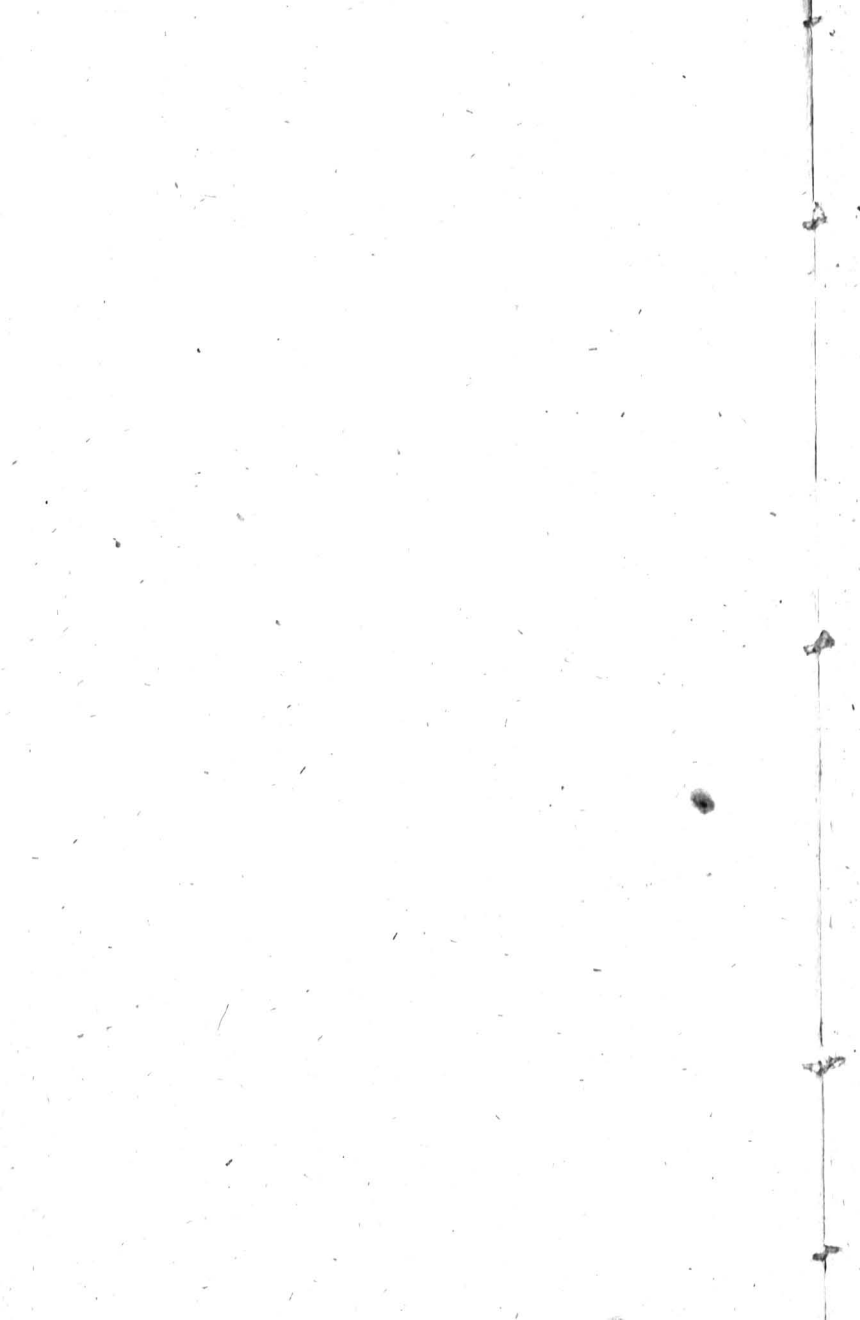


**ZOONOMIA**

**WETERYNARNA.**





# ZOONOMIA WETERYNARNA

CZYLI

## NAUKA

O ŻYCIU ŻWIERZĄT GOSPODARSKICH;  
DLA UŻYTKU BADACZÓW PRZYRODZENIA, MEDY-  
KÓW I WETERYNARZY

PRZEZ

*A. F. ADAMOWICZA*

DOKTORA MEDYCYNY, W CESARSKIEJ AKADEMII MEDYKO-CHI-  
BURGICZNEJ WILENSKIEJ, PROFESSORA ZWYCZAJNEGO NAUK  
WETERYNARSKICH ORAZ HISTORII I LITERATURY MEDYCYNY,  
CZŁONKA RZĄDU TEJŻE AKADEMII, RADZCĘ DWORU, TOWA-  
RZYSTW UCZONYCH: CESARSKIEGO LEKARSKIEGO W WILNIE I  
BADACZÓW PRZYRODZENIA W MOSKWIE, LEKARSKIEGO W WAR-  
SZAWIE, NAUK PRZYRODZONYCH W MARBURGU, HISTORII NA-  
TURALNEJ I MEDYCYNY W DREZNIE CZŁONKA

*Z tablicą objaśniającą treść dzieła.*

NAKŁADEM KSIĘGARZA R. RAFAŁOWICZA.

WILNO. Drukiem A. Marcinowskiego.

1841.



70856

Pozwolono drukować pod warunkiem złożenia po wydrukowaniu exemplarzy prawem przepisanych w Komitecie Cenzury. Wilno 1840 roku 26-go Sierpnia.

Cenzor, Professor b. Uniwersytetu Wileńskiego, Radzca Kollegialny i Kawaler

JAN WASZKIEWICZ.

---

Oświadczam, iż wszelkie nieprawne edycye i wyjątki, będą poszukiwane stosownie do praw autorskich.

## PRZEMOWA.

Stosunki zachodzące między rodzajem ludzkim a zwierzęcym, pod względem ekonomii uważane, pobudziły ludzi do zglębiania natury, przymiotów, wad i chorob zwierząt domowych, stanowiących bardzo ważny przedmiot korzyści. Dla tego już, u Greków, Rzymian i Arabów, znajdujemy pierwsze ślady badań, odnoszących się do weterynaryi. Oprócz atoli słabych wyobrażeń, powstającej wówczas nauki, nie więcej w tym względzie ze starożytności nam nie po-

zostało. A lubo po długiej przerwie czasu, w którym o postępie tego przedmiotu nic powiedzieć nie można, w szesnastym wieku, sztuka leczenia koni czyli hippia-tryka w Hiszpanii i Włoszech zajęła umysły wszystkich miłośników konnej jazdy, a z tego względu była w części przez ujeżdźaczy i kowalów im usługujących wykonywana i poniekąd roztrząsana; jednak nie wprzód, jak w siedmnastym wieku naznaczyć można epokę wzrostu weterynaryi. Coraz bardziej szerzący się po rozmaitych krajach Europy upadek bydła rogatego w owym czasie, dał powód do uczonych badań najslawniejszych ówczesnych lekarzy, którzy pracując w tej części medy-

cyny, nie mało przysłużyli się do wyjaśnienia natury zwierząt i ich chorób. Tak więc upływały wieki, nim weterynaryja za pomocą usilowań uczonych lekarzy, starających się ją na wzór medycyny ludzkiej, systematycznie rozbierać, stanęła na pewnym stopniu wydoskonalenia, do którego ją uczeni francuzcy i niemieccy szczególnie doprowadzili. A chociaż pomieniona metoda, pokazała się niestosowną i nietrafną z powodu odmiennej, pod wielką względami natury zwierząt od ludzi; jednak wyznać należy, że się przyłożyła do wzrostu i postępu nauki. Nierozdzielny związek weterynaryi z medycyną ludzką i ważne jej pożytki w ekonomii krajowej, z wydosko-

nalenia teoryi i zastosowania do praktyki wynikające, w połowie ośmnastego wieku dziełnie wpłynęły na uwagę rządów we Francyi, Austryi i Danii, tak dalece, że nie szczędzono kosztów na założenie osobnych nader obszernych zakładów, czyli szkół weterynaryi, w których młodzież wyłącznie tej nauce poświęcająca się, pod przewodnictwem doświadczonych mistrzów, sposobi się na biegłych weterynarzów, mających pełnić publiczną w kraju cywilną lub wojskową posługę.

Szkoły w Lugdunie i Alforeie, podług planu *Bourgelat'a* i części *La Foss'a* (syna) naprzód założone, wkrótce posłużyły za wzór podobnego rodzaju zakła-

dom w Wiedniu, Koppenhadze, Dreznie, Berlinie i we wszystkich niemal stolicach Europy. W naszych czasach, urządzona została szkoła w Tuluzie, mianowicie w celu leczenia bydła rogatego. Przed kilką laty nawet w Egipcie przy akademii lekarskiej w Abu-Zabel, ujrzano nową szkołę weterynaryi, za staraniem weterynarza *Hamont'a* urządzoną. Wszystkie niemal uniwersytety europejskie, mają także katedry weterynaryi, która w Austryi nawet po liceach w Gracu, Salcburgu i Olomuńcu jest wykładana.

Kto odwiedzał zagraniczne i krajowe tego rodzaju zakłady, bez wątpienia przyzna, że z pomiędzy wielu odznaczają się:

alforcki, berliński, drezdeński, wiedeński, sztutgarski i inne, tak znamienitością professorów, jako też swą kosztownością i dobrém urządzeniem. Szkoła np. Alforcka, której zwyczajne utrzymanie roczne około 50,000 franków kosztuje, liczy pięciu professorów, trzech pomocników i dwóch nauczycieli. Instytut wiedeński, którego przebudowanie około trzech milionów złotych rńskich monety konwencyjnej kosztowało, ma takż oprócz dyrektora, pięciu professorów, czterech repetytorów, dwóch nauczycieli i czterech doświadczonych weterynarzy wojskowych; a nie licząc bynajmniej płacy licznych wojskowych w instytucie dozorujących



i posługujących, zwyczajny tylko roczny wydatek około 20,000 złotych r. mon. k. wynosi.

Mija też i w naszym kraju czas, w którym weterynarya za jedno z lichém i szkodliwém konowalstwem uważaną była. Równow z początkiem dziewiętnastego wieku, pomyślano o zaprowadzeniu jej w Petersburgu, Moskwie, Wilnie i Warszawie, nie tylko po akademiach, ale i po uniwersytetach państwa.

---

Wogólności weterynarya, stanowi naukę lekarską, obejmującą porządny zbiór i wykład wszystkich zasad, oraz doświadczeń, ściągających się do utrzymania zdrowia zwierząt i lecze-

nia chorób. Nauka ta, będąc gałęzią gospodarstwa wiejskiego, trudni się tylko utrzymywaniem zdrowia domowych zwierząt ssących, które z tém gospodarstwem związek mają i dla tego od łacińskiego wyrazu *veterina*, oznaczającego *pociągowe zwierzęta*, nazwaną została. Można ją dzielić na *właściwą i stosowaną*.

Weterynaryą *właściwą*, trudni się poznaniem i utrzymaniem zdrowia, tudzież poznawaniem i leczeniem chorób wspomnianych zwierząt, ztąd cztery następujące jej gałęzie mają za przedmiot: *piérwsza*, stan zdrowy zwierząt, i dzieli się na naukę o budowie ich ciała czyli *zootomią*, i na naukę o czynnościach

wszystkich części ciała czyli *fi-  
zyologią*, a raczej *zoonomią*.  
*W drugiej* gałęzi, wykładają  
się prawidła, służące do utrzyma-  
nia zwierząt w stanie zdrowia,  
składające *hygienę*, która dzieli  
się: na naukę o pokarmach czy-  
li *dietetykę* i obchodzeniu się na-  
leżytem ze zwierzętami, i na na-  
ukę umiejętnego *kucia koni*.  
*W trzeciej* gałęzi, zwanej *pa-  
tologią*, roztrząsamy stan choro-  
wity zwierząt w ogólności, jako  
też w szczególności uważanych.  
*Czwarta* nakoniec gałąź wete-  
rynaryi właściwej, nazwana *te-  
rapią*, podaje prawidła zapobie-  
gania i leczenia chorób zwierząt  
domowych. Do niej odnieść moż-  
na naukę o chorobach zewnętrz-  
nych i operacyach czyli *chirurg-*

gią, jako też naukę o sposobach i lekarstwach w leczeniu chorob używanych, czyli *farmakologią*, *farmacyą i materią medyczną*.

Weterynaryja *stosowana*, polega na właściwej i zmierza już do celu gospodarskiego, już rządowego, już nakoniec medycznego; te trzy względy tworzą: 1) weterynaryją *gospodarską*, podzieloną na naukę *o powierzchowności* czyli *cenieniu* zwierząt z ich kształtu, i o poznawaniu wieku za pomocą rozmaitego stanu zębów; i na naukę *o chowie bydła* czyli *biotykę*, to jest: o rozmnażaniu i ulepszaniu gatunków, tudzież o stadach koni, do czego przyłączyć można sztukę *położniczą*, za pomocą której zwierzęta

ciężarne, rodzące i ich potomstwo strzeże się i zachowuje. 2) Weterynaryja *rządowa*, dzieli się takż na dwie części, to jest: na *weterynaryją sądową*, podającą prawidła względem kupna, oraz przedaży zwierząt, jako też ważności skaleczeń i wad zwierzęcych; i na *policyją weterynarną*, wykładającą przepisy względem utrzymania kraju w stanie kwitnącym, za pomocą zachowania stad i obor w należytem bezpieczeństwie pod względem zdrowia uważaném; zapobiegania, jako też rychłego leczenia, *chorob panujących* czyli *zaraz*; i nakoniec, przedsiębrania środków ostróżności, aby choroby zwierząt ludziom się nie udzielały. 3) Nakoniec weteryna-

rya *medyczną* zwana, stosuje do medycyny ludzkiej postrzeżenia i doświadczenia czynione na zwierzętach, w celu rozszerzenia obrebu tego rodzaju wiadomości, oraz ich postępu.

---

W niniejszém piśmie wyłożymy *główne zasady zoonomii weterynarnej*, której wydania zamiarem jest upowszechnienie tej nauki, dotąd przez nikogo u nas nie objaśnionej. Zoonomia, w obszerném znaczeniu tego wyrazu wzięta, stanowi wykład praw, do których życie zwierząt jest przywiązane. Na tych zaś prawach, wiadomość o obchodzeniu się ze zwierzętami, powinna być oparta; a chociaż te ostatnie pod

dzielnym i dobroczynnym wpływem przyrodzenia zostają i od niego nawet zupełnie są zależne; wszelako i ludzie znaczne na nie wywierają działanie, a obeznanie się z wewnętrzną ich budową i prawami życia, może zbawienne wpływy przyrodzenia ułatwiać i niemi korzystnie kierować. Z tego się pokazuje, że umiejętna hodowla bydła, zasadzać się powinna na Zoonomii, jako nauce nie tylko dla lekarzy, ale i dla światłych gospodarzy arcy potrzebnej.

Dla należytego poznania praw życia zwierząt, trzeba być obeznanym z historią ich naturalną, z początkami fizyki i chemii, a najbardziej z budową ciała zwierzęcego; przeto umiejętności te

powinny się uważać za pomocnicze do zoonomii, i dla tego w krótkim wykładzie tej ostatniej, wszędzie, gdzie tego konieczna potrzeba będzie wymagała, dotkniemy wiadomości zootomicznych.

---



# WSTĘP

§ 1. *Zoonomia weterynarna* czyli *Zoofizyologia* \*) albo *Fizyologia zwierząt domowych*, roztrząsa czynności wszystkich części zdrowego ich ciała i stara się wysledzić przyczyny, warunki, zjawienia i wypadki takowych czynności.

§. 2. Był każdemu zwierzęciu właściwy, a zatem zbiór całkowity wszystkich czynności ciała zwierzęcego, stanowi to, co nazywamy życiem. Życie zwierząt zależy od następujących trzech głównych warunków: od szczególnej budowy ciała zwierzęcego, czyli od jego organizacyi; od szczególnej siły w ciele ukrytej,

---

\*) *Zwón*, znaczy zwierzę; *vómos*, prawo; *φύσις*, przyrodzenie, *λόγος*, mowa lub nauka.

która się żywotną albo organiczną nazywa, i od wpływu na ciało zwierzęce przedmiotów je otaczających, czyli od tak zwanych pobudek.

