mikrochemia – myśl fizjologiczno-biochemiczna, mikroskopia elektronowa

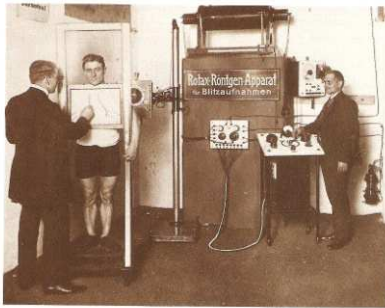
### Fizyk eksperymentalny odkrywa „promienie X”

8 listopada 1895. „W zjawisku tym najbardziej uderzające jest to, że przez czarną osłonę z kartonu, która nie przepuszcza widocznych i ultrafioletowych promieni słonecznych albo światła z łuku elektrycznego, przenika czynnik, który jest w stanie wywołać żywą fluorescencję (...)”. W ten sposób fizyk Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) opisuje nie znane dotychczas promieniowanie. Promienie te, nazwane promieniami Röntgena, umożliwiają nauce całkowicie nowy wgląd w ukryte dotychczas wnętrza organizmu. Profesor fizyki w Würzburgu dokonuje odkrycia w trakcie badań nad właściwościami promieni katody. Przy włączeniu lamp Hittorfa wytwarzających promienie katodowe obserwuje, że osłona papierowa, pokryta przez niego kryształkami platynocyanjanku baru, fluoreskuje, chociaż krył lampy czarnym kartonem.

Tę fluorescencję obserwuje się również w odległości dwóch metrów (od aparatu), gdzie dotychczas nie można było udowodnić obecności promieni. Dlatego Röntgen jest od początku przekonany, że odkrył coś nowego: „promienie X”, jak je nazwał w swym tymczasowym doniesieniu pt. „O nowym rodzaju promieni”. 28.12.1895 roku przekazuje Towarzystwu Fizyczno-Medycznemu w Würzburgu rękopis dotyczący tych badań.

W kolejnych tygodniach po swym odkryciu Röntgen przeprowadza liczne doświadczenia, aby szczegółowo poznać właściwości nowych promieni. Dąży przy tym do ustalenia różnic między nowymi promieniami a promieniami katodowymi. Stwierdza zmienny stopień absorpcji „promieni X” przy ich przechodzeniu przez rozmaite grube przeszkody. Dzięki nim uzyskuje odwzorowania przedmiotów na osłonie fluorescencyjnej lub na płycie fotograficznej. 22.12.1895 roku Röntgen wykonuje pierwsze w historii zdjęcie rentgenowskie: fotografuje szkielet dłoni swojej żony, przy czym czas naświetlania wynosi ponad 20 minut. Można zobaczyć kości i części miękkie dłoni.

Sensacyjne odkrycie Röntgena staje się na przełomie lat 1895/1896 znane na całym świecie. Na zaprosze-



szczeniu cesarza niemieckiego Wilhelma II badacz wygłasza 13.1.1896 r. wykład (z pokazem) na zamku w Berlinie. 23.1 przed Towarzystwem Fizyczno-Medycznym w Würzburgu donosi o „nowym rodzaju promieni”. Demonstruje ich przenikanie przez ciała stałe, takie jak drewno, papier i metal, ale również przez własną rękę. Kiedy udaje mu się w trakcie posiadzenia wykonać zdjęcie ręki słynnego anatoma z Würzburga, Alberta von Köllikera (1817-1905), audytorium zostaje podbite. Kölliker proponuje spontanicznie, aby nazwać promienie imieniem

ich odkrywców – czyli „promieniami Röntgena”.  
W kolejnych tygodniach nowe promienie i ich możliwości spotykają się z najwyższym uznaniem. W stosunku do tej euforii Röntgen zachowuje powściągliwość. Na pytanie, czy za pomocą promieni można sфотографować również narządy wewnętrzne, odpowiada: „No, zobaczymy, co zobaczymy. Zrobiliśmy początek, a z czasem przyjdą dalsze odkrycia”. Już w 1896 roku zaczyna się pracować nad metodą diagnostyczną wykorzystującą promienie Röntgena. W wielu miejscach instaluje się

▲ Rekonstrukcja kolejności wienia sprzętu, za pomocą go Röntgen odkrywa 8.11.1895 roku promienie rentgenowskie: akumulator ołowiany (1), wacz (2), induktor z Rühmkorffia (3), lampy diodowa (4), pompa Röntgenowa i osłona pokryta platynocyanjankiem baru (brak na ilustracji)

◀ Podczas Śześciodniowych Kolarskich w 1912 roku lekarze sporządzają w regularnych odstępach czasu akcje serca kolarskiego. W nocy 20 lat od odkrycia eksperymentalnego Röntgena, nowa metoda staje się rozpowszechniona, że nie wykorzystuje ją do różnych

aparaturę rentgenowską, a nad ulepszeniami technicznymi. Jednakże ze względu na wysoki koszt jego zastosowanie ogranicza się do instytucji publicznych. W końcu st. „Wiedeński Tygodnik Kierunek” reprodukuje pierwsze zdjęcie rentgenowskie naczyń krwionośnych (angiogram).  
Wydarzenie budzące się i tworzące trwały, korzystny dla rozwoju rentgenologii. Nowe metody diagnostyczne wykorzystujące promienie Röntgena znalazły swoje trwałe miejsce w leczeniu człowieka.



rentgenowskie dłoni żony Röntgena (1895)



Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) otrzymał w 1901 roku tytuł doktora fizyki. Jego promotorem był słynny fizyk eksperymentalny August Kundt. W wieku 30 lat Röntgen otrzymał profesurę w Hohenheim. Następnie jako naukowiec wykładal m.in. w Strasburgu, Gießen i Monachium. W 1901 roku otrzymał pierwszą Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki. Odrzucił możliwość opatentowania swego wynalazku, gdyż nie chce przeszkodzić wykorzystaniu go przede wszystkim w medycynie.

1890-1899

### Sukcesy rentgenologii

#### Kronika Historii

Bezpośrednio po odkryciu „promieni X” przez Wilhelma Röntgena rozpoczynają się intensywne badania nad nimi. W 1896 roku ukazuje się ponad 1000 publikacji na ten temat. W ten sposób rozpoczyna się wiek rentgenologii i radiologii (→ s. 358). Poniższe zestawienie stanowi chronologiczny zapis odkryć i sukcesów badawczych z pionierskich czasów tej nowej technologii.

**Diagnostyka rentgenowska**  
23.1.1896. Pierwsza oferta sprzedaży aparatów Röntgena ukazuje się w wiedeńskiej „Nowej Wolnej Prasie”.

10.1896. Max Levy-Dom (1863-1929) otwiera w Berlinie pierwsze w Niemczech, prowadzone przez lekarza, prywatne laboratorium rentgenowskie. (W latach 1906-1929 kieruje on oddziałem rentgenowskim berlińskiego szpitala im. Rudolfa Virchowa.)

1896/1897. Na Uniwersytecie Wiedeńskim w semestrze zimowym odbywają się pierwsze wykłady z diagnostyki rentgenowskiej.

1897. Praktykujący lekarz Heinrich Albers-Schönberg (1865-1921) zakłada w Hamburgu instytut rentgenologiczny. Jest on pierwszym lekarzem (specjalistą), który poświęca się tej dziedzinie.

1897. Ukazuje się pierwsze czasopismo rentgenologiczne pod kierunkiem Albers-Schönberga „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen”.

19.12.1899. Szwedzki rentgenolog Tage Sjögren (1859-1939) prezentuje Towarzystwu Lekarskiemu w Sztokholmie pierwszy przypadek wyleczenia raka podstawnokomorowego na koniuszku nosa pacjentki za pomocą naświetlań promieniami Röntgena.

1901. Po odkryciu radioaktywności przez Antoine'a Henri Becquerela (1852-1908) oraz radu przez Piotra Curie i Marię Skłodowską-Curie (→ 1905, s. 358) powstają przesłanki wykorzystania tego zjawiska dla lecznictwa. Becquerel zauważa zmiany skórne w tym miejscu, gdzie przed dwoma tygodniami nosił kawałek radu w kieszeni surduta.