§. 3. Obecność życia w zwierzętach, okazują następujące zjawienia: przyjmowanie pokarmów i przerabianie ich we własne ciało; wyprowadzanie z niego części niepotrzebnych i wydawanie istot sobie podobnych; — władza działania na istoty otaczające i sposobność przenoszenia się z miejsca na miejsce; — nakoniec czucie rozmaitego działania przedmiotów zewnętrznych i pojmowanie jak korzystać z istot otaczających. Wszystkie te zjawienia żyjącego ciała zwierzęcego sprowadzić się dają do trzech głównych, zwanych *pierwotnemi*, a te są: *wyrobieenie organiczne, ruch i czucie*.

§. 4. Ostatecznym wypadkiem i celem pomienionych warunków i zjawień życia, jest utrzymanie własnego bytu zwierząt i zachowanie ich rodzaju, a dą-

żenie ciała zwierzęcego do spełnienia obu tych zamiarów, daje nam ogólne wyobrażenie o życiu.

§. 5. Ciało zwierzęce razem wzięte z siłą żywotną, stanowi tak zwany *organizm zwierzęcy*. Części składające organizm, a do szczególnych czynności przeznaczone, zowią się *narzędziami* czyli *organami*. Czynność pewnej liczbie organów właściwa, czyli pewny udział wielu pojedynczych czynności, dążących do wspólnego celu, nazywa się *funkcją* (functio).

§. 6. Zoonomia dzielić się może na *ogólną i szczególną*. *Pierwsza* zajmuje się poznaniem głównych warunków i zjawień życia, azatém w jej wykładzie rozważać będziemy: 1.) główne warunki życia, to jest: budowę ciała, siłę organiczną i pobudki; 2.) główne zjawienia życia, to jest: wyrobienie organiczne, ruch i czucie; 3.) stosunki zachodzące między warunkami i zjawieniami życia, to jest: zdrowie, chorobę,

konstytucyą, temperament i rasę zwierząt.

§. 7. *Zoonomia szczególna*, zastanawia się nad wypadkiem i celem wszystkich warunków i zjawień życia. A ponieważ organizm zwierzęcy, nie tylko się tworzy i byt swój utrzymuje, jako osobna istota czyli indywiduum; ale nadto cały swój rodzaj zachowuje, jako cząstka przyrodzenia całego, czyli świata; przeto i zoonomią szczególną podzielimy: na traktat o bycie własnym zwierząt, czyli o *życiu indywidualném*, i na traktat o bycie rodzajowym czyli o *życiu rodzajowém*. Do traktata o życiu indywidualném, zaliczymy: 1) Wiadomość o *przyswajaniu* materji obcej, czyli o sposobie jej przyjmowania i przetwarzania na własne ciało, jako też wyprawdzania z niego części niepotrzebnych. 2.) Wiadomość o czynnościach, które stawiają zwierzęta w związku ze wszystkiemi ciałami otaczającemi, jakowe czynności nazywają się *stosunko-*

*we*, a do nich należy: a.) władza działania na istoty otaczające mocą ruchu mięskulów; b.) czucie sposobu, jakim te istoty działają i pojmowanie jak korzystać z tychże istot, mocą systematu nerwowego. Traktat zaś o życiu *rodzajowém*, zajmie wiadomość o sposobie powstawania i rozwijania się zarodku, zamieniającego się w organizm, podobny do tego, z którego sam powstał.

Z tego względu wszystkie pojedyncze funkcyje ciała zwierzęcego, w zoonomii szczególnej wyłożyć się mające, podzielimy: na *przyswajające, stosunkowe i rodzajne*. Do pierwszych zaliczymy: 1.) przyswajanie właściwe; 2) wyrobienie stałej materji zwierzęcej; 3) wyrobienie soków i wydzielanie części odchodowych; nakoniec 4) wyrobienie ciepła zwierzęcego. Do funkcyj stosunkowych, należeć będą: 1) ruchy mięskulów, 2) czynność systematu nerwowego. Do funkcyj rodzajnych zaliczymy: 1) po-

wstawanie zarodku zwierząt, 2) rozwijanie się jego i dojrzewanie. Całą wreszcie Zoonomią, zakończy krótka uwaga rozwijania się zwierzęcia od jego urodzenia się aż do śmierci.



# ZOONOMIA

## WETERYNARNA OGÓLNA.

### I.

#### GLÓWNE WARUNKI ŻYCIA.

#### ROZDZIAŁ I.

##### O BUDOWIE CIAŁA ŻWIERZĘCEGO.

§ 8. Ciało zwierzęce, składa się z części stałych i płynnych, a chociaż jedne od drugich widocznie się różnią, ze względu jednak swoich pierwiastków chemicznych, zachodzi między nimi znaczne podobieństwo. Dla ogólnego zatem poznania budowy ciała zwierzęcego, osobno rozważać będziemy części jego stałe, osobno płynne, a nakoniec ich pierwiastki chemiczne.

##### *O częściach stałych.*

§ 9. Części stałe (*partes solidae*) ciała zwierzęcego, w budowie swej trojaką mają zasadę, są bowiem utkane albo z *włókien* (*fibrarum*), albo z *blaszek* (*lamellarum*), albo z *kulek* (*globularum*); wszystkie nazwać można częściami *składowe*.

mi ciała, albo *organicznemi prostými*, ponieważ z nich składają się wszystkie organa ciała zwierzęcego. Każdy zaś organ posiada sobie właściwą postać, jako też stateczny skład części organicznych prostych i pierwiastków chemicznych, na koniec ma sobie właściwe przeznaczenie.

§ 10. Z połączenia części organicznych prostych, powstają następne, wcale od siebie różne *tkanki* (textus), w skład organów wchodzące: tkanka komórkowa, błony, naczynia, gruczoły, nerwy, mięśnie, więzy, chrząstki, kości i powłoki ciała. Nauka zaś o budowie wszystkich tkanek ciała zwierzęcego, nazywa się *Histologią*.

§ 11. *Tkanka komórkowa* (tela cellulosa), powstaje z białych cienkich blaszek, złożonych z włókien delikatnych, które rozmaicie krzyżując się, tworzą między sobą drobne przestrzenie, zwane komórkami, a te zostają z sobą w połączeniu i powietrzem napełnić się dają. Tkanka ta, zdaje się być najpierwszą w tworzącym się płodzie substancją, z której wszystkie organa powstają: ukrywa w sobie naczynka włosowe i limfatyczne, a przez szkło powiększające rozważana, składa się z kulek, cylindrów i płynu je oblewającego. Rozróżnić można tkankę komórkową zewnętrzną od wewnętrznej. Pierwsza łączy organa obok siebie leżące; bywa albo zbita i sprężysta, albo miękka i wątra,



stosownie do wieku i zdrowia zwierzęcia, jako też do rozmaitego przeznaczenia organów; zazwyczaj jednak bywa od tkanki komórkowej wewnętrznej gęstsza, bardziej włóknista, o drobnych nielicznych i zamkniętych komórkach; otacza narzędzia opatrzone błonami klejowatymi, jako też naczynia i nerwy. Wewnętrzna tkanka komórkowa, stanowi znaczną część wewnętrznego składu organów, czyli ich *wnętrza* (parenchyma), wypełnia wszelkie przestrzenie między ich cząstkami i wchodzi w skład muskułów: bardzo jest delikatna, od zewnętrznej miększa i zawiera mnóstwo komórek z sobą się stykających. Tkanka komórkowa w ogólności, ukrywa w sobie płyn podobny do przedochu błon wodnistych, a w niektórych miejscach, komórki jej zawierają ziarenka tłuszczowe, często groniaste: zresztą składa się z masy mogącej się rozgotować na galarete.

§ 12. *Błony* (membranae), są to części ciała szerokie, giętkie i rozciągające się: ze względu budowy swojej, dzielą się na wodniste, klejowate, włókniste i stawowe.

§ 13. *Błony wodniste* (membranae serosae v. seriferae), są białe, lśniące się, po większej części przeświecające, cienkie, z blaszek złożone, zawierają naczynia limfatyczne i krwiste, które zazwyczaj prowadzą krew bezbarwną; nerwów wyraźnych nie mają; wysuszone stają się przezroczystymi, ale nie żółknieją jak błony

włókniste; w wodzie zaś moczone, nabywają znowu pierwszej swej giętkości. Trudniej gniją od błon klejowatych, a gnijąc, zamieniają się w komórkową tkaninę; we wrzącej wodzie kurczą się, lecz mało galarety wydają. Każda błona wodnista, ma jedną powierzchnią gładką, a drugą nierówną, przyczepioną za pośrednictwem tkanki komórkowej do trzewów, które powleka: powierzchnia zaś gładka jest wolna, do próżności ciała obrócona i wyrabia przedech wodnisty (vapor serosus), dla tego błony te wodnistymi się zowią. Próżnia piersiowa i brzuchowa, wysłane są takiemi błonami, a każda z nich, stanowi ślepy worek i tworzy wypustki, rozszerzając się na trzewy w tych próżniach zawarte: serce i mózg, mają sobie właściwe błony wodniste, to jest: *osierdzie* (pericardium) i *blonę paęczastą* (arachnoidea). Do błon wodnistych, należy także *blona pochwowa jąder* (tunica vaginalis) i *blona miękka* mózgu (pia mater).

§ 14. *Błony klejowate* (membranae mucosae), powstają z dwóch warstw, z których głębsza jest skórkowata, mniej więcej gruba, z wątlej tkanki komórkowej złożona i podobna do błony skórowej czyli właściwej skóry: powierzchnia zaś warstwa, nie wszędzie się znajduje, stanowi cienką błonkę (epithelium), podobną do skóreczki zewnętrznej ciała. Błony klejowate miękkością swoją i gąbczastością, róż-

nią się od skóry właściwej: tworzą marszczki, fałdy, albo klapy: łatwo gniją, przez gotowanie kurezą się, a nakoniec w galaretę zamieniają się: po wysuszeniu stają się bardzo cienkie, sprężystość jednak zachowują. Jedna ich powierzchnia jest nierówna i przez tkankę komórkową przyczepiona do tych narządzi, których próżności wysięła: druga zaś powierzchnia, ku próżności obrócona, jest śliska i brodawczkami pokryta. Brodaweczki te są czułe, gdyż błony klejowate posiadają nerwy i z powodu mnożstwa naczyń krwistych, mają kolor szaro-czerwonawy. W narządziach oddechowych i rodzajnych samicych, na wewnętrznej powierzchni błon klejowatych, postrzedzmożna za pomocą drobnowidza szczególne kosmki (cilia), odbywające ciągły i porządnny ruch drgający (motus vibratorius continuus), wkleju powlekaającym; drganie takowe nawet i przez czas pewien po śmierci zwierząt postrzega się, a pomienione kosmki nazwać można *błonką migającą* (Purkinje i Valentin). Błony klejowate, dają się rozciągnąć i mogą się nieco skurczyć; wewnętrzne ich powierzchnie zbliżone do siebie nie zrastają się, a w ich grubości umieszczone są pęcherzyki klejowate, czyli gruzełki, wyrabiające klej, który wolną powierzchnią tych błon powleka. Błony te wysięlają wewnętrzną powierzchnią wszystkich niemal trzewów próżnych, powlekają także wewnętr-

ne ściany niektórych próżni, np. nosa, pyska, gardziela, żołądka, kiszek, pęcherza moczowego, macicy, i t. d.

§ 15. *Błony włókniste*, (membranae fibrosae), składają się z tęgich, sprężystych, nieczułych i niekureczących się włókien, które w rozmaitych kierunkach się krzyżują, są białawe, błyszczące i tkanką komórkową połączone. Mocno się gniciu opierają, a nim to nastąpi, nie pęczniąc stają się miękkimi, łatwo się rozdzielają na włókna i wyraźnie tkankę komórkową okazują. Przez gotowanie, błony te kureczą się i na galaretkę się zamieniają; wysuszone żółknieją, stają się przezroczyste i łatwo się rozrywają; do wody jednak włożone, znowu dawniejszych swych własności nabywają. Obie powierzchnie błon włóknistych, są niegładkie, mocno do różnych części przyczepione, formują wypustki, a przez otworki w tych błonach znajdujące się, przechodzą naczynia. Do błon tych należy: błona twarda mózgu (dura mater), błona białkowa oka, przykostna (periosteum), błona szpikowa (tela medullaris), która obejmuje szpik w wydrążeniach kości i powleka wewnętrznie ich kanały i komórki, a daleko jest delikatniejszą od błony przykostnej: oprócz tego, błona powlekająca chrząstki, warsta zewnętrzna więzów torebkowych, błona włóknista członka samczego, błona właściwa jąder, powłoki włókniste ścięgn, mięśni i tych ścięgnow

rozpostarcia się, zwane *błonami ścięgnowémi* (aponeuroses).

§ 16. *Błony stawowe* (membranae synoviales), albo formują ślepe worki, które otaczają końce kości w staw zetkniętych, stanowią błonę wewnętrzną więzów stawowych; albo tworzą pod ścięgnami mięśni i przy stawach ślepe woreczki, wyrabiające płyn klejowaty i *torebkami klejowémi* (bursae mucosae v. vesiculares) zwane; albo nakoniec stanowią powłoki, obejmujące ścięgna i *pochwami ścięgnowémi* (vaginae tendinum v. bursae vaginales) się zowią. Błony stawowe składają się ze zbitych blaszek tkanki komórkowej, od błon wodnistych bardziej są zbite, mniej giętkie i mocniejsze; wysuszone bardziej twardnieją, łatwiej się łamią i mocniej się gniciu opierają. Obfitują w naczynia, bardzo mało są czułe, na powierzchni zewnętrznej są chropawe i z pochwami ścięgnowémi, albo też z końcami kości połączone: wewnętrzna zaś powierzchnia do stawu lub ścięgna obrócona, jest gładka i wyrabia wilgoć, zwaną płynem stawowym (synovia).

§ 17. *Naczynia* (vasa), są to błoniaste, wydrażone, walcowate rurki, posiadające nerwy i liczne naczynka drobne, które się *naczyniami naczyń* (vasa vasorum) zowią i do karmienia samychże naczyń służą. Naczynia postępują do przyjęcia, rozwożenia i wyrabia-

nia rozmaitych sokow. Dzielą się na ogólne i szczególne; pierwsze rozgałęziają się po całym ciele, jako naczynia ssące, arterye i żyły; drugie dochodzą tylko do pojedynczych narządzi, jako np. kanały, prowadzące ślinę, żółć, mocz, i t. d. Ze względu na ich przeznaczenie, dzielą się naczynia: na *ssące*, które świeżych pierwiastków dla krwi dostarczają, na *krwiste*, do rozwożenia krwi przeznaczone; na *włosowe*, służące do karmienia ciała i wyrabiania szczególnych sokow; i na *naczynia odbytowe* czyli tak zwane *kanaly*, prowadzące soki w gruczołach wyrobione, do miejsca ich przeznaczenia.

§ 18. *Naczynia ssące* czyli *lymfatyczne* (*vasa absorbentia v. lymphatica*), posiadają bardzo cienkie i przeświecające się ściany, składają się z dwóch błon, wewnętrznej wodnistej i zewnętrznej komórkowej; grubości są rozmaitej, na powierzchni wewnętrznej posiadają liczne klapy budowy włóknistej, stąd mają wejście paciorkowate. Ściany naczyń lymfatycznych, chociaż cienkie, są mocniejsze od żylnych, rozciągnąć się dają, zawierają w sobie naczyńka krwiste, poczynają się częścią w substancji narządzi, częścią na ich powierzchni; są liczniejsze od naczyń krwistych ciała, łączą się z sobą w siatki i często tworzą poprzeczne połączenia (*anastomoses*). W biegu swoim, przechodzą zawsze przez jeden lub więcej gruczo-

tów limfatycznych i wpadają nakoniec, albo do żył, albo do *młeczotoku* to jest: do kanału limfatycznego piersiowego (*ductus thoracicus*) i do prawego pnia szyjowego (*truncus trachealis s. jugularis dexter*). Najwidoczniejsze naczynia limfatyczne, są kiszkowe, w błonie kreskowej rozpostarte; wcale zaś naczyń tych nie mają: wewnętrzna część oka, organu słuchowego; wewnętrzna substancya mozgu, szpiku pachyżowego i błony płodu, oprócz urynowej. Płyn w naczyniach limfatycznych zawarty, a w ogólności *lymfą* zwany, powstaje poczęści z pokarmów i napoju, a poczęści z przeddechów wodnistych i innych soków w ciele wyrobionych.