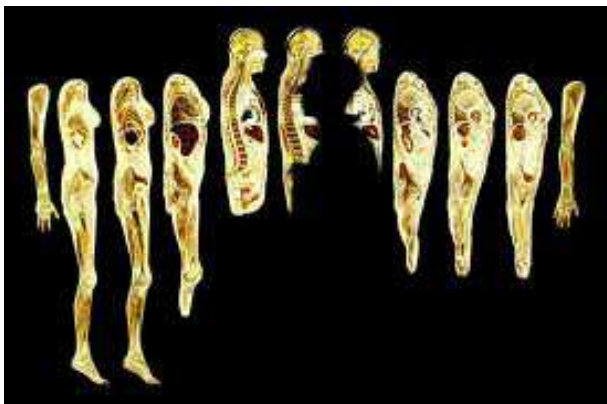
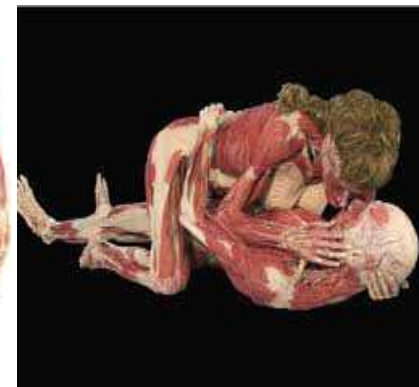
1902. Amerykańscy lekarze Nicholas Senn (1844-1909) i William A. Pusey (1865-1940) osiągną u chorych na białaczkę poprawę obrazu krwi przez naświetlanie promieniami Röntgena. W ten sposób zaczyna się era „terapii głębokiej” promieniami X. Ma ona coraz większe znaczenie, zwłaszcza w leczeniu nowotworów (szczególnie w ginekologii).

1905. Amerykanin Robert Abbe (1815-1928) donosi o skutecznym leczeniu rądem raka macicy (→ 1905, s. 358).

**Uszkodzenia popromienne**  
1897. Ukazuje się pierwsze stosowanie promieni jonizujących, zwłaszcza w początkowym okresie radiologii, kiedy nie istniały jeszcze żadne doświadczenia wskazujące na niebezpieczeństwo tej terapii, pochłonięto wiele ofiar. Ciężką przedzie wszystkim lekarze, fizycy i technicy, wystawiający się bez zabezpieczenia na działanie promieni. Na ich skórze, po okresie oparzenia, powstają wrzodzące zmiany i zniekształcenia. Ci ludzie często zapadają na białaczkę. I tak pionierzy diagnostyki rentgenologicznej Heinrich Albers-Schönbergowi trzeba było w 1910 roku amputować lewą rękę. W 1921 roku umiera on w następstwie choroby popromiennej.

## Nowoczesne techniki naukowe – mikrochemia – myśl fizjologiczno-biochemiczna, mikroskopia elektronowa

### Gunter von Hagens



# Nowoczesne techniki naukowe – mikrochemia – myśl fizjologiczno-biochemiczna, mikroskopia elektronowa

**Technika**

Cyfrowa obliczona sfera wirtualnej sekcji pozwala na wyobrazenie anatomii wirtualnych elementów – np. wyizolowanie na planie rozcięcia, wywołanie głębi otępi wykładni i podniecie w jej czasie. Z kolei pozostałe elementy przeniesienia klatki piersiowej można wyizolować, czy wyobrazić rozległych tkanek i tkanek dookoła do otępi i przeniesienia tkanek wewnątrz. Podobieństwo ma tu podłożenie odwołanie z planu planu z nieograniczoną daleką powrotem.

**Sekcja w stylu hi-tech**

**Technika**

**NOŻE, PIŁY I KLESZCZE NIE SĄ JUŻ POTRZEBNE. LEKARZE MOGĄ WYKRYĆ PRZYCYNĘ ŚMIERCI CZŁOWIEKA, NIE DOTYKĄJĄC JEJ CIAŁA. W XXI W. AUTOPSJA ZACZYNA USTĘPWAĆ MIEJSCU WIRTOSPJI**

**ŚMIERĆ JAK NA DEONI**

Marwego człowieka przewleciała się znacznie łatwiej niż żywego. Nie ma obawy, że zakłóciła mu promieniowanie, nie trzeba też przyprowadzić do nieruchomym kłemu w czasie badania... Dla tego obrzędy uzyskane podczas badania martwych często mają lepszą jakość niż w przypadku żywych osób. Dzięki wirtualnej sekcji zwłok możemy szanować stas, w jakim się znajdują, a potem do woli go analizować, porównywać, a nawet przesłać zdjęcia przez internet do innego ośrodka! – mówi prof. Thali.

**LEKARZ NISZCZY DOWODY**

Choć na pomysł przewleciaenia martwego ciała lekarze wpadli już ponad sto lat temu, nie zyskał on nigdy większej popularności. Badanie zmarłej osoby do dziś polega głównie na rozcięciu jej ciała i ponownym oglądaniu narządów, które są następnie oglądane i opisywane przez specjalistę od patologii. Metoda ta ma jednak dwie poważne wady. Po pierwsze, opis wykonany przez lekarza jest subiektywny. Mniej wyrażony specjalista może coś przeoczyć. Po drugie, opis oznacza uszkodzenie ciała. W ten sposób można bezpowrotnie zniszczyć ważny materiał, który mógłby wyjaśnić np. tajemnicę morderstwa – wyjątko prof. Michael Thali, patolog z Uniwersytetu Bern, jeden z pionierów wirtospji.

**Technika**

**ARSENAŁ WIRTUALNEJ PATOLOGII**

**TOMOGRAFIA KOMPUTEROWA (CT)** – przeszświetlenie ciała promieniami rentgenowskimi pod różnymi kątami. Dane są obrabiane przez komputer i prezentowane w formie porządkowanych przekrojów. Jakość obrazu jest bardzo dobra. Doskonali metoda do diagnostowania narządów wewnętrznych i kości. Niezbyt dobrze radzi sobie z miękkimi, płocznymi kośćcami, nie zawsze pozwala zauważyć różnice między zdrowymi a chorymi tkankami miękkimi.

**MAGNETYCZNY REZONANS JĄDROWY (MRI)** – rejestrowanie fal radiowych, emitowanych przez pobudzone atomy wodoru wchodzące w skład tkanki i płynów ustrojowych. Można oglądać przekroje ciała w dowolnej płaszczyźnie. Bardzo dobrze pokazuje wnętrza stawów, kręgosłupa oraz różnice między tkankami miękkimi (np. guzy nowotworowe). Słabo radzi sobie z diagnostyką kości.

**SPĘKTROSKOPIA REZONANSOWA** – wykorzystuje zjawisko podobne jak NMR, ale może badać stężenie różnych substancji chemicznych w wybranym miejscu ciała.

W przypadku ran posttraumatycznych dochodzi do tego trójwymiarowe skanowanie powierzchni ciała – technika, która do niedawna służyła głównie projektantom samolotów. Dzięki niej lekarze potrafili nawet określić, z jakiej odległości i z jakiego rodzaju broni padł śmiertelny strzał.

Dla zwykłych ludzi najważniejszą jest to, że dzięki wirtualnej sekcji ciało zmarłej osoby zostaje praktycznie nieznaruszone. Czasem może być konieczna biopsja głębiej położonych tkanek, ale do tego wystarczy nakładanie igły, którego potem nie widać! – opowiada prof. Thali. Możliwość wykonania badania bez dotykania zwłok ma też duże znaczenie dla lekarzy. W przypadku nowi, nieznaney choroby zakazanej nie musieli mieć kontaktu z zakażonymi tkankami. Z kolei „bezwawne”, cyfrowo stworzone obrazy z wirtospji można zaprezentować w sądzie jako materiał dowodowy, nie narażając świadków czy obserwatorów procesu na szok.