§ 19. *Naczynia krwiste* (*vasa sanguifera*), dzielą się na arterye i żyły. *Arterye* (*arteriae*), są to rurki prowadzące krew czerwoną z serca po całym ciele, dla karmienia jego części; składają się z trzech błon: 1) *Zewnętrznej* zwaney właściwą, klejowatą lub *komórkową* (*tunica propria v. nervea*), która jest cienką, białą, tęgą i rozciągnąć się daje; 2) *Mięsnej* albo żółtej czyli *włóknistej* (*tunica fibrosa s. muscularis*), która jest grubą i sprężystą; 3) *Wewnętrznej* czyli *wodnistej* (*tunica intima*), która jest żółtawą, łatwo pęka, mocniejsza jednak od znajdującej się w żyłach i naczyniach limfatycznych. Arterye tém są szczególne, że okazują po rozcięciu, okrągły ziejący otwor, co

od ich błony włóknistej zależy: przy tém ze krwi wypróznione, wcale się nie kurczą, a po śmierci zwierząt zazwyczaj są próżne, klap w sobie nie mają, oprócz przy początku arteryi płucnej i początej. Arterye wyrastają z dwóch pniów, to jest z *arteryi płucnej* (arteria pulmonalis), która się poczyna od komórki serca prawej, a w płucach rozgałęzia i z *arteryi początej* (aorta), wyrastającej z lewej komórki serca, a w całym ciele pod rozmaitemi kątami rozdzielającej się w postaci drzewa, którego gałęzie łącząc się z sobą, tworzą mniej więcej poprzeczne połączenia (anastomoses). Arterye leżą po większej części w głębi ciała i mają obok siebie przynajmniej jedną żyłę, zazwyczaj zaś więcej: za każdym przyplywem do nich krwi, rozciągają się nieco, stanowiąc *bicie arteryi* czyli *puls*. Ostateczne końce arteryj przechodzą przez naczynia włosowe do żylnych, niekiedy jednak wolno się kończą, nie przechodząc w żyły. Arterye zaś kończące się bardzo delikatnemi końcami w błonach wodnistych i niektórych włóknistych, zawierają krew bezbarwną.

§ 20. *Żyły* (venae), odwożą krew czarną z całego ciała do serca, składają się z błony zewnętrznej klejowatej czyli komórkowej, opatrzonej naczyniami i nerwami i z błony wewnętrznej, wodnistej: mięsna zaś środkowa, w kilku się tylko żyłach większych postrzega.



Żyły po rozcięciu nie okazują zięjącego otworu, ze krwi wypróżnione spadają się, po śmierci krwią są napełnione i tém szczególnie, że mają wewnątrz fałdy, zwane *klapami* (valvulae), wyjąwszy żyły mózgowe. Klapy te są zazwyczaj parzyste, powstają z błony wewnętrznej, przeszkadzają odpływowi krwi od serca, a ułatwiają jej bieg ku sercu. Ściany żył w ogólności są białawe, półprzezroczyste, cieńsze od arteryj, mniej sprężyste, ale bardziej w poprzek się rozszerzające. Krew z całego ciała zebrana, dostaje się do serca przez *żyły płucne* (venae pulmonales) i przez *żyły czcze* (venae caevae). Żyły w ogólności, w większej liczbie się znajdują aniżeli arterye, są rozpołożone bliżej powierzchni ciała, liczniejsze poprzeczne tworzą połączenia, często nie mają regularnego wymiaru, za większym przyptywem krwi, ani się rozszerzają, ani zwężają porządnie, a przeto nie masz w nich pulsu.

§ 21. *Naczynia włosowe* (vasa capillaria), są to końcowe gałązki arteryj we wszystkich częściach ciała rozsypane, a ze względu swego przeznaczenia, podzielić się mogą na *karmiące* (nutrientia) i *wyrabiające* czyli *sekrecyjne* (secretientia). Pierwsze jakby ścian pozbawione, zdają się nieznacznie w substancji organów ginać, aby je karmiły, a mniej użyteczne części ciała zabierając, przechodzą w początki żyłne. Drugie, krew w sobie zawartą, przerabiają na

szczególne płyny czyli soki, zupełnie od krwi odmienne, jako ślinę, łzy, i t. p., poczem, albo się kończą na wolnej organów powierzchni, stanowiąc tak zwane dawniej *naczynia wyziewające* (vasa exhalantia), albo przechodzą w naczynia odbytowe.

§ 22. *Naczynia* czyli *kanały odbytowe* (vasa s. ductus excretorii), stanowią szczególne kanały przy gruczołach, są z dwóch błon złożone, zabierają ze krwi wyrobione soki i prowadzą je na zewnątrz lub do wewnątrz niektórych organów, dla utrzymania ich czynności. Drobne kanały odbytowe, łączą się z sobą w większe, jak np. w gruczole poduchowym, nerkach: większe zaś, posiadają prawdziwą błonę mięsną, są więc drażliwe i mocą kurczenia się, prowadzą płyny w sobie zawarte. Ujścia tych kanałów, są albo klapkami opatrzone, albo tak ciasne, iż do nich w stanie zdrowia, nie z łatwością wprowadzonym być nie może.

§ 23. *Gruczoły* (glandulae), są to szczególne narzędzia, najczęściej okrągłe, mniej więcej miękkie, z naczyń i tkanki komórkowej złożone, które, albo wprowadzony do nich płyn przerabiają (czyli do wyższej doskonałości podnoszą), jak np. gruczoły limfatyczne, albo wyrabiają właściwe sobie soki, ze krwi arteryalnej, jak np. gruczoły ślinowe; nerki, jądra i t. d.

Gruzoły dzielą się: na pęcherzyki, gruczoły właściwe, niewłaściwe i limfatyczne.

§ 24. *Pęcherzyki* (folliculi secretorii v. glandulae simplices), są to drobne, błoniaste woreczki, które płyn wyrobiony na wewnętrznej ich powierzchni w sobie zachowują, póki, albo z powodu przepelnienia, albo przez ucisnienie, wyprowadzonym nie będzie. Co do liczby, mogą być pęcherzyki pojedyncze lub groniaste; a podług własności płynu wyrabianego, dzielą się na klejowate i tłuszczowe. *Pęcherzyki klejowate* (cryptae mucosae v. glandulae muciparae), znajdują się we wszystkich błonach klejowatych, mianowicie w żagielku podniebieniowym i na osadzie języka; mają nerwy i naczynia, klej z nich przesącza się, gdyż nie mają kanałów odbytowych, ale tylko rząd powierzchniowych drobnych otworków, (corona tubulorum *Boehmi*). W kiszkiach pęcherzyki klejowate są groniaste (glandulae agminatae s. *Peyeri et Bruneri*), a najliczniejsze i pojedyncze znajdują się przy kiszce odchodowej. *Pęcherzyki tłuszczowe* (cryptae sebaceae), ukryte są w skórze zwierząt; u owiec oprócz tego między raciami i pod okiem się znajdują. Wydają płyn olejny; do nich należą: gruczoły powiek (glandulae *Meybomi*); gruczoły stawowe (glandulae synoviales); pęcherzyki łojowe (folliculi unguinosi v. caseosi), około kiszki odchodowej, części pęciowych i w nozdrzach fałszywych u ko-

ni; nakoniec pęcherzyki smalcowe (folliculi ceruminosi), w kanale słuchowym zewnętrznym ukryte.

§ 25. *Gruczoły właściwe* (glandulae perfectae s. conglomeratae), powstają z drobnych szmatow, dzielących się na jeszcze drobniejsze, stanowiące siatkę naczyń, w której postrzegają się okrągłe *ziarenka* (acini), będące kłębkami naczyń krwistych i odbytowych, połączonych nawzajem tkanką komórkową. Ziarenka te, albo są twarde, jak np. w wątrobie, nerkach; albo miękką mają budowę, jak np. w jądrach. Każde ziarenko, ma swój kanał odbytowy, który się łączy z kanałami podobnemi z innych ziarenek wyrastającemi i zład powstają większe kanały odbytowe. Gruczoły te, opatrzone są naczyniami i nerwami, wyrabiają płyn sobie właściwy, i tak: gruczoły ślinowe, wyrabiają ślinę; łzowe, łzy; wątroba, wyrabia żółć; jądra, płyn nasienny; cyce, wydzielają mleko; nerki, urynę. Powierzchnia tych gruczołow, pokryta jest tkanką komórkową, za pomocą której, do innych trzewów się przyczepiają, albo też otoczone są błonami, jak wątroba, jądra, nerki i gruczoł nadżołądkowy (pancreas).

§ 26. *Gruczoły niewłaściwe* (glandulae imperfectae), z powodu swej zewnętrznej i wewnętrznej budowy, najbardziej zbliżają się do gruczołow właściwych i dla tego do nich bywają odnoszone; lecz nie mają odbytowych ka-

nałów, a przeznaczenie ich dotąd z pewnością nie jest poznane, niewiadomo-nawet, czyli wyrobione już soki przerabiają, czyli też nowe wyrabiają. Do takich gruczołów należy: gruczoł tarczowy (glandula thyreoidea), gruczoł mostkowy (glandula thymus), przednerki (renes succenturiati) i śledziona (lien).

§ 27. *Gruczoły limfatyczne* (glandulae lymphaticae s. conglobatae), są to twarde, brązowe ciała, z tkanki komórkowej złożone, a po całym ciele pod skórą i w próżnościach ciała rozsypane. W gruczołach tych, naczynia limfatyczne się rozgałęziają, a później znów z nich, sposobem gałęzistym wychodzą i jeden lub kilka pni tworzą. Gruczoły te, nie mają szczególnych kanałów odbytowych i zdają się wprowadzoną do nich lymfę nieco zmniejszać: mają w sobie naczynia krwiste, lecz nerwów dotąd w nich nie postrzeżono.

§ 28. *Nerwy* (nervi), w ogólności składają się z białej włóknistej miazgi. Do organów budowy nerwowej, należą nie tylko *nerwy pojedyncze*, ale też *sploty* i *zwoje nerwowe* (plexus et ganglia nervorum), *szpik paciierzowy* i *przedłużony* (medulla spinalis et oblongata), *możdżek* (cerebellum) i *mózg* (cerebrum). Nerwy, są to narzędzia do czucia przeznaczone, postać ich po większej części jest walcowata, znajdują się jednak ostrokątne i spłaszczone.

Wszystkie nerwy, wyjąwszy nerw powonienia i wzrokowy, powstają z wielu mleczno-białych, miękkich i okrągławych sznurków, które razem otoczone są delikatną włóknistą, w naczynia obfitującą, powłoką (nevrilema). Każdy sznurek nerwowy składa się z wiązki włókien, powleczonej błonkami, które stanowią wypustki powłoki, obejmującej cały nerw. Każde nakoniec włókno nerwowe, składa się z miazgi, podobnej do białej substancji mózgu. Włókna te, pod szkłem powiększającym rozważane, w jednych nerwach są paciorkowate, w innych cylindryczne, a we wszystkich są przedłużeniami paciorkowatych włókien mózgowych. Do nerwów dochodzą naczynia, które się w powłoce nerwowej rozgałęziają. Wiele nerwów posiada jeszcze drugą twardszą powłokę wspólną, której innym nie dostaje, ztąd pierwsze nerwami *twardémi*, a drugie *miękkie*mi zowią; wszystkie zaś przy swoim początku i końcu są miękkie. W ogólności kierunek i sposób rozgałęziania się nerwów jest taki, jak naczyń krwistych, jednakże bywa i odmienny. Liczne nerwów połączenia w wiązki, tworzą tak zwane *sploty nerwowe*. Często połączenia nerwów są tylko pozorne, gdyż niteczki z jednej wiązki do drugiej przechodząc, bynajmniej się w jedną masę nie zlewają. Wiele nerwów tworzy małe węzélki czyli kolanka, które w naczynia krwiste obfitują, właściwą sobie

budowę posiadają i zwojami (ganglia) się zowią. W ogólności zwoje nerwowe, mózdzek i mózg, składają się z dwóch substancji nerwowych, jednej białej wewnętrznej (substantia medullaris), drugiej szarej zewnętrznej (substantia corticalis): pierwsza jest budowy włóknistej, druga zaś miększa i przeświecająca się. Obie przez szkło powiększające uważane, szczególnie w zwojach nerwowych, składają się z rurek cylindrycznych i paciorkowatych, w naczynkowatej plecionce ukrytych. Chemiczny rozbiór zewnętrznej substancji mózgu cieleńcego, wydał na 100 częściach: 10, białka, 15, tłustości (stearyny, elainy, cerebrotu, i t. d.), fosforu, ekstraktu mięsnego, kwasów, soli i siarki (razem wziętych); i 75, części wody. Substancja mózgu biała, zawiera w sobie mniej wody, czternaste zaś razy więcej materii tłustej białej, aniżeli substancja jego szara. Nerwy ze składu swego chemicznego, podobne są do mózgu, z tą różnicą, iż zawierają mniej wody a więcej białka. Najobfitsze nerwy znajdują się w narządach zmysłowych; do organów zaś pozbawionych nerwów należą: skóreczka zewnętrzna, rogi, kopyta, gruczoły limfatyczne i błony płodu. Nerwy ze względu na pochodzenie, dzielą się na *mozgowe* (nervi cerebrales), *pacierzowe* (spinales) i *zwojowe* (gangliosii). Sposób kończenia się nerwów, jest rozmaity, jedne tworzą swemi końcami drobne brodaw-

ki, inne siatki czyli plecionki, inne bardzo cienkie niteczki.

§ 29. *Muskuły* (musculi), są to organa w naczynia i nerwy obfitujące, rozmaitej postaci i wielkości, stanowią bardzo wielką część ciała zwierzęcego i ruchy jego uskuteczniają. Najistotniejszą częścią składową, czyli organiczną prostą muskułów, są *włókna mięsne* (fibrae musculares), bardzo cienkie i zdaniem niektórych fizyologów, złożone z drobnych kuleczek paciorkowato z sobą połączonych. Włókna te, są miękkie, okrągłe, najczęściej czerwone i tę wyłączną sobie za życia własność posiadają, iż w skutek działania pobudek, kurczą się i skracają się: takowa ich własność zowie się *drażliwością* czyli *dotkliwością* (irritabilitas). Pojedyncze włókna mięsne, bardzo delikatną tkanką komórkową połączone, tworzą grubsze włókna, z tych powstają wiązki, te znowu w większej lub mniejszej liczbie gęstsza tkanką komórkową złączone, stanowią całe muskuły. Jako muskuły, tak też i wszystkie ich wiązki, pokryte są cienką pochwą, która daje coraz mniejsze do środka wypustki. Wiele muskułów jest pokrytych szczególną powłoką, która albo cienką komórkową, albo też grubszą i ścięgniastą bywa. Żadna prawie część ciała zwierzęcego, nie ma tyle nerwów ile muskuły; nitki zaś nerwowe, dochodzą do włókien mięsnych pod kątem prostym. Rozkładając pilnie



muskuly, można je rozdzielić na włókno mięsne, tkankę komórkową, płyny z naczyń krwistych i limfatycznych, na miazgę nerwową, powłoki nerwów, i błony naczyń. Rozbiór zaś chemiczny pokazał, iż mięso wołowe na 100 częściach składa się: z 15,8 części włókna mięsnego, naczyń i nerwów, z 1,9 tkanki komórkowej przez gotowanie na galaretkę rozpuszczonej; z 2,70 białka i farby, z 2, ekstraktu wyskokowego i wodnego z solami i z 77, części wody. W ogólności zaś rozmaite materje organiczne ekstraktowe w mięsie zawarte, chemicy pod nazwiskiem *osmazonu* albo *zomidynu* opisują.

§ 30. Największa liczba muskułów, ma po swoich końcach, a niektóre i po środku, *ścięgna* (tendines), czyli długie i okrągłe taśmy: niektóre zaś muskuly, mają szerokie *błony ścięgnowe* (aponevroses). Ściągna i błony ścięgnowe, mogą się uważać za przedłużenie błony przykostnej; nie są drażliwe, lecz tylko sprężyste; powstają z białych, błyszczących, tęgich włókien; dają się rozgotować na galaretkę, wysuszone nabierają podobieństwa do rogu. Za przybyciem części ziemnych do ścięgn, te kostnieją i tym może sposobem powstają kostki stawowe (ossa sesamoidea), położone zawsze przy ścięgnach. Tak ścięgna, jako też błony ścięgnowe, służą do przymocowania muskułów do kości, chrząstek i innych ruchomych części ciała.

Niektóre ścięgna, mianowicie długie, posiadają powłoki błoniaste, czyli tak zwane *pochwy ścięgnowe* (vaginae tendinum).

§ 31. *Więzy* (ligamenta), są części błoniaste, z mocnych włókien złożone; dosyć grube, sprężyste, błyszczące, białe, tęgie, stanowią ciała pośrednie między błonami i chrząstkami. Jedne są mniej sprężyste i rozpuszczać się dają na galarete; drugie bardzo sprężyste, budowę mają podobną do błony włóknistej arteryi, przez gotowanie nie mięknieją, ani się odmieniają, jak np. więz karkowy. *Więzy*, przeznaczone są; *albo* do ruchomego połączenia końców kości i *stawowemi* się zowią; *albo* do nieruchomego złączenia kości; *albo* nakoniec, dopomagają ruchom, przez przyczepienia się do nich mięśni lub innych części. *Więzy stawowe*, albo otaczają naksztalt worka końce kości i *torebkowemi* się zowią; albo tylko część tych końców łączą, jak np. więzy poboczne stawów; albo też naostatek wewnętrzną powierzchnią końców kości łączą, jak np. więz okrągły uda.

§ 32. *Chrząstki* (cartilagineae), złożone są albo tylko z blaszek, albo z blaszek i tęgich włókien; dla tego mogą się podzielić na chrząstki właściwe i włókniste. *Chrząstki właściwe* w stanie świeżym są sinawo białe, gładkie, półprzezroczyste, tęgie, sprężyste, twarde, łatwo się jednak krające; ukrywają w sobie ziarenka, są bez komórek, naczyń i nerwów;

po wysuszeniu, stają się żółte, przeświecające, twardsze, prawie niegiętkie i łatwo się łamią; w wodzie moczone, znowu swoich własności nabywają. *Chrząstki włókniste*, do więzów podobne, złożone są z blaszek chrząstkowych i włókien, albo warstami naprzemian, jak np. w tak zwanych między-pacierzowych więzach; albo też włókna tworzą siatkę i komórki, napełnione chrząstkową masą, jak np. w chrząstkach stawowych szczęki dolnej. Wzajemny stosunek tkanki chrząstkowej i włóknistej, w różnych chrząstkach włóknistych, jest rozmaity, w ogólności są mocne, sprężyste i trudno się rozrywają. Każda chrząstka, pokryta jest błoną przychrząstkową (perichondrium), która na chrząstkach stawowych jest klejowatą, a na innych komórkową albo ścięgniętą. Chrząstki bardzo mało mają naczyń, a jeszcze mniej nerwów. Jedne zawierają w sobie galaretę, a takie kostnieć mogą; inne jej nie zamykają, jak np. chrząstki powlekające stawy, chrząstki ucha, nosa i t. d. Ze względu na zmieniającą się budowę chrząstek, rozróżniają je: na *doczesne*, które znajdują się tylko w młodym wieku, a z czasem zupełnie kostnieją; i na chrząstki *trwałe*, które w stanie zdrowia, albo przez całe życie, własności swoje zachowują, jak np. chrząstki ucha, krtani; albo w części tylko własność swoją tracą, jak np. chrząstki żebrowe.

§ 33. *Kości* (ossa), posiadają włóknisto-komórkową budowę; twardością, niegiętkością i ciężkością swoją, wszystkie inne części ciała przewyższają; są białe lub żółtawo białe, nieprzezroczyste; za potarciem wydają sobie właściwą wonią; przez suszenie nie odmieniają kształtu i nie prędko gniją. Twardość kości jest rozmaita, z tego względu substancya kości jest trojaka: albo *zbita* (compacta), składająca się z drobnych kanalikow i zewnątrz kości położona; albo *gębczasta* (spongiosa), wewnątrz kości ukryta, z blaszek i włókien składająca się; albo *siatkowata* (reticularis), od gębczastej rzadsza, czyli większe komórki mająca. W zębach koni, bydła, owiec i kóz, rozróżnić trzeba trzy gatunki substancyj, to jest: 1) właściwą czyli środkową (eburnea), powstającą z galaretowego zarodka zębów u płodu, od kości twardszą i koloru biało żółtawego; 2) substancją szklaną (vitrea) czyli polewę (emalia) najtwardszą, srebrzysto-białą, która powstaje z krzepnącego płynu w torebce zębowej płodu; po wysuszeniu zębu łatwo się oddziela i poprzeczny odłam ma nierówno promienisty; 3) powłokę kostną (substantia corticalis), która pokrywa koronę i korzeń zębu; stanowi masę najmniej twardą, powstaje z wewnętrznej warstwy torebki w zębodole ukrytej, jest biała na zębach trzonowych koni, brunatna na krajających, metaliczną na koronie zębów trzonowych

bydła i owiec. U psów i świń, powłoka kostna zębów wcale się nie postrzega. W kościach rozróżnić można dwie istoty, jedną chrząstkową, zamieniającą się przez gotowanie na galaretę, a drugą, stanowiącą sole wapienne, w pierwszej zawarte i nadające kościom twardość. Za włożeniem zatem kości do rozlanego kwasu saletrowego lub wodosolnego, wapno się rozpuści, a pozostanie miękką chrząstkową masą z postacią kości. Wypalając kość do białości, materya chrząstkowa ulatnia się, a sole wapienne pozostają w postaci kruchej kości. Skład chemiczny kości wołowych, jest następujący: na 100 częściach, znajduje się 33,30 chrząstek czyli galarety rozpuszczalnej z małą ilością naczyń; 57,35, fosforanu wapna z małą ilością fluoranu; 3,85 węglanu wapna, (którego w kościach ludzkich znajduje się trzy razy większa ilość); 2,05 fosforanu lub węglanu magnezyi; 3,45 części sody i cokolwiek soli kuchennej (Berzelius). W ogólności wszystkie kości, stanowią w płodzie gatunek chrząstki, a niektóre zostają poczęści nazawsze chrząstkowatymi. Młode kości, więcej mają naczyń aniżeli stare, wszystkie zaś posiadają bardzo mało nerwów. Siatki i zatoki wewnątrz niektórych kości, zdają się być przeznaczone dla umieszczenia w sobie zatok, powstających z naturalnego rozszerzenia naczyń żylnych. Zewnętrzna powierzchnia wszystkich kości po-

krywa *blona przykostna*, wewnętrzne zaś kanały kości długich, wyściela *blona szpikowa*. -

§ 34. *Powłoki wspólne* (integumenta communia), czyli *pokrycia wspólne* ciała, stanowią te jego części, które zewnątrz ciało otaczają i rozmaite mają przeznaczenie; do nich należą: skóra, włos i róg.

§ 35. *Skóra* (cutis), składa się z trzech warst, to jest: ze skóreczki zewnętrznej (epidermis), z warstwy klejowatej (rete mucosum s. Malpighii) i z błony skórowej, zwanej skórą właściwą (corium s. derma). *Skóreczka zewnętrzna*, składa się z drobnych błoneczek, wyrabiających substancją rogową i bardzo małych włókienek, zakończonych łuszczkami (*Breschet*); w ogólności zdaje się powstawać z białka stwardniałego, podobnego do rogu i pierwiastkiem rogowym nazwać się mogącego; bywa rozmaitego koloru, różnej grubości i zbitości; jest miękką, nieczułą, jednorodną, mało się rozciąga i nie psuje się; pozbawiona jest naczyń i nerwów; posiada mnóstwo delikatnych otworków, przez które przechodzą drobne kanałki odbytowe pęcherzyków tłuszczowych, oraz włosy; przylegając do części podległych tworzy takie nierówności i fałdy, jakie się w tych częściach znajdują; pokrywa zaś skórę właściwą, kopyta, racice, rogi i błony klejowate. *Skóreczka wewnętrzna* (epithelium) powlekająca te

ostatnie błony, jest miększa, gładza i bardziej przeświecająca od skóreczki zewnętrznej; pokrywa język, wyściela pysk, gardziel i począłści tylko żołądek właściwy. *Warsta klejowata*, leży pod skóreczką zewnętrzną, jest delikatna, pokrywa brodawki skóry właściwej, zowie się *klejem Malpigiiego*. Jeśli skóra zwierząt ma kolor ciemny, natenczas w tym kleju znajduje się farba czyli pokost, w postaci drobnych kulek, wyrabianych przez szczególne, bardzo drobne organa (organa chromatogena, *Breschet, Roussel*). *Skóra właściwa*, jest koloru białego, leży na tkance komórkowej napełnionej tłuszczem, w niektórych miejscach położona jest na włóknach mięsnych, a rzadko gdzie bezpośrednio na kościach. W niej uważa się: warsta spodnia, wklęsłości, wypukłości i warsta wierzchnia. *Warsta spodnia* czyli właściwa, jest sprężysta, składa się z włókien, siatkowato połączonych, których przestrzenie zapełnione są tkanką komórkową i tłuszczem, z czego powstaje, tak zwana warsta tłuszczowa podskórna (*panniculus adiposus*). *Wklęsłości* stanowią małe torebki, zwane pęcherzykami tłuszczowymi, a przez nie, przechodzą włosy. *Wypukłości* zowią się brodawkami skórnymi (*papillae nerveae s. corpus papillare s. apparatus neurothelosis Brescheti*), te najwyraźniej okazują się nad wargą górną zwierząt; mają podobieństwo do brodawek błon

klejowatych szczególnie językowych, lecz są drobniejsze; składają się z naczyń i nerwów, bardzo są czułe. *Warsta wierzchnia*, pokryta jest skóreczką zewnętrzną, albo innym organem budowy rogowej.—Przez skórę właściwą, przechodzą dosyć liczne naczynia i nerwy, kończące się w brodawkach skórnych, a może i nad niemi. Szczególna zaś jest budowa skóry właściwej pod rogami; inna znowu, pod kopytem i racicami; a w tych trzech częściach ciała, skóra zowie się *tkanką naczyńkową* (substantia vasculosa).

§ 36. *Włosy* (pili), są to włókna walcowate lub płaskie; proste lub skręcone; gładkie, cienkie, mocne, sprężyste, rogowate: grubszym końcem ze skóry wyrastają, a cieńszym na zewnątrz są obrócone. Składają się z substancji zewnętrznej zbitej i wewnętrznej komórkowej; niekiedy są we środku próżne, jak np. włoski wełny; trudno psuciu się ulegają, nerwów i naczyń są pozbawione, wyjąwszy w swych korzonkach. Te w próżności swojej, zawierają zarodek, czyli brodawkę naczyńkową i pokryte są torebką, która ma otwór w skórze, kędy włos wychodzi. W każdym zatem włosie rozróżnić można: oprócz samego *włosu*, jego *korzonek*, czyli *cebulkę* bezfarbną; *zarodek włosu*; *plyn* gęsty, otaczający korzonek włosu; i *torebkę*, zrosłą ze skóreczką zewnętrzną, a ukrywającą zarodek włosu. Po



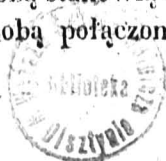
bokach torebki, we właściwej skórze umieszczone są ziarenka tłuszczowe, żółtawe, oddzielające tłuszcz, która włosy namaszcza. Włosy wyrastają z wewnętrznej powierzchni skóry właściwej, przechodzą przez nią i przez skóreczkę zewnętrzną: wewnętrzny ich koniec, tak jest w skórze właściwej osadzony, iż się od niej oddzielić i z tyłu wyciągnąć daje. Niektórzy budowę włosów, do budowy piór ptasich porównywają. Włosy przez tarcie nabývają elektryczności i dla tego koty i konie podczas suszy i w ciemności ręką gładzone, drobne wydają iskierki, niekiedy nawet z trzaskiem. Kolor włosów jest taki, jak rogu i warstwy klejowatej podskórnej, a różnaitość jego, zależy od tłuszczu zafarbowanej; czarny zaś kolor, pochodzi od przytomności małej cząstki żelaza. Za ustajacém oddzielaniem się pomienionej tłuszczu z latami zwierzęcia, włos siwieje lub bieleje. Skład chemiczny włosów, podobny jest do składu części rogowych. Włosy dzielą się na następane gatunki: na *wełnę* (lana); na *włos jedwabisty* czyli wełnę delikatną, niekędzierzawą i *puch* (lanugo); na *sierć* czyli włos zwyczajny (pili); na *szczegól* (seta), która się po końcach szczepi, jak gałązki drzew; i na *włosy czucia* (tentacula), *pojedyncze*, długie, około pyska umieszczone, znaczny zarodek mające, nerwami delikatnómi przy kończonkach opatrzone, a do długiej szczeci podobne.

Stosownie do miejsca, na którém włosy wyrastają, zowią się: wąsy (mystax), broda (barba), brwi (supercilia), rzęsy (cilia), czupryna (capronae), grzywa (juba), ogon (cauda), szczotka pięcinowa (cirrhus unguiae).

§ 37. *Róg* (cornu), we wszystkich własnościach, podobny jest do włosów, niewszędzie jednakowej jest budowy; jakoż róg kopytowy, racie, pazurów i rogów bydlęcych, jest włókniasty; w tak zwanych kasztanach nóg (verruca) i brodawkach pięcinowych (calcar) u koni, w brodawkach piętkowych psów, racicowych bydła i strzałce kopyta, zbliża się bardziej do blaszek stwardniałego białka. Niektórzy przyjmują w zewnętrznej skóreczce osobne organa, wyrabiające klej, z którego się tworzy róg, organa te (apparatus keratogenus s. blennogeneticus), składać się mają z błoneczek, pokrywających brodawki nerwowe skóry. To zaś pewna, że wszystkie części rogowe, ze skóry właściwej wyrastają: róg włókniasty, ze zgrubienia jej naczyńkowatego, blaszkowaty z powierzczeni, którą pokrywa i skóra tworząca go bywa cieńszą od innych miejsc, np. pod kasztanami u koni. Substancya rogów bydlęcych, bywa przezroczysta, żółto-szarawa, popielata, czarna; jest półtwarda, sprężysta, skrobana wydaje nieprzyjemny zapach; jest bez smaku, cięższa od wody, w mocnym cieple rozmiękcza się; zawiera w sobie olej śmierdzący, nieco wę-

glanu ammoniakalnego, fosforanu wapna i sody, jako też cokolwiek węglanu wapna. Róg wołowy, zawiera w sobie nadto kwas mleczny. Do organów budowy rogowej, zaliczyć można: skóreczkę zewnętrzną, brodawki w pysku zwierząt przeżuwających, łuszczyki na języku kotów, a niektórzy i zęby do takich organów odnoszą.

§ 38. *Apparata i układy organiczne.* (Apparatus et systemata organica). Wszystkie tkanki i pojedyncze części organiczne, wyżej opisane, mimo wielkiej swej różnorodności, tak są spójne i między sobą połączone, iż w ciele zwierzęcym, stanowią osobne narzędzia czyli organa. Te zaś, tak są rozłożone, uporządkowane i w rozmaitych miejscach ku pewnemu celowi, do którego zmierzają, umieszczone; iż od wspólnego ich działania, zależy pewna czynność, mogąca się jedynie tylko przy takowym organów połączeniu wykonywać. Zbiór pojedynczych organów, wykonywających pewną im właściwą czynność, nazwać można *apparatem organicznym*; np. ucho: nie tylko powstaje z właściwych jemu kości, ale nadto z chrząstek, więzów, mięśni, błon, gruczołów, naczyń, nerwów, tkanki komórkowej i powłók wspólnych, których organów czynności razem połączone, przykładają się do jednej funkcji, zwanej *słyszaniem*. Jako pojedyncze organa, łącząc się z sobą stanowią aparaty, tak znowu te ostatnie z sobą połączone i do wykonywania



jednej wielkiej funkcyi przeznaczone, nazywać można *układem* czyli *systematem organicznym*. W całym ciele zwierzęcym, można naznaczyć trzy wielkie układy organiczne, stosownie do tyłuż odmiennych wielkich funkcyj, to jest: *układ organów przyswajających, stosunkowych i rodzajnych*.