**ŻYWIENIA PIERWSZENSTWO**

Technika ta ma jednak wady. Rezonans magnetyczny jest doskonały do badania serca, ale zmiany chorobowe w myślnych naczyńach nie są w nim widoczne – mówi Bob Bisset, radiolog z angielskiego North Manchester General Hospital. „Wirtospja nie sprawdza się, gdy przyczyną zgonu były naruszenia lub choroby metaboliczne. Wykrywanie niewielkich zmian wewnątrz narządów też bywa kłopotliwe” – przyznaje prof. Thali.

Jednak największą barierą są koszty. Sprzęt taki jak rezonans magnetyczny kosztuje miliony złotych i w pierwszej kolejności udostępniany jest osobom żywym, które dzięki badaniu mogą odzyskać zdrowie. Kolejny problem to przeszkolenie personelu. Dział patologii mającej się zająć się badaniem martwego ciała. Sytuacja jednak szybko się zmienia. Lekarze mają do dyspozycji „pomocę naukową”, takie jak Visible Human – bardzo dokładny komputerowy model ludzkiego organizmu. Powstał on na bazie danych uzyskanych z przewleciaenia i pokrojona na cienkie plasterki ciał mężczyzny i kobiety. Początkowo wirtualna para była zupełnie zdrowa, potem jednak lekarze zaczęli wzbogacać model o zjawiska chorobowe. Swoi udział w tym mieli też specjaliści od wirtualnej sekcji zwłok. „Odkrywamy nieznane do tej pory, to czarna nie miałyby wyprężyć nas także przy badaniu zmarłych?”

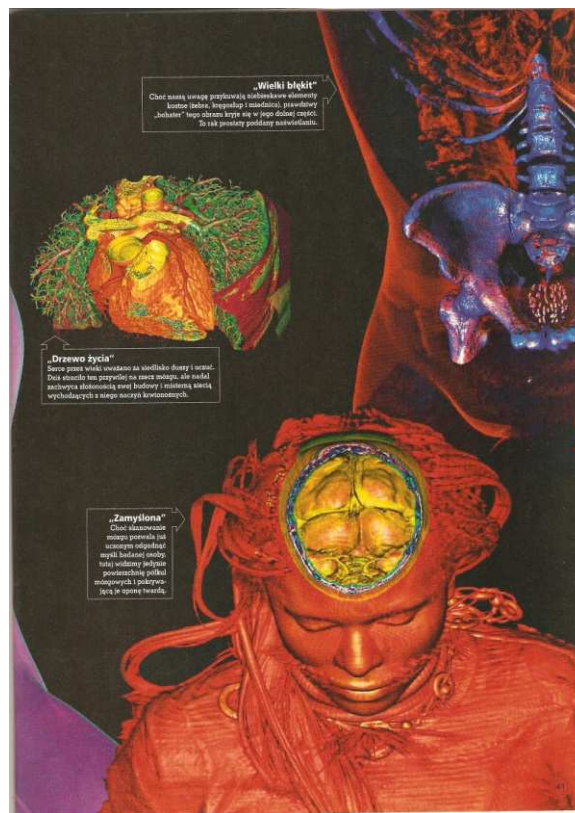
**Jan Stawowski**

**Dla głodnych wiedzy**

Patologię i medycynę zobacz także w naszym: **„Zrozumieć. Dobrych życie mikrochemia”, Harry Neuch (Znak 2010)** Serwis poświęcony wirtospji: [www.virtospji.com](http://www.virtospji.com) Projekt: Visible Human – [www.nlm.nih.gov/](http://www.nlm.nih.gov/) Wideo o wirtospji – [www.nursescenter.com/articles/04/04273%2016-000](http://www.nursescenter.com/articles/04/04273%2016-000)

## Wiek XX

### Nowoczesne techniki naukowe – radiologia i jej rozwój



**Narządy** (*organum*) – zbiór tkanek ułożonych według określonego planu, przystosowany do wykonywania konkretnych czynności.

Narządy grupują się w **układy** (*systemata*) – które, tworzą organizm i zapewniają mu wykonywanie złożonych funkcji fizjologicznych

Wyróżniamy układy:

układ kostny – grupuje kości - osteologia

połączenia kości – grupuje wszystkie połączenia i więzadła – artrologia i syndesmologia

układ mięśniowy – grupuje mięśnie poprzecznie prążkowane – miologia - narządy ruchu bierne i

narządy ruchu czynne

układ trawienny – służy do pobierania ze środowiska zewnętrznego składników odżywczych i energetycznych, ich trawienia i wydalania

układ oddechowy – służy do wymiany gazowej - dostarczania organizmowi tlenu i wydalania dwutlenku węgla

układ moczowo – płciowy - tworzą go narządy pozostające w zależności rozwojowej i topograficznej, ale różnią się czynnością. Narządy usuwają z organizmu produkty azotowe powstałe podczas przemiany materii. Narządy płciowe służą do podtrzymania życia gatunku.

gruczoły dokrewne – nie tworzą układu - ich wydzielina dostaje się bezpośrednio do krwi, chłonki, płynu mózgowo – rdzeniowego i innych środowisk bez specjalnych przewodów wyprowadzających , z układem nerwowym korelują pracę innych narządów i układów

układ krążenia – doprowadza do tkanek tlenu i składników odżywczych, a odprowadzania dwutlenku węgla i zużytych składników przemiany materii

układ chłonny - odprowadza z tkanek niektóre składniki przemiany materii i odgrywa rolę obronną

układ nerwowy - składa się z ośrodków i dróg nerwowych. Dzieli się topograficznie na układ nerwowy ośrodkowy, układ nerwowy obwodowy. A czynnościowo na układ nerwowy somatyczny i układ nerwowy autonomiczny. Jest siedzibą czynności intelektualnych i z gruczołami dokrewnymi odgrywa nadrzędną i kierowniczą rolę w sterowaniu czynnością innych układów i narządów

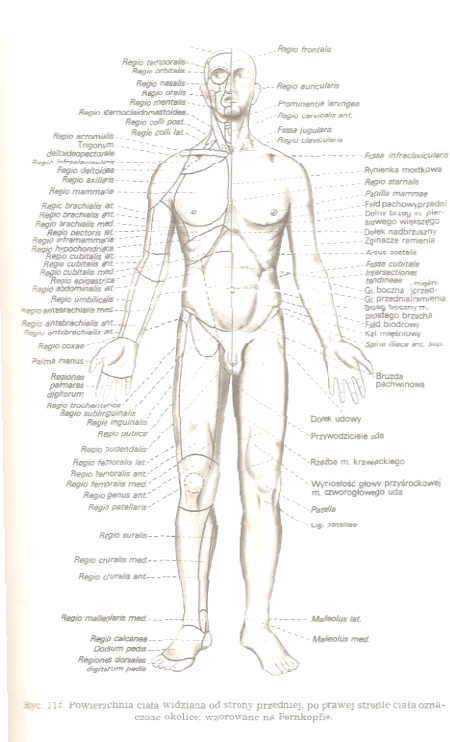
narządy zmysłów – nie tworzą układów, należą do nich narząd powonienia, narząd smaku, narząd wzroku, narząd przedsionkowo-ślimakowy i zakończenia nerwów w powłoce wspólnej - służą do odbierania wrażeń – dotyku, ucisku, bólu, temperatury

## Części i okolice ciała

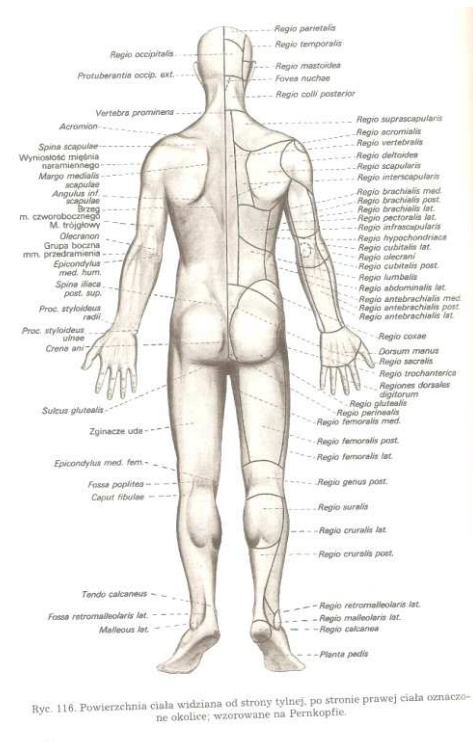
**Części** – (*pars corporis*) pojęcie trójwymiarowe i oznacza wycinek organizmu jako całości