§ 39. *Układ organiczny przyswajający* (systema assimilationis s. vegetativum), obejmuje w sobie te narzędzia i apparatusa, od których zależy przyjmowanie i przerabianie obcej materyi na ciało zwierzęce, oraz wyprowadzanie z ciała części niepotrzebnych. Do tego układu, należą następujące apparatusa: 1) Apparat trawienia, obejmujący: narzędzia żucia, narzędzia zarabiające pokarm ze śliną, narzędzia połknięcia i przeżuwania, żołądek z błoną śluzową i śledzioną, kiszki cienkie z wątroba i gruczołem nadżołądkowym, kiszki grube, kreski z ich naczyniami i gruczołami limfatycznymi. 2) Apparat naczyń limfatycznych ze swojemi gruczołami. 3) Apparat oddychania, który obejmuje: próżnię nosową ze wszystkiemi jej częściami, krtani i rurkę powietrzną z gruczołami i płucami. 4) Apparat krążenia krwi, złożony z serca i naczyń krwistych. 5) Apparat wydzielenia moczu, zajmujący nerki, moczotoki, pęcherz i kanał urynowy.

§ 40. *Układ organiczny stosunkowy* (systema sensitivum v. animale), obejmuje takie

apparata, które stawia zwierzęta w związku ze wszystkimi ciałami otaczającymi, a od których zależą ruchy dowolne i czucie; układ ten zamyka w sobie: 1) Układ narzędzi ruchu, ze szczególnymi aparatami mięśniów, dla głowy, szyi, grzbietu, i t. d. 2) Układ narzędzi czucia, z następnymi aparatami: mózg ze swojemi nerwami i mózdzek; szpiłk pacierzowy i przedłużony z ich nerwami; nerwy złożone, szczególnie nerw węzłkowy wielki (*nervus sympathicus magnus s. trisplanchnicus*) ze swemi zwojami i splotami; nakoniec narzędzia zmysłów zewnętrznych, to jest: oczy, uszy, próżnia pyska, nosa i skóra z włosami.

§ 41. *Układ organiczny rodzajny* (*systema propagativum s. generationis*), przeznaczony do rozmnażania się zwierząt i rozwijania się ich zarodku, dzieli się na sameczy i samicy. Pierwszy zawiera następną aparat: jądra z przyjąderkami i sznurkami nasiennymi; pęcherzyki nasienne z gruczołem prostatycznym i gruczołami Kupera, oraz członek sameczy z napletkiem. Układ rodzajny samicy, obejmuje następną aparat: jajeczniki z kanałami Fallopa, macicę, jej pochwę, wargi i łechtaczkę; nakoniec do tego układu zaliczyć można cyeć.

§ 42. Oprócz wewnętrznego połączenia organów w aparata, a tych znowu w układy, jest jeszcze inne zewnętrzne ich uporządkowanie, w pewne większe lub mniejsze części, na

które się ciało zwierząt podług swej postaci dzieli, a takimi są: głowa (caput), tułów (truncus) i członki (extremitates). Można także podzielić ciało zwierząt, na prawą i lewą połowę, na część przednią i tylną; pierwszy podział uważa się w kierunku średnicy, a drugiego granicą jest przepona (diaphragma). Na koniec, jedne narzędzia w ciele są parzyste, inne nieparzyste; jedne symetryczne, drugie niesymetryczne. Czasem zdarzają się zboczenia organów, od ich położenia, liczby, wielkości i postaci naturalnej, nie sprawujące jednak przeszkody w odbywaniu się funkcyj; co się potworstwem (monstrositas) nazywa. *Potwory* (monstra) najczęściej postrzegają się u świń, rzadziej u bydła rogatego i owiec.

### *O częściach płynnych.*

§ 43. Części płynne czyli soki zwierzące (partes fluidae s. humores), można podzielić na ogólne czyli krążące i na szczególne czyli oddzielne albo sekrecyjne. Do pierwszych należą krew i lymfa; do drugich: mleko, żółć, ślina, sok żołądkowy, sok gruczołu nadżołądkowego, klej, smalec uszny, tłuszcz skórny i t. d.

*Soki ogólne czyli krążące* (humores circulatorii).

§ 44. *Krew* (sanguis), jest to płyn czerwony

ny, lipki, słonawy, posiadający szczególną każdemu zwierzęciu właściwą wonią, podobną do jego potu, a pochodzącą od szczególnego pierwiastku aromatycznego, który się za pomocą kwasu siarczanego ze krwi wyłączyć daje. Krew zawarta jest w sercu i naczyniach krwistych, w których ciągły ruch odbywa; przez szkło powiększające rozważana, dopokąd świeża czyli żywa, okazuje mnóstwo drobnych czerwonych płaskich krążków pływających w żółtawej cieczy (liquor s. lymphæ sanguinis s. plasma) czyli limfie krwi. Krążki te czyli kulki, stanowią pęcherzyki różnej wielkości, (najmniejsze u kozy), ukrywające ziarnko w postaci plamki. Lymfa krwi, lżejszą jest od kulek i ma w sobie rozpuszczone włókno i białko. Póki krew zostaje pod wpływem naczyń i nerwów, póty nie krzepnie.

§ 45. Krew, jest prawie jedynym źródłem organizacyi; karmi bowiem wszystkie części ciała i właściwą ich budowę utrzymuje; z niej powstają wszystkie oddzielone soki, zabiera nawet z organów nieużyteczne cząstki, które wyprowadzane bywają. Ilość i własności krwi, są rozmaite, według rodzaju, gatunku, wieku i sposobu życia zwierząt, oraz według organów, w których się znajduje. Oznaczenie takowej różnistości, dotąd nie jest z pewnością wykonane. U koni całkowita ilość krwi w ciele wynosi  $\frac{1}{15}$  część jego ciężaru, u bydła  $\frac{1}{11}$ , u psa  $\frac{1}{10}$ , u owcy  $\frac{1}{25}$  ciężaru ciała. Tłuste zwie-

rzęta mniej mają krwi od chudych, zdrowych. W arteryach przyjmują  $\frac{4}{9}$ , a w żyłach  $\frac{5}{9}$  całej ilości krwi.

§ 46. Krew wypuszczona z naczyń swoich, stanowi jednorodną ciepłą masę, jednostajnego koloru, który jest w arteryjaldnej jasnoczerwony, a ciemnowiśniowy w żyldnej. W czasie stygnięcia, krew wydaje z siebie parę właściwej woni, a zostawiona w spokojuści po 3—9 minutach, traci płynność, zamieniając się w stałą, trzęską masę postaci naczynia, do którego wpuszczoną została, takowa odmiana krwi, nazywa się jej krzepnięciem (coagulatio), które jest znakiem gasnącego życia krwi i wtedy włókno rozpuszczone krzepnie i łączy się z kulkami krwi. Przez bicie czerwonej skrzepłej części krwi, można oddzielić włókno, a obmywając ją tylko, otrzymuje się włókno razem z kulkami krwi (Müller). Wkrótce po skrzepnięciu, występuje na jej powierzchni płyn czyli *woda krwi* postaci jasno żółtych kropeł, ukrywających rozpuszczone w sobie białko; w miarę pomnażania się wody, ubywa część skrzepła i oddala się od brzegów naczynia, będąc otoczoną płynem wodnistym. Przez takowe krzepnięcie; nieżywej krwi, rozdziela się ona na część skrzepłą (crassamentum sanguinis), czyli wysepkę (placenta s. insula), i na część płynną czyli wodę krwi (serum sanguinis).



Podług *Prevost*  
i *Dumas* znaj-  
duje się:

	W 100 częściach* krwi skrzepłej.			W 100 częśc wody krwi.	
	Włó- kna i kulek krwi- stych.	Białka	Wody	Białka	Wody
U psa . .	12,38	6,55	81,07	7,4	92,6
U kota . .	12,04	8,43	79,53	9,6	90,4
U konia . .	9,20	8,97	81,83	9,9	90,1
U cielęcía .	9,12	8,28	82,6	9,9	90,1
U owcy . .	9,35	7,72	82,93	8,5	91,5
U kozy . .	10,20	8,34	81,46	9,3	90,7

\*)

§ 47. Część skrzepła krwi, stanowi miesza-  
ninę włókna (za życia rozpuszczonego w limfie  
krwi) i kulek krwi, z początku jest zsiadła, lecz  
przechodząc w zgniliznę, mięknie i rozply-  
wa się. Część krwi skrzepła, obfitsza jest u mię-  
sożernych, aniżeli u roślinożernych zwierząt,  
powstaje z dwóch różnych warstw, z wyższej  
i niższej; pierwsza jest u koni żółtawa i do  
tłuszczu podobna, zowie się białą skorupą (*crusta*  
*inflammatoria* u człowieka), u bydła zaś, o-

\*) W 100,000 częściach krwi cielęcój, znalazł *Simon*:  
777,279 wody,  
2,600 włókna,  
0,121 tłustości we włóknie,  
4,070 tłustości krwi,  
83,925. białka  
105,925 pierwiastku sárnego,  
24,444 materyi farb. ekstraktu, soli i cukru  
1,636 straty.

wiec i psów jasno czerwona; składa się z włókien, jest tęga, sprężysta, stanowi skrzepłe włókno i zowie się materią włóknistą krwi (pars fibrosa sanguinis s. fibrina). Druga warsta, jest u wierzchu ciemno-czerwona, ku spodowi zaś czarna, nie jest tęga, powstaje z opadłych kulek krwi jako cięższych i zniżających się nawet przed jej krzepnięciem; składa się z pierwiastku farbującego (pars rubra sanguinis s. cruor s. haematosin). W tym ostatnim pierwiastku, różnią niektórzy prawdziwą materią farbującą, *globulin* zwaną i białko (*Lecanu*). *Gmelin* i *Gugert* przyjmują jeszcze we krwi wołowej, pierwiastek serny, połączony z farbującym. Przytomności pierwiastku sernego, dowodzi krzepnięcie krwi, za dodaniem do niej kawałka czwartego żołądka cielęcego lub octu, a pomieniony pierwiastek dobyć można za pomocą gorącego wysokoku (*Simon*). Materja farbująca w części wodnistej krwi zawieszona, nabiera koloru czarnego od gazu kwasu węglowego, jako też od wodorodu; powietrze zaś atmosferyczne i kwasoród, nadają jej kolor czerwony, za pośrednictwem części solnych, gdyż krew części tych pozbawiona, jest czarna. Ale znowu zbyt wiele części solnych i przytomność kwasu węglowego, nadaje krwi stały czarny kolor, który już ani przez powietrze, ani przez kwasoród, ani też przez dodanie nowej ilości soli, nie daje się zamienić na czerwoną (*Hoffman*). *Ste-*

*rens* sądzi, że kwasy zamieniają krew czerwoną na czarną i że przytomność kwasu jest przyczyną czarnego koloru krwi żyłnej.—Część wodnista krwi jest żółtawa, tłustawa, alkaliczna, słonawa, z wody, białka, nieco tłustości i mleczanu sody złożona. *Baudet* przyjmuje w części wodnistej krwi szczególny pierwiastek *serolin*, z płatków tłustawych, i pierwiastek żółciowy *cholestryną* zwany, oraz pierwiastek urynowy; co jeśli się dalszemi doświadczeniami stwierdzi, wielkie rzuci światło na sekrecyę żółci i uryny. Biegun dodatni stosu galwanicznego czyni krew ciemniejszą, a ujemny światlejszą.

§ 48. *Lymfa* (lymph) stanowi płyn w naczyniach limfatycznych zawarty, a do wynagradzania ciągłego ubytku krwi przeznaczony. Lymfa tworzy się częścią z napoju i pokarmów, częścią z rozrabiania się wszystkich cząstek ciała. W ogólności jestto, płyn wodnisty, przezroczysty, koloru żółtawego, lub w zielony wpadającego; smaku słonawego, bez zapachu, z wodą się mięsza, własności ma alkaliczne; wystawiony na powietrze wysycha, a później zamienia się w masę trzęską i zsiadłą; po skłóceniu tej ostatniej, postrzedz można pewną siatkę gęstą, w komórkach której znajduje się część płynna, a sama siatka stanowi włókno. Krzepnięcie też lymfy pochodzi od włókna, które jest najobfitszém w lymfie koni, mniej

obfite u psa, a najmniej u owcy; zresztą ilość części skrzepłej odmienną bywa według różności pniów limfatycznych tegoż samego zwierzęcia i podług różnej ilości przyjętego napoju. Lymfa zatem, tak niemal jak krew się ścina. Do była z pniów limfatycznych szyjowych konia, zawiera na 100 częściach: 92,500 wody; 5,736 białka; 1,434 solnika sodu, węglanu sody i fosforanu wapna razem wziętych; i 0,330 włókna. Lymfa różni się od krwi, iż nie zawiera materji farbującej; mniej ma białka, jeszcze mniej włókna, więcej wody; powolniej krzepnie, i nie zupełnie się rozdziela na część skrzepłą i płynną.

*Soki szczególne czyli oddzielone (humores secreti).*

§ 49. Soki szczególne ciała zwierzęcego, jedni dzielą podług ich własności, na kwaśne i alkaliczne; albo też na wodniste, białkowe, klejowate, olejne i mięszane. Inni, stosownie do ich przeznaczenia, na przybytowe (recrementitii) i odbytowe (excrementitii); czyli na takie, które w ciele pozostają, i na takie, które z niego wyprowadzane być muszą. Inni na koniec, ze względu narzędzi, w których się soki wyrabiają, dzielą je: na *przeddechowe* (exhalati), tworzące się w błonach wodnistych, klejowatych i tkance komórkowej; na *pęché-*

*rzykowe* (folliculares); i na *gruczołowe* (glandulares), które zazwyczaj z ciała zostają wyprowadzane.

§ 50. Do soków *przeddechowych*, należą *przedechy wodniste błon wodnistych* mózgu, szpiku paciierzowego, labiryntu ucha, piersi, brzucha, błony pochwowej jąder i błon wodnistych płodu; *przedechy błon stawowych*, jako płyn stawowy, płyn torebek stawowych i pochw ścięgnowych; przeddech tkanki komórkowej; przeddech skórny i płucny; szpik kostny i otaczający go płyn czerwony; nakoniec płyny oka. Do soków *pęcherzykowych* należą: płyny wyrabiane przez pęcherzyki *klejowate*, jako klej w rozmaitych próżniach ciała, sok żołądków i płyn pęcherzyków Graafa w jajecznikach; oprócz tego, soki, przez pęcherzyki *tłuszczowe* wyrabiane, jako: tłuszcz skórny, klej powiek, tłuszcz pęcherzyków stawowych, tłuszcz łożowaty кишки odходowej, nozdrzy fałszywych i części płciowych, nakoniec smalec uszny. Do soków *gruczołowych* zaliczamy: ślinę, żółć, sok gruczołu nadżołądkowego, mocz z płynem woreczka pępkowego kiernozów, tży, płyn nasienny, klej gruczołu zapęcherzowego, gruczołów Kupera i mleko. O każdym z tych płynów powie się w Zoonomii szczególnej, albo przy funkeyach im odpowiednych, albo przy opisie wyrabiania się i wydzielania soków.