**Okolice** – (*regio corporis*) pojęcie dwuwymiarowe i oznacza wycinek powierzchni ciała

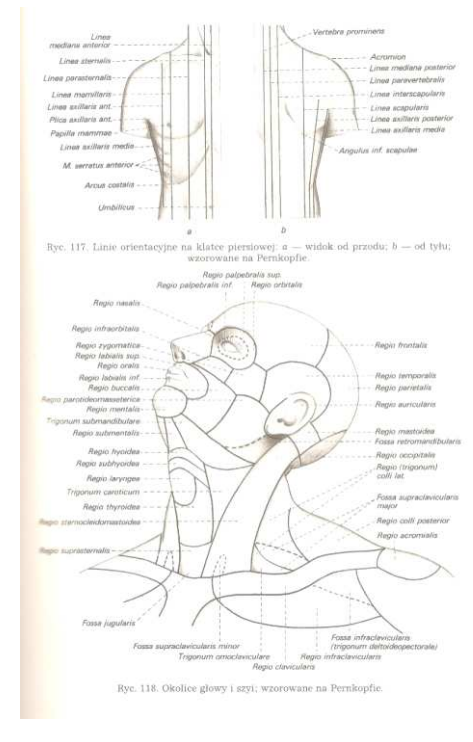
Części ciała – **głowa, szyja, tułów, kończyny**



Ryc. 115. Powierzchnia ciała widziana od strony przedniej, po prawej stronie ciała oznaczone okolice; wzorowane na Perikopfie.



Ryc. 116. Powierzchnia ciała widziana od strony tylnej, po stronie prawej ciała oznaczone okolice; wzorowane na Perikopfie.



Ryc. 117. Linie orientacyjne na klatce piersiowej; a – widok od przodu; b – od tyłu; wzorowane na Perikopfie.

Ryc. 118. Okolice głowy i szyi; wzorowane na Perikopfie.

## Części ciała – głowa (*caput*)

Części głowy **czaszka** (*cranium*) i **twarz** (*facies*)

Czaszka – części nieparzyste **przód głowy (czoło)**, **szczyt**, **potylicca** – leżą pośrodku

części parzyste – **skronie**, **małżowiny uszne** – leżące bocznie

Twarz – **oczy**(brwi, powieki górne i dolne), **szpary powiek**, **gałki oczne**

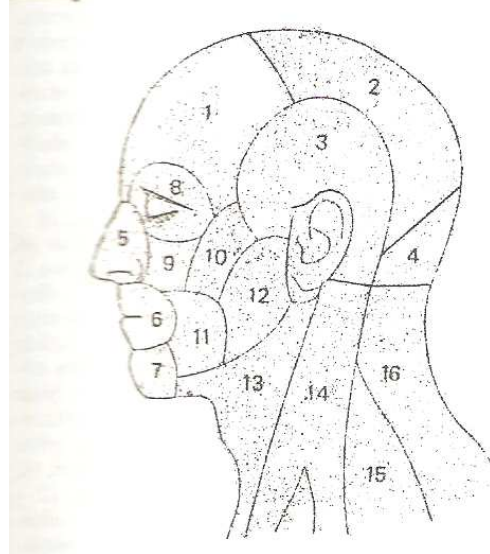
**nos** – **grzbiet** i **wierzchołek nosa**

**usta** – **wargę dolną** i **górną**, **szpara ust**, **jama ustna**

**policzki**

**bródka**

Okolice głowy – **czołowa**, **ciemieniowa**, **potyliczna**, **skroniowe**, **nosowa**, **ust**, **bródkowa**, **oczodołowa**. **podoczodołowa**. **policzkowe**. **jarzmowe**, **przyuszniczko-żwaczowe**



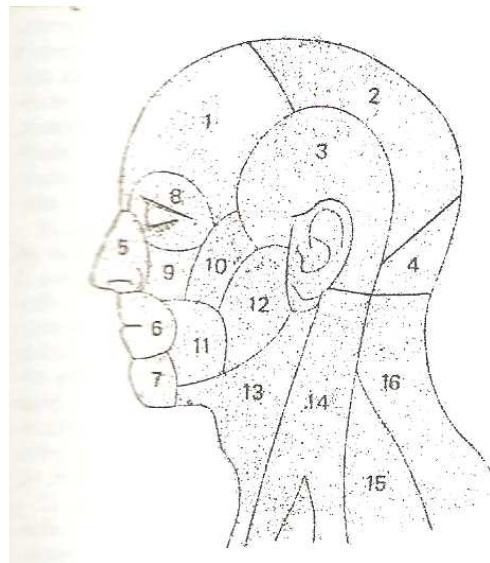
Ryc. 3. 1. Okolice głowy i szyi: 1 – okolica czołowa, 2 – okolica ciemieniowa, 3 – okolica skroniowa, 4 – okolica potyliczna, 5 – okolica nosowa, 6 – okolica ustna, 7 – okolica bródkowa, 8 – okolica oczodołowa, 9 – okolica podoczodołowa, 10 – okolica jarzmowa, 11 – okolica policzkowa, 12 – okolica przyuszniczko-żwaczowa, 13 – okolica przednia szyi, 14 – okolica mostkowo-obojczykowo-sutkowa, 15 – okolica boczna szyi, 16 – okolica tylna szyi.



## Szyja (*collum*)

Części szyi – **przednia** i tylna **karkiem** (*nucha*)

Okolice szyi – okolica **przednia szyi**, okolica **mostkowo - obojczykowo – sutkowa**, **boczne szyi**, okolice **tylne szyi**



Ryc. 3. 1. Okolice głowy i szyi: 1 – okolica czołowa, 2 – okolica ciemieniowa, 3 – okolica skroniowa, 4 – okolica potyliczna, 5 – okolica nosowa, 6 – okolica ustna, 7 – okolica bródkowa, 8 – okolica oczodołowa, 9 – okolica podoczodołowa, 10 – okolica jarzmowa, 11 – okolica policzkowa, 12 – okolica przyuszniczko-żwaczkowa, 13 – okolica przednia szyi, 14 – okolica mostkowo-obojczykowo-sutkowa, 15 – okolica boczna szyi, 16 – okolica tylna szyi.

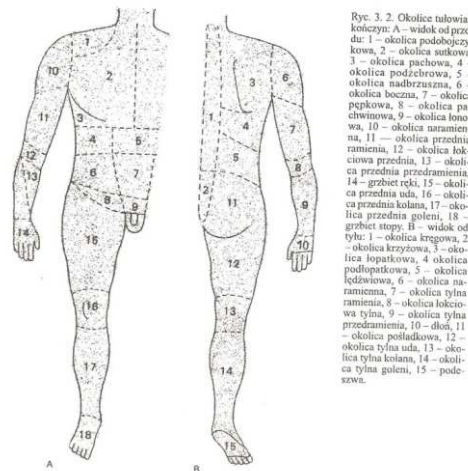
Części i okolice ciała - **tułów**

Części tułowia – **klatka piersiowa, brzuch, miednica mniejsza**

**Klatka piersiowa (*thorax*)**

Części klatki piersiowej – **przednia** (zwana piersiową) należą do niej sutki, **tylna** – zwana grzbietem należy do niego kręgosłup. Wewnątrz klatki piersiowej znajduje się **jama klatki piersiowej**

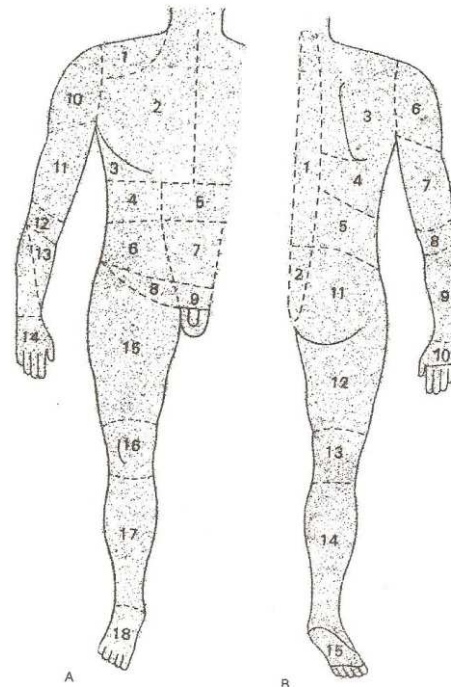
Okolice klatki piersiowej – **podobojczykowe, sutkowe, pachowe, łopatkowe, okolica kręgową i lędźwiowe**



## Tułów części i okolice ciała

**Brzuch (*abdomen*) - dół nadbrzuszy, boki, lędźwie, pachwiny - wewnątrz brzucha znajduje się jama brzuszna, do brzucha należy miednica większa**

**Okolice podżebrowe, nadbrzusza, boczne, pępkowa, pachwinowe, łonowa, krzyżowa**

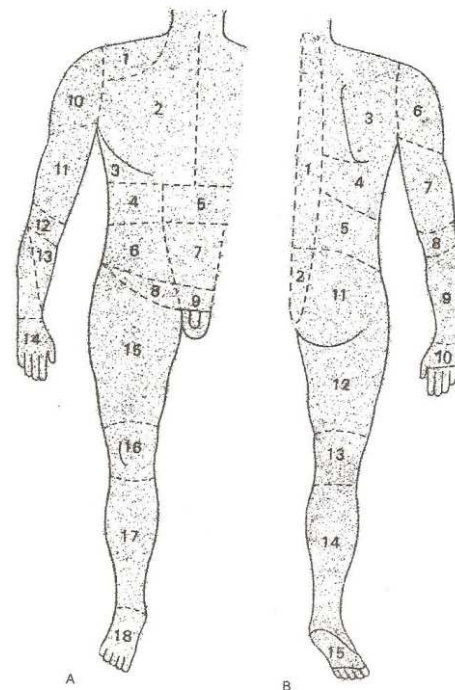


Ryc. 3. 2. Okolice tułowia i kończyn: A – widok od przodu: 1 – okolica podobojczykowa, 2 – okolica sutkowa, 3 – okolica pachowa, 4 – okolica podżebrowa, 5 – okolica nadbrzusza, 6 – okolica boczna, 7 – okolica pępkowa, 8 – okolica pachwinowa, 9 – okolica łonowa, 10 – okolica naramienna, 11 – okolica przednia ramienia, 12 – okolica łokciowa przednia, 13 – okolica przednia przedramienia, 14 – grzbiet ręki, 15 – okolica przednia kolana, 16 – okolica przednia kolana, 17 – okolica przednia łydki, 18 – grzbiet stopy. B – widok od tyłu: 1 – okolica krzyżowa, 2 – okolica krzyżowa, 3 – okolica łopatkowa, 4 – okolica podłopatkowa, 5 – okolica lędźwiowa, 6 – okolica naramienna, 7 – okolica tylna ramienia, 8 – okolica łokciowa tylna, 9 – okolica tylna przedramienia, 10 – dłoń, 11 – okolica pośladkowa, 12 – okolica tylna uda, 13 – okolica tylna kolana, 14 – okolica tylna łydki, 15 – podszwa.

Tułów części i okolice ciała

Miednica mniejsza (*pelvis minor*) – wzgórek łonowy, biodra, pośladki, krocze –  
wewnątrz jama miednicy

Okolicą miednicy mniejszej jest okolica kroczoza

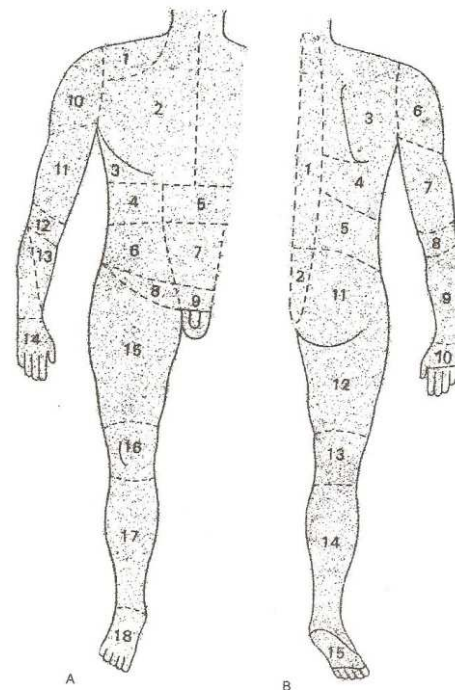


Ryc. 3. 2. Okolice tułowia i kończyn: A – widok od przodu: 1 – okolica podobojczykowa, 2 – okolica sutkowa, 3 – okolica pachowa, 4 – okolica podżebrowa, 5 – okolica nadbrzuszna, 6 – okolica boczna, 7 – okolica pępkowa, 8 – okolica pachwinowa, 9 – okolica łonowa, 10 – okolica naramienna, 11 – okolica przednia ramienia, 12 – okolica łokciowa przednia, 13 – okolica przednia przedramienia, 14 – grzbiet ręki, 15 – okolica przednia uda, 16 – okolica przednia kolana, 17 – okolica przednia goleni, 18 – grzbiet stopy. B – widok od tyłu: 1 – okolica kręgową, 2 – okolica krzyżową, 3 – okolica łopatkową, 4 – okolica podłopatkową, 5 – okolica lędźwiową, 6 – okolica naramienna, 7 – okolica tylna ramienia, 8 – okolica łokciowa tylna, 9 – okolica tylna przedramienia, 10 – dłoń, 11 – okolica pośladkowa, 12 – okolica tylna uda, 13 – okolica tylna kolana, 14 – okolica tylna goleni, 15 – podszwa.

Tułów części i okolice ciała

Kończyna górna (*membrum superioris*) – dzieli się na **pachę, wyrostek barkowy, ramię, łokieć, przedramię i rękę (nadgarstek, śródrezcze, palce ręki)**, palce ręki nazywa się I- kciuk, II – wskazujący, III – środkowy, IV – obrączkowy, V - mały

Okolice kończyny górnej – **naramienna, przednia i tylna ramienia, łokciowa przednia i tylna, przedramienia przednia i tylna, grzbiet reki i dłoń**

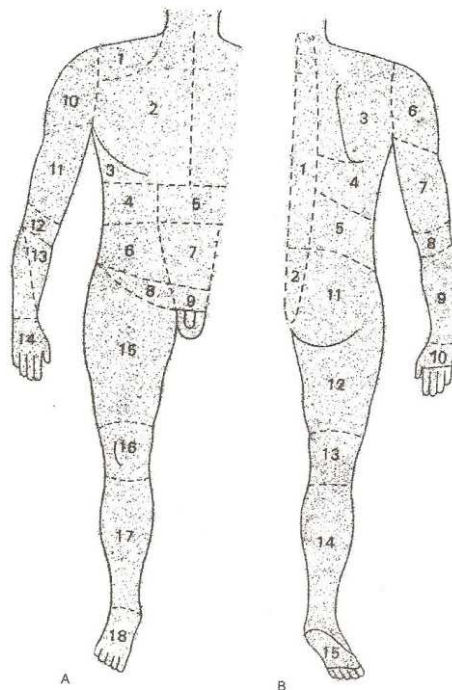


Ryc. 3. 2. Okolice tułowia i kończyn: A – widok od przodu: 1 – okolica podobojczykowa, 2 – okolica sutkowa, 3 – okolica pachowa, 4 – okolica podżebrowa, 5 – okolica nadbrzuszna, 6 – okolica boczna, 7 – okolica pępkowa, 8 – okolica pachwinowa, 9 – okolica łonowa, 10 – okolica naramienna, 11 – okolica przednia ramienia, 12 – okolica łokciowa przednia, 13 – okolica przednia przedramienia, 14 – grzbiet ręki, 15 – okolica przednia uda, 16 – okolica przednia kolana, 17 – okolica przednia goleni, 18 – grzbiet stopy. B – widok od tyłu: 1 – okolica kregowa, 2 – okolica krzyżowa, 3 – okolica łopatkowa, 4 – okolica podłopatkowa, 5 – okolica lędźwiowa, 6 – okolica naramienna, 7 – okolica tylna ramienia, 8 – okolica łokciowa tylna, 9 – okolica tylna przedramienia, 10 – dłoń, 11 – okolica pośladkowa, 12 – okolica tylna uda, 13 – okolica tylna kolana, 14 – okolica tylna goleni, 15 – podszwa.