*O pierwiastkach chemicznych.*

§ 51. Pierwiastki chemiczne ciała zwierzęcego dzielą się na *złożone* i na *proste*. Pierwiastki *złożone* (*partes compositae*), są następujące: 1.) *Galareta* (gelatina s. gluten animale), która się otrzymuje przez gotowanie w wodzie chrząstek, kości, rogu, skóry i tkanki komórkowej, i następnie przez studzenie otrzymanego płynu. Stanowi miękka, trzęską masę, która przez suszenie twardnieje, kruchą i półprzezroczystą się staje; w ciepłej jednak wodzie z łatwością się rozpuszcza i z garbnikiem się łączy. (Na tej ostatniej własności opiera się sposób garbowania skór). 2.) *Klej* (*mucus*), jestto pierwiastek wchodzący w skład wszystkich klejów zwierzęcych, bez smaku, nie krzepnie jak galareta, ani się ścina jak białko, nie rozpuszcza się ani w wodzie, ani w wyskoku, lecz tylko w kwasach. 3.) *Białko* (*albumina* s. *materia albuminosa*), znajduje się obficie w stałych i płynnych częściach ciała, a mianowicie: w mózgu, szpiku pacierzowym i nerwach; w części wodnistej krwi, w limfie, płynie stawowym, przeddechach wodnistych, i t. d. Białko rozpuszcza się w wodzie, przez gotowanie krzepnie, ścina się w wyskoku i kwasach, a skrępełe rozpuszcza się w alkaliach. 4.) *Włókno* (*fibrinum* s. *materia fibrosa*), jest głównym pierwiastkiem mięsa i krwi,

otrzymuje się przez wymoczenie mięs muskułów, lub przez kilkakrotne obmywanie części krwi skrzeplonej, rzucając ją na sito i nalewając wodą. Włókno stanowi cienkie białe nitki, nie rozpuszcza się ani w wodzie, ani w wyskoku, ani też w kwasach, lecz tylko w alkali. 5) *Tłustość zwierzęca* (adeps, axungia), rozmaitej jest zsiadłości, podług rodzaju zwierząt i części ciała, w których się znajduje, co pochodzi od rozmaitego stosunku pierwiastków, w tłustości zawartych, to jest: *stearyny* i *elainy*. Tłustość może być twarda, miękka lub płynna, koloru jest białego, bez smaku i zapachu, wcale się nie rozpuszcza w wodzie, a cokolwiek tylko w wyskoku, z alkali daje mydło. 6) *Woda* (aqua), znajduje się we wszystkich częściach ciała. Oprócz wymienionych tu pierwiastków złożonych, znajdują się jeszcze inne szczególne, w małych tylko ilościach natrafiane, a temi są: *kombinacja serna* czyli *twarog* (caseum), znajdujący się w mleku; *cukier młeczny* (saccharum lactis), także w mleku, pierwiastek żółciowy (*pikromel*); pierwiastek moczu, *uryu*; *materya farbująca zwierzęca* (pigmentum) w niektórych sokach; rozmaite *pierwiastki wonne* tak części stałych, jako i płynnych; nakoniec *kwas octowy*, *fosforowy*, *młeczny* i *wodosolny*.

§ 52. Pierwiastki chemiczne *proste* (partes simplices) są następujące: 1.) *Węgiel* (carb-

nicum), znajduje się we wszystkich częściach stałych, najobficiej we włóknie, podobnież w częściach płynnych, a szczególnie we krwi. 2.) *Kwasoród* (oxygenium), znajduje się (w rozmaitych połączeniach) we wszystkich częściach stałych i płynnych. 3.) *Wodoród* (hydrogenium), (połączony z kwasorodem tworzy wodę), znajduje się we wszystkich sokach i częściach stałych, a w tłuści jest najobfitszy. 4.) *Naletroród* (nitrogenium s. azot), stanowi najobfitszy pierwiastek części stałych ciała zwierzęcego, oprócz stearyny i elainy. 5.) *Siarła* (sulphur), znajduje się w małej ilości w białku zwierzęcém. 6.) *Fosfor* (phosphorus), wchodzi do składu mózgu, nerwów i kości. 7.) *Żelazo* (ferrum) odkrywa się w popiele, otrzymanym pó spalaniu części skrzepłej krwi. 8.) *Wapno* (calx s. terra calcarea), połączone z kwasem fosforycznym, wchodzi w skład wszystkich kości; zęby np., całkiem niemal składają się z fosforanu wapna, i małej tylko ilości węglanu wapna. 9.) Nakoniec przez rozbiór chemiczny odkrywa się we krwi mała ilość *sody* i *potażu*.

## R O Z D Z I A Ł II.

### *O sile żywotnej.*

§ 53. Zasadą wszystkich czynności całego organizmu, jest ukryta siła, do utrzymania ży-



cia dążąca, *żywotną* czyli *organiczną* (*vis vitalis s. organica*) zwana. Siła ta weale jest odmienną od wszystkich sił fizycznych i chemicznych, jakimi są: siła spojenia, sprężystości, elektryczności, galwanizmu, magnetyzmu, siła powinowactw chemicznych, i t. d.

§ 54. Chociaż w całym organizmie, jedna jest tylko siła żywotna; nie wszędzie jednak w równej ilości się znajduje, a zatem nie wszędzie jednakowej jest mocy; oprócz tego sposób jej objawiania się jest rozmaity. — Rozmaita moc siły żywotnej zależy w ogólności od stopnia organizacyi ciała zwierzęcego, to jest: im organ jaki wyższy stopień organizacyi posiada, tym wyraźniej siła żywotna w nim się objawia i przeciwnie. Najsilniej zaś i najswobodniej objawia się w systemacie nerwowym i muskułarnym; gdy tym czasem w kościach i częściach rogowych zdaje się być najłabszą, przez co się części te nieco zbliżają do ciał martwych. — Rozmaity zaś sposób objawiania się i działania siły organicznej, zależy od sposobu połączenia cząstek, i postaci ciała zwierzęcego, bądź w pojedynczych organach i apparatach, bądź w jakim układzie organicznym. Z tego względu przyjmują trzy główne rodzaje działania siły organicznej, to jest: *siłę wyrobienia organicznego* (*vis reproductiva*), ukrytą w narzędziach trawienia, oddychania, krążenia soków, ich wyrabiania i w narzędziach rodzajnych; *siłę*

*dotkliwości* (vis irritabilitatis) w częściach ciała mięsnych; i *siłę czułości* (vis sensibilitatis), w mózgu, nerwach i zmysłach zewnętrznych. Oprócz tego przyjąć jeszcze można *pełność* czyli *napięcie* w żywej tkance komórkowej (turgor vitalis).

§ 55. Chociaż siła organiczna jedna jest i niepodzielna; można jednak w niej dwie rozróżnić władze, to jest: *pobudliwość* (receptivitas) i władzę *oddziaływania* (reagendi facultas; przez pierwszą rozumiemy zdolność ciała do przyjęcia wrażeń od przedmiotów otaczających czyli od pobudek; a przez drugą zdolność ciała do oddziaływania na też same pobudki. Obie dwie te władze mogą się odmieniać co do swej mocy, i co do sposobu działania; gdyż każda z nich może być, albo powiększona, albo zmniejszona, albo zmieniona.

§ 56. Stosunek między temi władzami, zależy po części od połączenia cząstek ciała i od ich postaci, a po części od zewnętrznych okoliczności. Stosunki te są rozmaite: 1.) Może być pobudliwość mocna, a oddziaływanie słabe; wtedy czynność organów łatwo się wzbudza, ale małej jest mocy i krótko trwa, jak to bywa w młodym wieku. 2.) Może być pobudliwość i oddziaływanie słabe, wówczas powolnie i słabo odbywają się czynności, a przypadek ten ma miejsce w starości zwierząt. 3.) Może być pobudliwość słaba, a oddziaływanie

mocne; wtedy czynność organów odbywa się wprawdzie powoli, ale silnie; jak to widzimy u zwierząt ociężałych, lecz złośliwych. 4.) Mogą być mocne pobudliwość i oddziaływanie, wtedy funkcyje odbywać się będą z łatwością, mocą i wytrwałością, jak się to w średnim wieku życia postrzega. 5.) Nakoniec, pobudliwość albo też oddziaływanie, mogą zmienić swoje własności, wówczas organa odbywać będą swoje funkcyje sposobem przeciwnym celowi życia, czyli w sposób chorowity.

§ 57. Ze wzajemnego i ścisłego połączenia układów organicznych, odbywających swe działanie pod wpływem jednej siły organicznej, w całym ciele rozlanej, wynika: iż działanie jednych organów od drugich zależy, i że złąd pomiędzy niemi powstaje jakieś wewnętrzne działanie wzajemne, które na trzy gatunki może być rozdzielone, to jest: na współczynność, współczucie i przeciwność.

§ 58. *Współczynność* (synergia), stanowi jednoczasowe między pojedynczemi organami działanie, mocą którego funkcyja jaka się odbywa: np. czynność żołądka, kiszek i żółci, dla wyrobienia jednego soku, chylem zwanego. *Współczucie* (consensus), stanowi pewne odpowiednie między organami działanie; może być ogólne, albo szczególne: *współczucie ogólne*, jest działanie wspólne wszystkich organów i funkcyj związek z sobą mających: *współ-*

*czucie* zaś *szczególne*, stanowi szczególną zgodność lub odpowiedność między odległemi częściami ciała, mocą której odpowiedności, odmiany następujące w jednej części, doznaje także jednocześnie i druga, bez wyraźnej przyczyny; jak to np. widzimy między macicą i cecami; rogami i częściami rodnymi. *Przeciwczynność* (antithesis s. antagonismus) stanowi takie szczególne między organami działanie, w którym zmniejszona czynność jednego organu, powiększa ją w innym odleglejszym, albo też przeciwnie. Za pośrednictwem przeciwczynności, działanie jednego organu może być zastąpione przez czynność drugiego, co się nazywa funkcją zastępczą. Najwidoczniej okazuje się przeciwczynność między organami wprowadzającymi z ciała niektóre soki.

§ 59. Naostatek siła organiczna, w pewnych porach roku i okresach życia zwierząt, albo w niektórych organach, albo w pewnych szczególnie chorowitych stanach ciała zwierzęcego, objawia ze znaczniejszym natężeniem swoje działanie; jak np. w częściach rodzajnych.

### ROZDZIAŁ III.

#### *O pobudkach.*

§ 60. Wszystko, co tylko organa w czynność wprawić może, zowie się *pobudką* (i-citamentum s. stimulus). Działanie pobudek

koniecznie jest potrzebne do wzniesienia czynności każdego organu: gdzie bowiem nie dostaje pobudek, tam nie będzie żadnych zjawień życia.

§ 64. Pobudki w ogólności bardzo są liczne i rozmaite, a mogą być podzielone: 1) Podług ich rodzaju: na *mechaniczne*, działające swoim kształtem, ciężkością lub ruchem; na *chemiczne*, które działają mocą swoich pierwiastków albo temperatury; i na *dynamiczne*, których działanie zależy od pewnych ukrytych sił, którymi pobudki te drażnienie wzbudzają. 2) Podług ich miejsca: na pobudki *zewnątrzne*, znajdujące się zewnątrz ciała zwierzęcego, a ciałami obcemi zwane, i na pobudki *wewnętrzne*, ukryte wewnątrz ciała, jako soki i ciepło zwierzęce, funkeye, i różne affekta. 3) Podług obszerności działania: na pobudki *ogólne*, działające na wszystkie, albo na większą liczbę części ciała, i na *szczególne*, których działanie ogranicza się do pewnych tylko organów, jak np. pokarmy, jedynie na organa trawienia działają, i t. p. 4) Podług sposobu ich działania: na *pobudzające* czyli *drażniące*, które podnoszą zjawienia życia; i na *przytłumiające*, które je zniżają. 5) Podług trwałości działania: na *ciągłe* i *przemijające*. 6) Podług potrzeby mogą być pobudki podzielone: na *żywotne*, od których utrzymanie życia zależy, na *natogowe* i na *przypadkowe*.

§ 62. Odmiany, w organizmie powstające z działania pobudek i zależne od rozmaitego stosunku pobudliwości do oddziaływania, są następujące: 1) Działanie każdej pobudki zmniejsza siłę organiczną, chociażby w bardzo małym stopniu. 2) Im większą i silniejszą jest pobudka, tém się bardziej przez nią siła organiczna osłabia. 3) Mocne pobudki przytłumiają działanie słabszych. 4) Działanie słabych pobudek zostawia w organach zdolność do przyjęcia silniejszych. 5) Jeżeli organa na działanie pewnych pobudek nieczułými się okazują, czyli się przytępiają; wtedy nanowo pobudzone być mogą przez działanie pobudek innego rodzaju, chociażby słabszych. 6) Gdy działanie pobudek na pewien czas ustaje, wówczas siła organiczna powiększa się; tak, iż wtedy organa znowu czułými się stają na działanie mniej silnych nawet pobudek. 7) Skoro jednak działanie pobudek na długi czas ustanie, wtedy siła organiczna słabiej. 8) Miernie pobudki, często powtarzane, podnoszą pomału moc siły organicznej, aż do pewnego stopnia, zwanego *wprawą* (*exercitatio*), a odpowiedniego własnościom cząstek organicznych, szczególnie ich spojności. 9) Takim atoli długim działaniem jednychże, chociaż miernych pobudek, przytępiają się nareszcie organa i tracą zdolność przyjmowania wrażeń, czyli stają się mniej więcej nieczułými; a taka odmiana w organizmie zo-

wie się *przyzwyczajaniem* albo *oswojeniem* (adsuetudo). 10) Jeśli zwierzę na jakąś pobudkę daleko czulszém się okazuje i jakby nieprzydatném się staje do znoszenia onej, to się zowie *odrazą* (idiosyncrasia). 11) Często powtarzane pobudki i wprawa jednychże narzędzi, zostawuje w sile organicznej skłonność do ciągłego oddziaływania, którą nazwać *nałogiem* (habitus) i od przyzwyczajenia różnić wypada.

§ 63. *Pobudki zewnętrzne* (stimuli externi), bardzo są ważne dla ciała zwierzęcego, dla tego powiemy o nich w szczególności. Zaliczamy tu: powietrze atmosferyczne, pokarmy, ciepło atmosferyczne, światło, elektryczność, klimat i pory roku.

§ 64. *Powietrze atmosferyczne* (aër atmosphericus), zajmuje pierwsze miejsce między zewnętrznymi pobudkami ciała zwierzęcego. Działanie powietrza na organa oddychania, trawienia i skórę, zależy od stosunku pierwiastków składających powietrze, od ciężkości i sprężystości jego, nakoniec od ruchu lub spoczynku. Powietrze atmosferyczne w *składzie* swoim zawiera na 100 częściach, 26 części kwasorodu i 74 saletrorodu, co do wagi; nadto cokolwiek gazu kwasu węglowego; a podług *Boussingault* jeszcze ślad wodorodu i węglika. Objętość kwasorodu do objętości saletrorodu, w stu częściach powietrza, ma się jak 22

do 78. Stosunek ten pierwiastków powietrza, stanowiących tylko mieszaninę, a nie kombinacyą chemiczną, przy wszelkich zmianach pogody i w rozmaitych wysokościach, zawsze jest stateczny. Powietrze w miejscach zamkniętych, ciasnych, nieochłodzonych, zwyczajnie jest niezdrowe, z powodu przymieszanej pary wodnej, rozmaitych cząstek zwierzęcych, roślinnych lub kopalnych, jak np. ammoniaku po miastach. *Ciężkość* i *sprężystość* powietrza, przez mechaniczne uciskanie, pobudzają powierzchnią ciała, dopomagają władzy ściągania się jego części, przeszkadzają zbytecznemu ich rozszerzaniu się, szczególnie soków, które przy większym ciśnieniu atmosfery, bardziej do wewnątrz, przy mniejszym zaś, więcej ku zewnątrz dążą i zbierają się. Ciśnienie powietrza na powierzchnią ciała końskiego, równać się ma 4200 centnarom, zatem trzy razy większe jak na człowieka. Działanie powietrza *wzruszonego* czyli *wiatru* i powietrza spokojnego, zależy najbardziej od jego temperatury i od zmiany w mieszaninie pierwiastków. Powietrze *restrzyśnione*, działa na ucho, sprawując w nim brzmienie.

§ 65. *Pokarmy* czyli *części odżywcze* (nutrimenta s. corpora nutrientia) w ogólności, stanowią obce dla ciała materye, mogące być zamienione, w skutek działania siły organicznej, naprzód w sok młeczowy czyli chyl, po-



tém w krew, a następnie w ciało, dla wynagrodzenia strat, jakie ciągle ponosi. Części odżywnie są albo stałe albo płynne, pierwsze zowią się właściwie karmem (alimentum, eibus), drugie pićciem (potulentum). Działanie pokarmów jest rozmaite i zależy od ich ilości, pożywności i strawności.

§ 66. *Ciepło atmosferyczne czyli zewnętrzne* (calor atmosphericus s. externus), działa na wszystkie funkcyje, częścią jako pobudka mechaniczna, częścią jako chemiczna, odmieniając związek, zachodzący w składzie części stałych i płynnych ciała zwierzęcego. Wysoki stopień ciepła czyli gorąco, osłabia siłę organiczną, przyczynia się do utraty soków przez poty i niektóre z nich, mianowicie żółtę zmienia. Nizki stopień ciepła czyli zimno, ściąga części ciała, a przez to je wzmacnia jeśli wprzód rozszerzone były. Zimno zaś zbyt znaczne, ujemne ciało właściwego ciepła zwierzęcego, przytłumia siłę, wpędza krew do wewnątrz, i nakoniec może zwierzęta o śmierć przyprowadzić.