Tułów części i okolice ciała

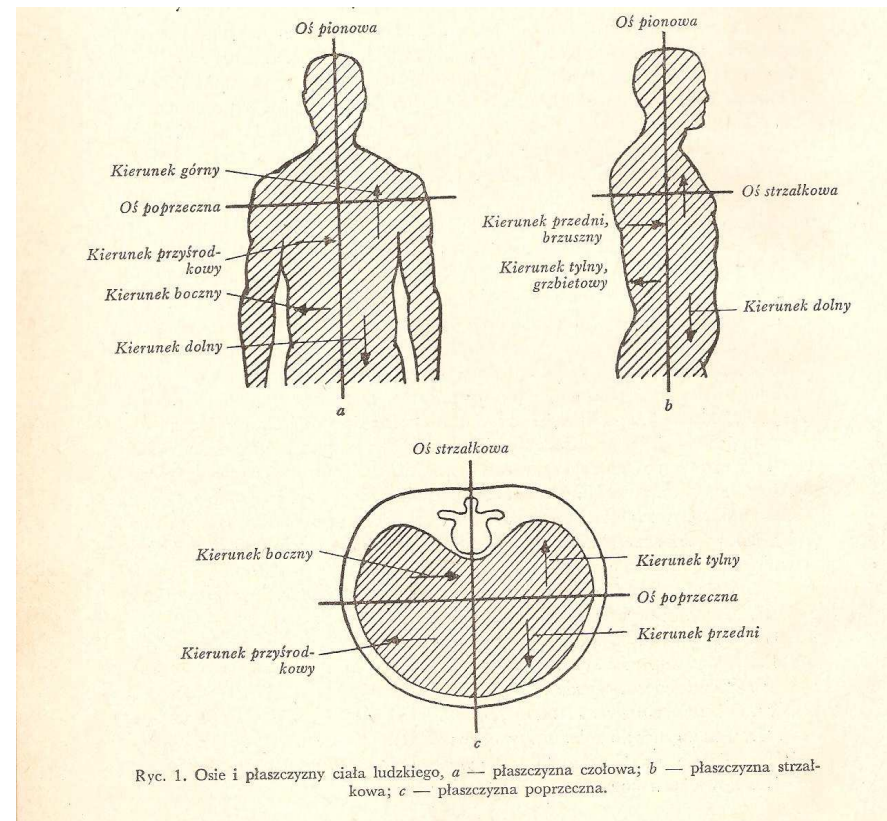
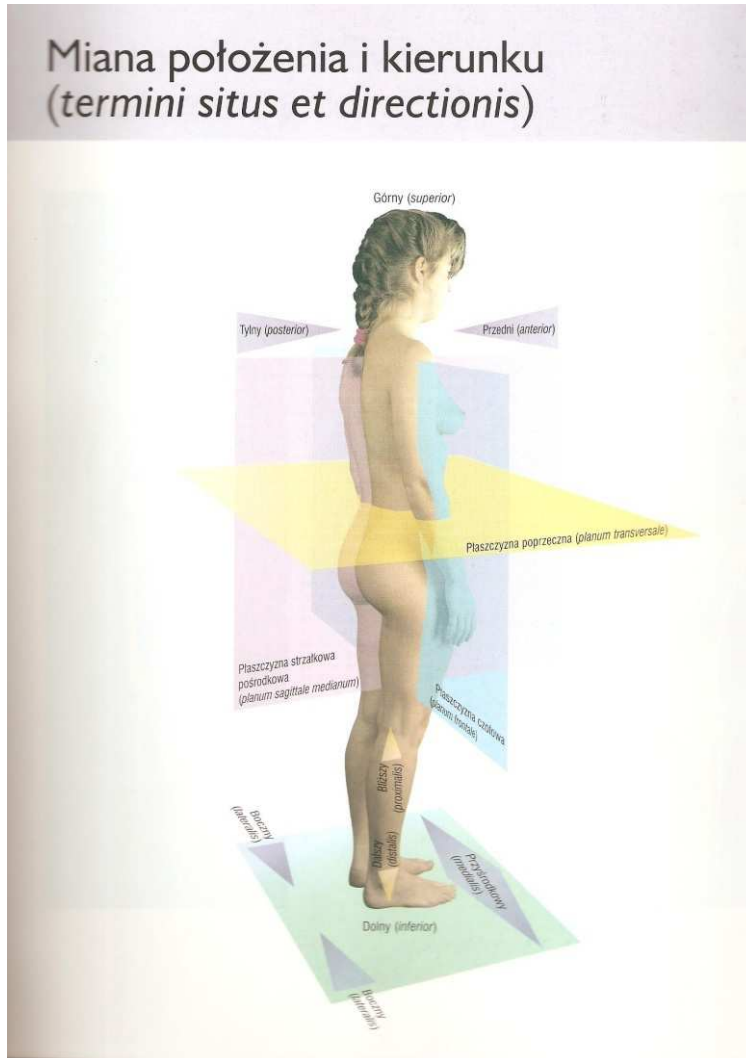
Kończyna dolna (*membrum inferius*) – dzieli się na udo, kolano, goleń (podudzie), stopę (stęp, śródstopie, palce stopy - nazywa się I- paluch, palce II, III, IV, V - mały)

Okolicami kończyny dolnej są – pośladkowa, przednia i tylna uda, przednia i tylna kolana, przednia i tylna goleni, piętowa, grzbiet stopy i podeszwa



Ryc. 3. 2. Okolice tułowia i kończyn: A – widok od przodu: 1 – okolica podobojczykowa, 2 – okolica sutkowa, 3 – okolica pachowa, 4 – okolica podżebrowa, 5 – okolica nadbrzuszna, 6 – okolica boczna, 7 – okolica pępkowa, 8 – okolica pachwinowa, 9 – okolica łonowa, 10 – okolica naramienna, 11 – okolica przednia ramienia, 12 – okolica łokciowa przednia, 13 – okolica przednia przedramienia, 14 – grzbiet ręki, 15 – okolica przednia uda, 16 – okolica przednia kolana, 17 – okolica przednia goleni, 18 – grzbiet stopy. B – widok od tyłu: 1 – okolica kręgową, 2 – okolica krzyżową, 3 – okolica łopatkową, 4 – okolica podłopatkową, 5 – okolica lędźwiową, 6 – okolica naramienna, 7 – okolica tylna ramienia, 8 – okolica łokciowa tylna, 9 – okolica tylna przedramienia, 10 – dłoń, 11 – okolica pośladkową, 12 – okolica tylna uda, 13 – okolica tylna kolana, 14 – okolica tylna goleni, 15 – podeszwa.

## Płaszczyzny, osie i linie ciała



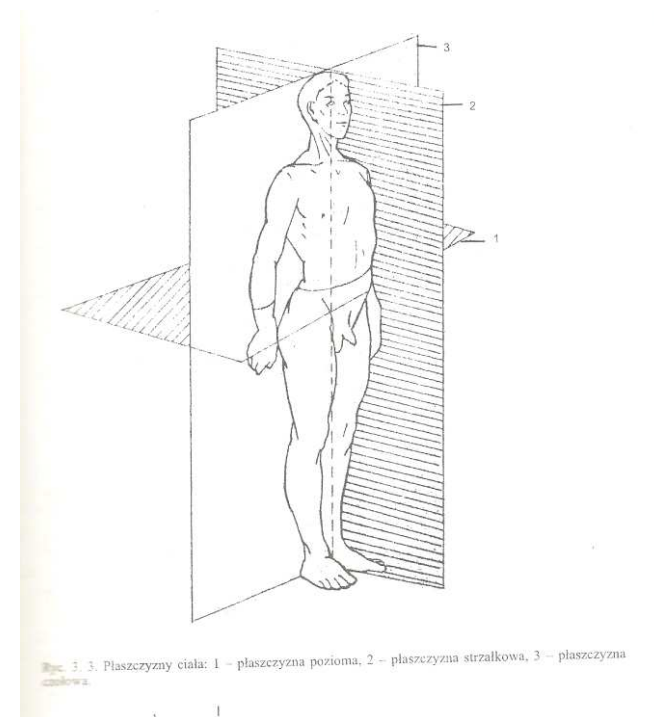
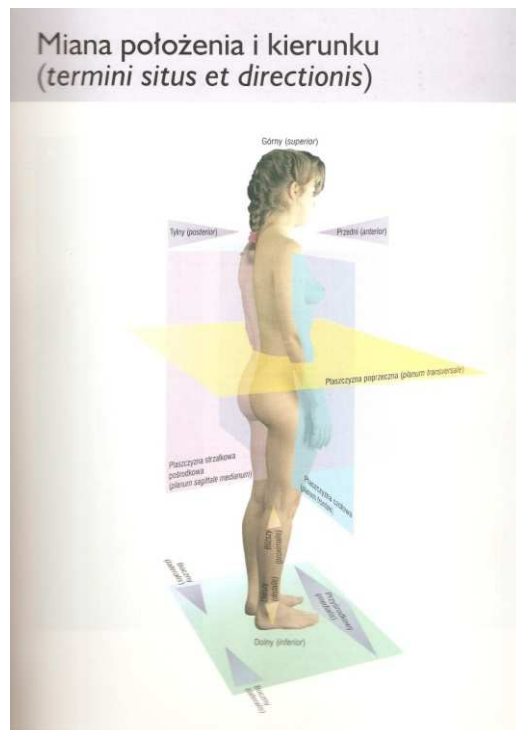
## Płaszczyzny, osie i linie ciała

### Płaszczyzny (*plana*)

**Strzałkowe** (*plana sagittalia*) – dzielą ciało na część prawą i lewą (**antymery**)  
przebiegają między przodem i tyłem

**Czołową** (*plana frontalia*) biegną równolegle do czoła, a prostopadle  
do płaszczyzn strzałkowych, dzieląc ciało na część przednią i tylną (**polumery**)

**Poziome** (*plana horizontalia*) przebiegają prostopadle do poprzednich płaszczyzn,  
dzieląc ciało na część górną i dolną (**metamery**)





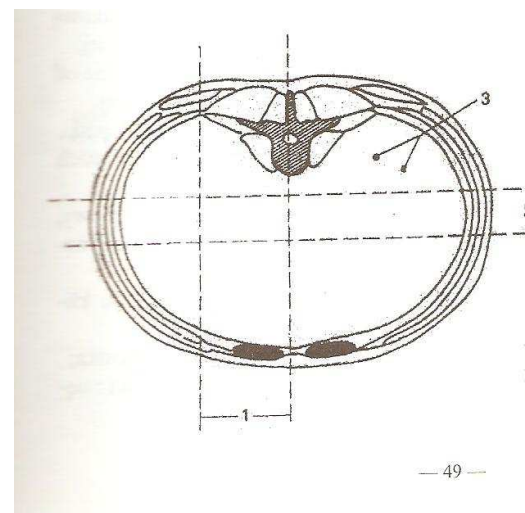
## Płaszczyzny, osie i linie ciała

### Osie (*axis*)

**Strzałkowe** (*axis sagittales*) lub przednio- tylne biegną w płaszczyznach strzałkowych, dookoła tych osi odbywa się ruch przywiedzenia i odwiedzenia

**Poziome** (*axis horizontales*) biegną w płaszczyznach poziomych prostopadle do poprzednich płaszczyzn, dookoła tych osi odbywa się ruch zginania i prostowania

**Podłużne** (*axis flongitudonale*) – lub czaszkowo- ogonowe, biegną prostopadle do płaszczyzny poziomej, dookoła tych osi odbywa się obrotowy



Ryc. 3. 4. Osie ciała (przekrój tułowia w płaszczyźnie poziomej): 1 – osie przednio-tylne, 2 – osie poziome lub poprzeczne, 3 – osie podłużne.

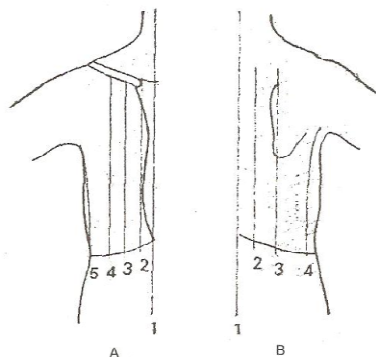
## Płaszczyzny, osie i linie ciała

### Linie topograficzne – ułatwiają rzutowanie narządów

Na powierzchni ciała przeprowadza się również linie topograficzne (ryc. 3. 5.), ułatwiające rzutowanie narządów. Są to:

Na powierzchni ciała przeprowadza się również linie topograficzne (ryc. 3. 5.), ułatwiające rzutowanie narządów. Są to:

**linia pośrodkowa przednia** (*linea mediana anterior*) – biegnie od szczytu głowy przez środek czoła, środek wcięcia szyjnego rękojęści mostka, do środka brzegu dolnego spojenia łonowego;



Ryc. 3. 5. Linie topograficzne. A – przednia powierzchnia ciała: 1 – linia pośrodkowa przednia, 2 – linia mostkowa, 3 – linia przymostkowa, 4 – linia środkowo obojczykowa, 5 – linia pachowa przednia. B – tylna powierzchnia ciała: 1 – linia pośrodkowa tylna, 2 – linia przykręgową, 3 – linia łopatkowa, 4 – linia pachowa tylna.

**linia środkowo-obojczykowa** (*linea medioclavicularis*), zwana również linią sutkową – biegnie od środka obojczyka pionowo ku dołowi przez brodawkę sutkową (przy prawidłowym położeniu sutków) równoległe do linii pośrodkowej przedniej;

**linia pachowa** (*linea axillaris*), zwana też linią pachową środkową – biegnie od szczytu dołu pachowego pionowo w dół po bocznej ścianie klatki piersiowej;

**linia łopatkowa** (*linea scapularis*) – biegnie pionowo przez dolny kąt łopatki, równoległe do linii pachowej (przy opuszczonych wzdłuż tułowia kończynach górnych);

**linia pośrodkowa tylna** (*linea mediana posterior*) – biegnie od szczytu głowy, przez końce wyrostków kolczastych kręgów, grzebień pośrodkowy kości krzyżowej do wierzchołka kości guzicznej.