§ 67. *Światło* (lux), mianowicie słoneczne, uważane jako pobudka, działa szczególnie na systemat nerwowy; sposobem chemicznym wywiera znaczny wpływ na własności krwi, na kolor skóry i włosów; nakoniec wielce się przyczynia do utrzymania zdrowych własności samego powietrza.

§ 68. *Elektryczność* (electricitas), w dzia-

łaniu swoim na ciało zwierzęce, ma niejakie podobieństwo do ciepłika; rozwalnia bowiem części, zmniejsza ich skrzepliwość i skłonniejszemi czyni do gnicia. Jako pobudka, działa szczególnie na nerwy, a za ich pośrednictwem na naczynia i mięśnie.

§ 69. *Klimat* czyli położenie fizyczne kraju, wpływa także na zwierzęta, a to zależy od następujących przyczyn: 1) od własności powietrza, gruntu i wód w miejscu jakim rozlanych; od wiatrów w nim panujących, deszczu, suszy, i t. d. 2) od stopnia temperatury, od jej stateczności lub zmienności; 3) od większej lub mniejszej mocy światła i elektryczności; 4) nakoniec od złych lub dobrych pokarmów i od ich zbytku lub niedostatku. W szczególności zaś wiemy z doświadczenia: że wszystkie zwierzęta w tym szczególnie klimacie są najzdrowsze, w którym je przyrodzenie umieściło, i że zwierzę z jednego do drugiego klimatu przeniesione, przymioty swoje tém bardziej odmienia, im większa między klimatami zachodzi różnica. Odmiany nakoniec, jakim ulega atmosfera, przy zmianach *por roku*, dni i nocy, przy rozmaitem położeniu księżycy i planet względem ziemi, tudzież odmiany temperatury, światła, elektryczności a może i magnetyzmu, zdarzające się w rozmaitych *porach roku* w jednymże klimacie, mogą także działać pożytecznie lub szkodliwie na ciało zwierzęce.

## II.

## GŁÓWNE ZJAWIENIA ŻYCIA.

§ 70. Ponieważ powiedzieliśmy, że wszystkie zjawienia, postrzegane w żyjącym zwierzęciu, przyprowadzić się dają do trzech głównych, to jest: do wyrobienia organicznego, ruchu i czucia; przeto nad każdym z nich osobno się zastanowimy. Wszystkie zaś te trzy zjawienia, w takim są między sobą związku, iż nie tylko jedne od drugich zależą, ale nawet jedne drugimi rządzą.

§ 71. *Wyrobienie organiczne* (reproduccio), jest najpierwszém i najważniejszém zjawieniem życia, albowiem ciało zwierzęce jemu jest winne swoje powstanie, rozwijanie się i dalsze utrzymanie się aż do końca życia. Wszystkie części ciała zwierzęcego są pierwotkowo w stanie płynnym, zarodek nawet tworzącego się płodu z płynu powstaje. Później ciało zwierzęce przyjmuje ciągle w sobie materye odżywcze, które we własne ciało zamienia, nieznacznie się zatém powiększa tak w całej swej budowie, jako też w pojedynczych częściach; z takim wzrostem ciała, łączy się coraz doskonalsze rozwijanie się jego części, do którego póty dąży, póki każde narzędzie nie zostanie zupełnie usposobione do pełnienia swojej czynności. Jedne narzędzia wcześniej

inne później do takowego rozwinięcia się przychodzą. Gdy przez wyrobienie organiczne, całe ciało dojrzałości dosięgnie, natenczas wzrastać przestaje, utrzymuje się dłużej lub krócej w tym stanie, aż nakoniec siła organiczna powoli słabieć, organa dzielną swoją czynność a ztąd gibkość i bujność utracić poczną. W całym przeto wyrobieniu organicznem, rozróżnić wypada dwie osobne czynności: przybywanie nowej materji i oddalanie dawnej, która się przez zużycie niepotrzebną stała, a zatem wyprawdowaną być musi, jeśli ciało w należytem stanie zdrowia ma pozostać.

§ 72. *Ruch* (motus), jest drugiem niemniej ważnem zjawieniem życia, od którego nawet wyrobienie organiczne zależy. Rozmaite ruchy ciała zwierzęcego, dzielą się na dowolne, mimowolne, zewnętrzne, wewnętrzne, własne i udzielone; wszystkie zależą od siły dotkliwości, to jest: od władzy kurczenia się i rozszerzania części naprzemian. *Ruch dowolny* (motus voluntarius), wymaga nie tylko działania mięśni, lecz razem mózgu i szpiku pachczywego z ich nerwami, przez które wola zwierząt w pewny sposób mięśniom się objawia: ruch ten powstaje zawsze u zwierząt mocą ich władzy żądania, po uprzedniem uczuciu. *Ruch mimowolny* (motus involuntarius), od woli zwierząt niezależny, wzbudza się tylko działaniem pobudek w sposób mechaniczny

i chemiczny. Przyczyna tego ruchu, ukryta w przyrodzeniu zwierząt, nie zależy od ich władzy żądania, ani od działania w nich popędów lub chęci. Ruch dowolny z mimowolnym razem połączony, przypisać można muskułom oddechowym, gdyż te czynność swoją nawet w czasie snu odbywają; a ruch taki nazywać można *złożonym*. Ruchy *zewnątrzne*, są to ruchy pod zmysły podpadające, przez działanie muskułów sprawione, a zatem tylko zwierzętom właściwe i dla tego *zwierzęciami* (motus animales) zwane. Gdy za ich pomocą ciało zwierzęce położenie swoje odmienia, wówczas zowią się ruchami przenoszącymi z miejsca na miejsce (locomotio), które są albo bezwzględnie czyli właściwe, albo względne czyli niewłaściwe: za pomocą piéwszych przenosi się całe ciało z miejsca na miejsce; przez drugie pojedyncze tylko części położenie swoje odmieniają np. głowa przez zgięcie i wyprostowanie szyi. Ruch *wewnętrzny* powiększej części pod zmysły nie podpada, postrzega się w częściach posiadających niewyraźne włókna mięsne, które się tylko za mechaniczném rozciągnięciem na powrót skurezają: ruch taki nazywają *organiczny* (motus organicus) i do niego zalicza się ruch żołądka, kiszek, naczyń, pęcherza moczowego, oraz ruch drgający czyli wibracyjny błon, (ob. § 14) i t. d. Ruch *własny* jest wtedy, gdy narzędzie zawiera sa-

mo w sobie siłę poruszającą, jak np. wszystkie mięśnie, żołądek, kiszki i t. d. Ruch *udzielony* jest skutkiem i następstwem ruchu własnego, jak np. ruch kości i chrząstek, mający wtedy tylko miejsce, gdy mięśnie, które do tych części należą, ruch odbywają.

§ 73. *Czucie* (sensus), jest trzeciém główném zjawieniem życia, ma siedlisko swoje w mózgu, szpiku pacheczkowym i rozmaitych nerwach, a zależy od siły czułości. Czucie, stanowi w ogólności władzę poznawania pobudek zewnętrznych na ciało działających, oraz władzę poznawania pewnych stanów wewnętrznych ciała. Czynność tej władzy w pierwszym względzie, zowie się *czuciem zewnętrzném* albo *stosunkowém*; czynność zaś tejże władzy, w poznawaniu niektórych wewnętrznych stanów ciała, nazywamy *czuciem wewnętrzném* albo *organiczném*. Czuciu zewnętrznemu (sensus externus s. relativus), usługuje mózg i szpik pacheczkowy z ich nerwami, a cel jego jest trojaki: 1) objawianie ciała właściwej jego bytności, 2) poznawanie przedmiotów, które się zewnątrz ciała znajdują i nań działanie swoje wywierają, 3) wykonywanie rozmaitych czynności, mianowicie ruchów dowolnych. Czucie wewnętrzne (sensus organicus s. coenestesis), ukryte jest w narzędziach, opatrzonych nerwami układu zwojowego (systema gangliosum), do którego nerw węzłkowy czyli sym-

patyczny wielki ze swojemi splotami i zwojami należy, a których narzędzi czynności, zostają pod wpływem tegoż układu, jak np. w narzędziach trawienia, oddychania i t. d.

Władza czyli sposobność czucia, nazywa się *czułością* (sensibilitas), która zatem także może być *zewnątrzną* lub *wewnętrzną*.

### III.

#### STOSUNEK MIĘDZY WARUNKAMI I ZJAWIENIAMI ŻYCIA.

§ 74. Ponieważ wzajemny stosunek między wyrobieniem organiczném, ruchem i czuciem bardzo jest rozmaity, a trzy główne warunki życia, to jest: ciało, siła żywotna i pobudki, także rozmaicie od swych wzajemnych stosunków odstępują; przeto ztąd powstają pewne stany ciała zwierzęcego, jakimi są: zdrowie, choroba, konstytucya ciała, temperament i rasa.

§ 75. *Zdrowiem* (sanitas), nazywamy tę własność organizmu, mocą której jest w stanie osiągnąć w zupełności cel życia. Własność ta, zależy od następujących warunków: od przyzwoitej ludowy i postaci części stałych; od należytego składu i połączenia organów w aparata i układy; od przyzwoitej ilości i własności soków; od równowagi między częściami stałymi i płynnymi; nakoniec od stoso-

wnej mocy i należytego sposobu działania siły organicznej. Zdrowie zatem, jest najdoskonalszym obrazem życia, rozmaitem jednak bywa podług czasu i okoliczności.

§ 76. *Choroba* (morbus), stanowi niezwykajny stan organizmu, z powodu odstąpienia od powyższych warunków zdrowia, czyli od naturalnego porządku i zamiaru życia.

§ 77. *Konstytucya ciała* (constitutio corporis), nazywa się ten stan ciała zwierzęcego, który wpływa na stopień łatwości, mocy, i trwałości funkcyj, czyli, jest to miara dzielności, z jaką się wszystkie funkcyje odbywają. Konstytucya ciała, dzielić się może: na *ogólną* całemu rodzajowi zwierząt służącą; na *szczególą* czyli *indywidualną*, każdej sztuce pojedynczej właściwą; na *wrodzoną*, czyli od urodzenia zwierzęcia jemu nadaną; na *nabytą*, okazującą się w pewnym już wieku po urodzeniu; i na *spadkową*, która z rodziców na potomstwo przechodzi. Każda z tych konstytucyj może być znowu w ogólności albo silną albo słabą.

§ 78. *Temperament* (temperamentum), jest to przewaga jednego układu organicznego nad drugim. Temperament odmienny bywa w każdej sztuce jednego rodzaju zwierząt; różnaitość ta zależy: od różnaitości wpływów higienicznych, mających związek ze zdrowiem, a działających przez czas długi na różne sztu-



ki, składające gatunek jaki albo rasę. Oprócz tego, różność temperamentów, zależy od połączenia czyli tak zwanego krzyżowania ras między sobą. Do wpływów zaś higienicznych zaliczać należy: przeniesienie zwierząt do odległych krajów, gatunek ziemi i jej płodów, klimat, sposób życia, gatunek pracy, dozoru a szczególnie pokładanie. Wyraźne różnice temperamentów, postrzegają się między głównymi rasami psów. Temperamenta rozdzielić można: na krwisty, flegmatyczny i żółciowy. *Temperament krwisty* (temperamentum sanguineum); w nim przemaga czynność narządów służących do wyrobienia krwi i karmienia się ciała, pobudliwość jest silniejsza, aniżeli oddziaływanie, a krew obfituje we włókno i materią farbującą. *Temperament flegmatyczny* (temperamentum phlegmaticum): w tym czynność naczyń krwistych jest słabsza, układ nerwowy nie jest dzielny, ztąd krew zawiera przemagającą ilość wody i białka. *Temperament żółciowy* (temperamentum cholericum): w tym zdaje się przemagać układ nerwowy i systemat żyły wrótnej. Różnica temperamentów daleko się wyraźniej okazuje między rodzajami zwierząt, aniżeli między ich pojedynczymi sztukami, i tak w koniach przemaga temperament krwisty, u owiec flegmatyczny, u świń żółciowy, a u bydła niektórzy jeszcze przyjmują temperament melancholiczny.

§ 79. *Rasa* (stirps s. gens), stanowi pewne różnice w organizacyi jednego rodzaju zwierząt \*), zależące od ich pierwotnego ukształcenia, czyli, jestto spadkowe piętno rodowitości, pierwotnego zwierząt szczepu.

---

\*) *Rodzaj zwierząt*, stanowi ogół wszystkich pojedynczych sztuk, wydających w stanie przyrodzonym płodne pomiędzy sobą potomstwo.

# ZOONOMIA

## WETERYNARNA SZCZEGÓLNA.

### I.

#### FUNKCJE PRYZYWAJĄCE.

§ 80. *Funkcje przyswajające* (functiones assimilatrices s. vitae organicae), stanowią zbiór czynności, dążących do karmienia, wzrostu i ukształcenia ciała zwierzęcego. Szczególne czynności, które temu zamiarowi odpowiadają, są:

- I. Przyswajanie właściwe.
- II. Wyrabianie stałej materii zwierzęcej, czyli części stałych ciała.
- III. Wyrabianie się szczególnych płynów, czyli soków i ich wydzielanie się.
- IV. Wyrobień ciepła zwierzęcego.

#### I. PRYZYWAJANIE WŁAŚCIWE

(Assimilatio).

§ 81. *Przyswajanie* nazywa się czynność, której zamiarem jest przyjęcie obcych dla ciała materiałów i przerabianie ich na krew. Czynność zaś takowa, odbywa się za pomocą:

trawienia, wzięwania, oddychania i krążenia krwi.

## ROZDZIAŁ I.

### *Trawienie. (Digestio).*

§ 82. *Trawienie*, jest funkcyą, odbywającą się mocą szczególnego układu narządzi i soków trawiących, zasadza się na wprowadzeniu zewnętrznej materji odżywnej do kanału pokarmowego i przerobieniu jej na sok, chylem zwany, który do odnowy krwi jest przeznaczony.