Oprócz powyższych linii wyróżnia się linie dodatkowe, o zastosowaniu klinicznym, nie objęte NAP. Są to:

**linia mostkowa** (*linea sternalis*) – biegnie wzdłuż brzegu bocznego mostka;

**linia przymostkowa** (*linea parasternalis*) – biegnie w połowie odległości między linią mostkową a środkowo-obojczykową;

**linia pachowa przednia** (*linea axillaris anterior*) – biegnie przez fałd pachowy przedni, utworzony przez dolny brzeg mięśnia piersiowego większego;

**linia pachowa tylna** (*linea axillaris posterior*) – biegnie przez fałd pachowy tylny, utworzony przez dolny brzeg mięśnia najszerzego grzbietu;

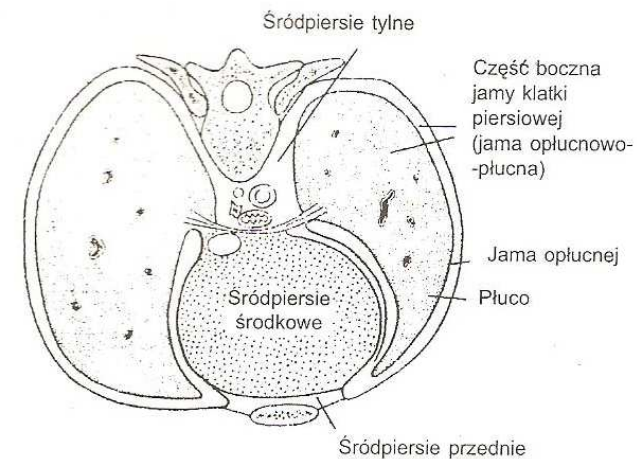
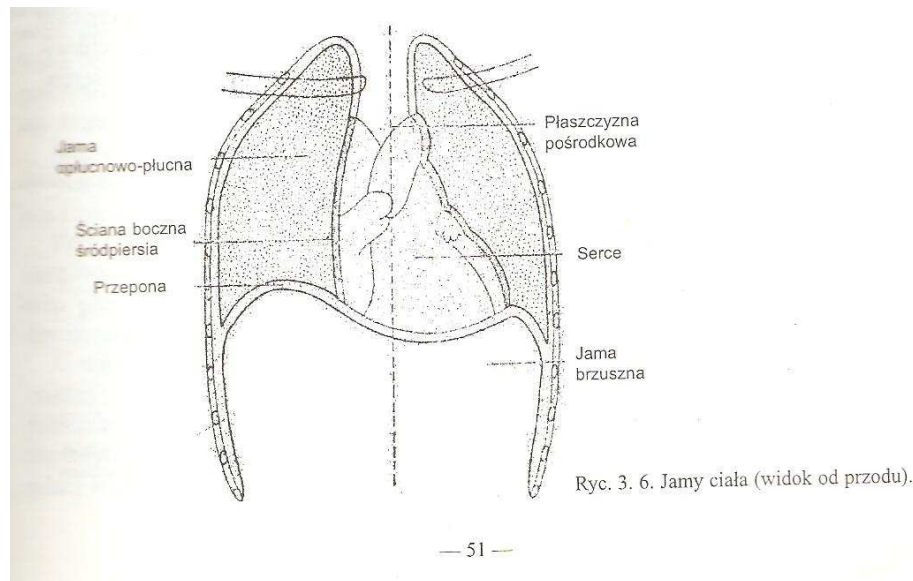
**linia przykręgową** (*linea paravertebralis*) – biegnie w połowie odległości między linią pośrodkową tylną a linią łopatkową.

Ponadto wyróżnia się następujące **miana oznaczające kierunek położenia części ciała**: czaszkowy, ogonowy, górny, dolny, brzuszny, grzbietowy, przedni, tylny, przyśrodkowy, pośredni, boczny, środkowy, wewnętrzny, zewnętrzny, prawy, lewy, powierzchniowy, głęboki, poziomy, pośrodkowy, strzałkowy, czołowy, poprzeczny.

W odniesieniu do kończyn wyróżnia się określenia: **bliższy** (*proximalis*), **dalszy** (*distalis*), promieniowy, łokciowy, piszczelowy, strzałkowy, dłoniowy i podeszwy.

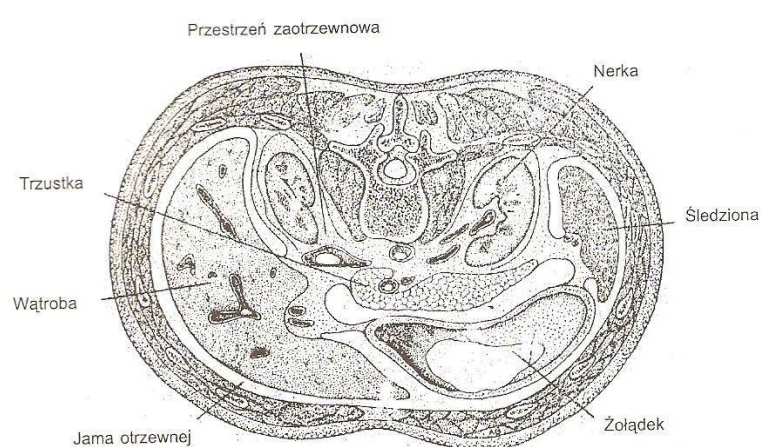
## Jamy ciała (*cava corporis*)

**Jama klatki piersiowej (*cava thoracis*)** – przestrzeń w klatce piersiowej ograniczona jej ścianami i wysłana powięzią wewnątrz piersiową - dzieli się na parzyste jamy opłucnowo-płucne prawą i lewą, oraz nieparzystą przestrzeń środkową – zwaną śródpiersem

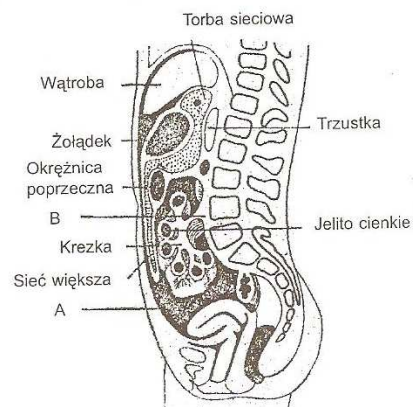


## Jamy ciała (*cava corporis*)

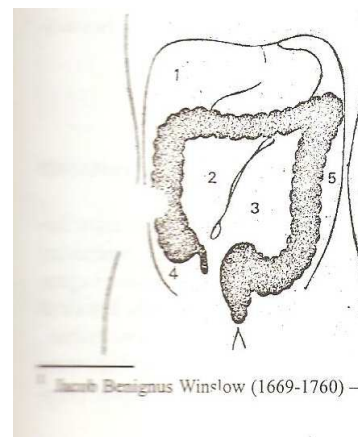
**Jama brzuszna** (*cava abdominis*) – przestrzeń ograniczona ścianami brzucha jej ściana jest wysłana powięzią wewnątrzbrzuszną i błona surowiczą - otrzewną – otrzewna ścienna i otrzewna trzewna



Ryc. 3. 9. Jama brzuszna (przekrój poziomy).



Ryc. 3. 10. Podział jamy brzusznej na jamę otrzewnej (A) i przestrzeń zaotrzewnową (B). Przekrój strzałkowy jamy brzusznej i miednicy mniejszej u kobiety.



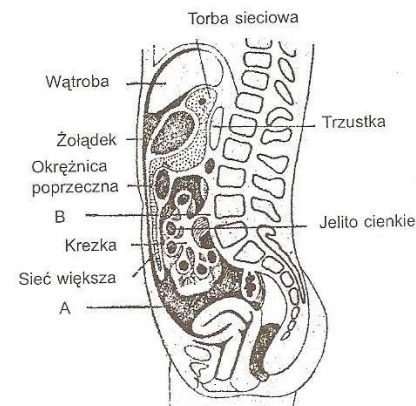
Ryc. 3.11 Podział topograficzny jamy brzusznej: 1 – część nadokrężnicza, 2 – zatoka kręzkowa górna, 3 – zatoka kręzkowa dolna, 4 – kanał boczny prawy, 5 – kanał boczny lewy.

Jean-Baptiste Winslow (1669-1760) – anatom francuski.

## Jamy ciała (*cava corporis*)

**Jama miednicy mniejszej** przestrzeń w obrębie miednicy mniejszej (*pelvis minoris*) najniżej położona część tułowia, której ściany tworzą kości miedniczne (z wyjątkiem talerza kości biodrowej), kość krzyżowa, kość guziczna, mięśnie dna miednicy. Znajduje się w niej końcowa część okrężnicy esowatej, odbytnica, część moczowodów, pęcherz moczowy, jajniki, jajowody, macica, nasieniowody, gruczoł krokowy, pęcherzyki nasienne, gruczoły opuszkowo-cewkowe

Ryc. 3. 9. Jama brzuszna (przekrój poziomy).



Ryc. 3. 10. Podział jamy brzusznej na jamę otrzewnej (A) i przestrzeń zaotrzewnową (B). Przekrój strzałkowy jamy brzusznej i miednicy mniejszej u kobiety.