§ 83. *Narządzia trawiące* (organa chylopoëtica), składają się z *kanału pokarmowego* (tubus alimentarius) i z *gruczołów*, do których należą: ślinowe, nadżołądkowy, wątroba i śledziona. **Kanał pokarmowy**, zaczyna się od *pyska* (os), *próżnia zaś pyskowa* czyli *passzcza* (cavum oris), ma w górze *gardło* (faucies), nad którym leży *przesmyk gardłowy* (isthmus faucium) przechodzący w *gardziel* czyli *polyk* (pharynx). *Próżnia pyskowa* ma z dołu *wargi* (labia), po bokach *policzki* (buccae) z przodu *podniebienie twarde* (palatum durum), z tyłu *język* (lingua), z góry *żagielek podniebieniowy* (velum palatinum) i przesmyk gardłowy. Podżagielkiem położone są po obu bokach gromadki pęcherzyków klejowych, zwane *migdałami* (amygdalae). Ze czterech gru-

czołów ślinowych, z każdej strony około próżni pyskowej położonych, *poduchowy* (parotis) jest największy, z niego wychodzi kanał *Stenona*, wylewający ślinę przez policzki do paszczy: *gruczoł podszczękowy* leży między osadą języka i pierwszym pacierzem szyjowym, wylewa ślinę do paszczy przez kanał *Wartana*, po bokach wędzidełka pod językiem, przy brodaweczkach zwanych *łabą*; nakoniec *gruczoł podjęzykowy* i *policzkowe*, prowadzą do paszczy ślinę kilką otworami (ductus Riviniani et Bartholinianus). U psów znajduje się jeszcze *gruczoł oczodołowy* z kanałami *Nukka*, otwierającymi się za ostatnim zębem trzonowym górnym. *Gardło* przechodzi z paszczy w górę do *gardzieli*, czyli lejkowatej mięsnej próżni, powleczonej błoną klejowatą, u świń około gardzieli znajduje się ślepy woreczek. *Gardziel* przechodzi w *kanał gardzielowy* (oesophagus), który, jest walcowaty, przez próżnię piersiową do żołądka dochodzi; składa się z białawej klejowatej błony wewnętrznej i z dwuwarstwowej mięsnej zewnętrznej błony o świdrowatych i podłużnych włóknach. U zwierząt przeżuwających, dwie podłużne wyniosłości wewnętrzne ukońca kanału gardzielowego, tworzą *rowek* czyli *rynkę kanału gardzielowego*, przez drugi żołądek ku trzeciemu idącą. *Żołądek* (ventriculus), najobszerniejsza część kanału pokarmowego, u psów i kotów niemal kulisty,

posiada brzeg górny wklęsły, a dolny większy i wypukły; koniec żołądka lewy zowie się *dnem* (fundus) otwor jego (cardia), przy dnie wchodzi do kanału gardzielowego i to początek żołądka stanowi; prawy zaś stożkowaty koniec żołądka czyli jego *ujście* (pylorus) *klapą* opatrzone, przechodzi do *kiszki dwunastocalowej* (duodenum). Żołądek składa się z błony klejowatej wewnętrznej, która od kanału gardzielowego pochodzi, ale jest czerwona i tworzy pęcherzyki klejowate; błonę tę otacza warsta tkanki komórkowej czyli tak zwana błona naczyńkowa; dalej idzie błona mięsna, złożona z włókien krzyżujących się i we trzy warsty ułożonych, nakoniec zewnątrz leży błona wodnista, pochodząca od brzuchowej. Przed żołądkiem leży przepona i wątroba, za nim kiszka miąższa (colon), nad nim gruczoł nadżołądkowy, pod nim muskuły brzuchowe, z boku lewego śledziona, z prawego wątroba i kiszka dwunastocalowa. U konia żołądek jest podługowaty, z wielkim dnem; biaława błona wewnętrzna kanału gardzielowego tylko do środka żołądka rozciąga się, a przy jego początku znajduje się *klapa spiralna* lub *półksiężycowa* (valvula cardiacae). Na środku prawej połowy żołądka końskiego znajduje się ciemna plama naturalna. U świń żołądek jest wielki, przy dnie ma czépkowaty przydatek obrócony ku przodowi, a przed swym począt-

kiem posiada klapę półksiężycową. U zwierząt przeżuwających, żołądek dzieli się na cztery części, z których ostatnia do wyżej opisanego jest podobna, trzy zaś pierwsze są jakby przygotowujące, a najpierwsza z nich, czyli *żwacz* (rumen), jest największy, dzieli się na prawy i lewy worek, łączy się z kanałem gardzielowym i z drugim żołądkiem czyli czepcem; składa się ze czterech błon: zewnętrznej wodnistej, środkowej mięsnej, klejowatej koleczastej i wewnętrznej rogowatej. *Czepiec* (reticulum), przed żwaczem położony, łączy się z nim i z trzecim żołądkiem czyli z księgami, a ze czterech jego błon, klejowata ma na sobie fałdy tworzące sześciokątne przegródki. *Księgi* (omasus) nad czepcem i żołądkiem czwartym położone, z niemi są połączone i mają związek przez rynkę gardzielową z kanałem gardzielowym. Ze czterech błon w księgach, wewnętrzna z klejowatą, tworzy mnóstwo listków sierzpowatych trojkiej wielkości i naprzemian ułożonych. Czwarty żołądek czyli *ślaz* (abomasus), leży w prawej krainie zażebrowej, łączy się z księgami i kiszka dwunastocalową, składa się tylko z trzech błon, nie ma bowiem *wewnętrznej* skóreczki, błona zaś *wewnętrzna* klejowata jest gruba, brunatna i nakształt aksamitu, a pod nią ukryte są drobne pęcherzyki klejowe. *Kanał kiszkowy* (tubus intestinalis), składa się jak ślaz z trzech

błon, u owcy i kozy jest dwadzieścia sześć razy dłuższy od ich ciała, u bydła dwadzieścia dwa razy, u świń piętnaście, u konia do jedenastu razy, u psa do pięciu, a u kota cztery razy jest dłuższy od długości ciała, mierzonego od nosa do otworu oddechowego. *Kiszki cienkie* (intestina tenuja), rozciągają się od żołądka do kiszki ślepej czyli *kątnicy* (caecum); *grube* (crassa) zaś od tej ostatniej, do *otworu oddechowego* (anus), kończącego kanał pokarmowy. Błona wewnętrzna klejowata kiszek cienkich, podobna jest do aksamitu, z niej wyrasta mnóstwo listkowych *kosmków* budowy ziarnistej, złożonych z drobnych kanalików, które stanowią ostateczne przejścia naczyń arteryalnych we włosowe. Te *kosmki kiszkowe* (villi intestinorum), u psów i kotów są długie i szerokie, u koni gęste i cienkie, u zwierząt przeżuwających bardzo krótkie, a w ogólności najwyraźniejsze w środkowej części kiszek cienkich. W kiszkach grubych nie ma kosmków, ale błona klejowata tworzy fałdeczki, połączone w pierścienie i zawiera wiele pęcherzyków klejowych. U koni na błonie klejowatej około ujścia żołądka i w zagięciach kiszek grubych, są drobne włoski (Maillet). Błona mięsna kiszek cienkich, składa się z włókien podłużnych i obrączkowych głębszych; w kiszkach grubych zaś u koni, włókna podłużne we trzy białe pasy są ułożone i nie otaczają



całej ich objętości. W połączeniu kiszek cienkich z grubymi, włókna obrączkowe, tworzą z błoną klejową dwie fałdy (klapa Bauhina), które przeszkadzają powrotowi masy pokarmowej z kiszek grubych do cienkich. Ostatnia część kiszek grubych, nazywa się *odchodową* (intestinum rectum), w niej błona mięsna bardzo jest gruba, klejowata zaś tworzy długie fałdy, wiele ma gruczołów klejowych i przechodzi w zewnętrzną skórę ciała w otworze odchodowym. W bliskości tego, znajduje się u owiec ślepy woreczek, a u psów i kotów gruczoły wylewające płyn smrodliwy do kiszki odchodowej.

§ 84. *Pokarmy* są albo roślinne, albo zwierzęce. Pierwiastki chemiczne pokarmów roślinnych bardzo karmiące, zawierają w sobie wiele saletrorodu, a do nich należy: klajster, białko, galareta i t. d. Pierwiastki roślinne nie zawierające saletrorodu, mniej są karmiące, jako krochmal, gumma, klej, cukier, kwas galaretowy, oleje tłuste, i t. d. Pierwiastki zaś wcale się trawić nie mogące, są: włókno roślinne, łupiny owocowe, wszystkie niemal żywnice, pierwiastek farbujący i ekstraktowy.—Pokarmy zwierzęce wszystkie niemal są pożywne i łatwiej się trawią od roślinnych; przeto i kanał pokarmowy zwierząt mięsożernych, krótszy jest i budowy mniej zawitej, aniżeli roślinożernych. Pierwiastki pokarmów zwie-

rzęcych, co do strawności swojej, zdają się iść w takim porządku: najłatwiej trawi się galareta, później białko, włókno, tłustość. Doświadczenia na psach robione pokazały, że one łatwiej trawią wieprzowinę aniżeli baranię, a tę ostatnią prędzej od cielęciny, najtrudniej zaś mięso wołowe, prędzej jednak gotowane aniżeli pieczone; że łatwo trawią ryby i sér, i że nakoniec młode i zdrowe psy, jako też świnie, zupełnie strawić mogą małe kości. Wcale zaś trawieniu nie ulegają: włosy, pióra, rogi, kopyta, łuszczyki i pokrywy owadów. Żaden pokarm, sam przez się jeden wyłącznie, nie wystarcza zwierzęciu na wyrabianie należyte wszystkich materiałów, potrzebnych do karmienia się ciała; chociażby takowy pokarm, był nawet z rzędu tych, którym się zwierzę zazwyczaj karmi; a tém bardziej byłby niedostateczny jeden pokarm taki, któryby w składzie swoim prócz saletrorodu, jedną tylko zawierał kombinacją chemiczną.

§ 85. Zwierzęta karmiące się samemi tylko roślinami, zwane są roślinożernemi (animalia herbivora); używające tylko pokarmów zwierzęcych, mięsożernemi (carnivora); te zaś, które zarówno przyjmują pokarmy roślinne i zwierzęce, nazywają się wszystkożernemi (omnivora). Nakoniec zwierzętami przeżuwającemi (ruminantia) zowią się te, które swój pokarm dwa razy żują. Ze zwierząt domowych, należą do

roślinożernych: koń, wół, owca i koza, trzy ostatnie rodzaje są razem przeżuwające. Świnia i pies należy do wszystkożernych; właściwie zaś mięsożernych nie masz między domowými zwierzętami.

§ 86. Do przyjęcia pokarmów i napoju, nagłone są zwierzęta przez głód i pragnienie. Głód ma siedlisko swoje w żołądku i zależy na pewnym stopniu czczości, jako też drażnieniu ścian jego przez sok żołądkowy. U zwierząt przeżuwających, zdaje się czucie głodu objawiać naprzemian w żwaczu i w księgach. Przez głód przyswajają się i uźwierzęcają coraz bardziej soki ciała zwierzęcego, nabierają ostrości i stają się drażniąciami. Czucie zaś głodu, staje się dotkliwszem, gdy zwierzęta ruch odbywają lub zimno znoszą.—Pragnienie okazuje się w próżni pyska i gardziela, jako też w żołądku i zdaje się zależeć od pewnej suchości tych części; ciepło atmosferyczne, namiętności zwierząt i niektóre choroby, powiększają pragnienie. A jako głód zaspakaja się użyciem pokarmu do sytości, tak pragnienie przyjęciem napoju, lub świeższej paszy.

§ 87. Pojedyncze czynności organizmu składające trawianie, w następnym idą porządku: obmacanie pokarmów i przyjęcie do pyska, ich żucie, zarabianie ze śliną, połykanie, odmiękczenie w żołądku, przeżuwanie, wyrabianie

miazgi pokarmowej, wyrabianie chylu i wydzielanie się kału.

§ 88. *Obmacanie* (tastatio) i *przyjęcie pokarmu* lub *napoju* (ingestio), są pierwszą czynnością funkcyi trawienia. Obmacanie pokarmów, wykonywają zwierzęta za pomocą warg, mianowicie górnej, zamienionej u świń w ryjak; dopomagają tej czynności włosy czucia, język i nos, jako narzędzia dotykania, smaku i węchu. Obmacanie ostrzega zwierzęta o uszkodzeniach, jakie sprawione być mogą przez chropawość, ostrość lub gorąco istot, mających się pożywać. Konie pilniej od innych zwierząt strzegą się wszelkich uszkodzeń w przyjmowaniu pokarmów. Pokarm obmacany i wybrany, przyjmują konie wargami, a stulając przytém szczęki, częścią go zębami krającemi odgryzają, częścią odrywają wargami; równowatą budową podniebienia przeszkądza po części wypadaniu pokarmów z pyska w czasie ich przyjmowania. U zwierząt przeżuwających, mała ruchawość i chrząstkowata budowa wargi górnej, oraz przytomność kolezastych brodawek na języku i w pysku, zastępują niedostatek zębów krających górnych i są przyczyną szczególnego przyjmowania pokarmów, które wspomniane zwierzęta zajmują na pastwiskach językiem jakby sierpem i zrywają. Świnie i psy pokarm obmacany przytrzymują kłami, a zębami krającemi ugryzają.

§ 89. *Napój* wciąga koń i zwierzęta przeżuwalne do pyska za pomocą warg i języka, ułożonych jakby w rurkę i przytkniętych do powierzchni płynu; przytém zwierzęta wciągają wiele powietrza do płuc, a jego wypędzenie nieco wstrzymują. Swinia wsuwa cały pysk dosyć głęboko do płynu; pies zaś i kot liżą napój językiem i jakby łyżką do pyska wlewają, do czego im posługuje, oprócz innych mięśni języka, twarde mięsień robaczkowaty (*musculus lumbricalis linguae*), wzdłuż spodu języka ukryty. Zwierzęta więcej potrzebują napoju, przy użyciu pokarmów suchych, aniżeli świeżych, więcej przy ciepłych, aniżeli zimnych. Konie piją w ogólności najwięcej, a owce najmniej w stosunku do innych zwierząt. Owca przy zwyczajnej, zdrowiu jej odpowiedniej paszy, w stosunku do wagi ciała, trzy razy mniej pije wody, aniżeli bydło rogate. I tak: owca ważąca za życia funtów sto, pije dziennie najwięcej trzy funty wody; krowa zaś ważąca funtów ośmset, potrzebuje na dobę przeszło siedmdziesiąt funtów wody, pomimo płynnej karmi, jaką zazwyczaj krowy otrzymują; miernie rozdęty żołądek konia zawrzeć może 30 funtów wody.

§ 90. *Żucie* (*masticatio*), jestto mechaniczne rozdrabianie pokarmu w pysku, za pomocą zębów trzonowych obu szczęk, mięśni szczęki niższej i języka: ułatwiają zaś żucie,

ślina i klej, wyrabiany na błonieklejowatej w pysku. Żucie stanowi pierwsze przygotowanie pokarmów, do ich strawienia konieczne potrzebne; gdyż ani koń, ani zwierzęta przeżuwające, nie trawią ani ziół, ani ziaren niepożutych.

§ 91. Żucie poczyna się od zniżenia szczęki dolnej, u koni za pomocą wyższego brzuszka muskułu dwubrzusznego szczęki (*digastricus maxillae*) i muskułu zginającego głowę (*sternomaxillaris*); poczem zapycha się pokarm językiem pomiędzy zęby trzonowe którejkolwiek strony; później szczeka dolna podnosi się, mocą muskułów skroniowych (*temporalis*) i szczękowych (*masseter*) i przyciska się do górnej, a razem ukośnie po zębach na boki się posuwa, mocą muskułów skrzydłowych, szczególnie wewnętrznego (*pterygoideus internus*), albowiem powierzchnie trące zębów trzonowych, ukośnie nieco ku wewnątrz. Ukośnie to podnoszenie się szczęki dolnej i posuwanie się zębów trzonowych z jednej strony, wstrzymuje się przez zetknięcie się zębów trzonowych dolnych z górnymi, ze strony przeciwnej paszczy. Oba te ruchy są jednoczesne, a przez takowe kilkakroć powtórzone ruchy szczęki niższej i wzajemne przyciskanie się zębów trzonowych jednej strony, u koni, bydła i owiec rozdrabniają się i rozcierają cząstki pokarmów jakby kamieniem młyńskim. U psów i świń z powo-

du okragłych wypukłości na zębach trzonowych, nie rozciera się pokarm, ale rozcina pomienionými wypukłościami, (zachodzącými nawzajem za siebie ku wewnątrz), jakby nożycami. W czasie takiego ruchu, przyciskają się policzki do zębów trzonowych, mocą mięskół trzonowych (buccinator), przeszkadzając wypadaniu pokarmu za policzki i z pyska, język zaś rozdziela na jedną i drugą stronę pokarm rozarty, a wypadłe przypadkiem za policzki odrobiny, wydobywają się końcem języka. Tym sposobem podsuwa się powoli żuty pokarm z przednich pod tylne zęby trzonowe, gdzie się już ostatecznie rozdrabia.

§ 92. *Zarabianie pokarmów ze śliną* (insalivatio), jestto zmieszanie ich w czasie żucia, z płynem wyrabiającym się w gruczołach ślinowych; tych kanały odbytowe ujściami swými tak są rozłożone, że od wędzidełka podjęzykowego aż do ostatniego zębu trzonowego rzędem po sobie następują. Najobfitsze źródło śliny, jest przy początku i środku próżni pyska.

§ 93. Ślina wyrabia się pod czas żucia w znacznej ilości, co przypisać można pobudce, jaką wywierają pokarmy na gruczoły ślinowe i ich kanały, oraz uciskaniu tych części przez mięskół żuciu usługujące. Zdaje się jednak, że i dynamiczne pobudki, niekiedy na obfitsze wyrabianie się śliny wpływają; postrzeżono bowiem, że zgłodniałe konie na widok pokarmu

wiele płynu tego oddzielają. Żwierzęta połykają ślinę, razem z klejem pyskowym, po części przy żuciu, a po części i bez niego; zdaje się nawet, że i w czasie snu, następuje połykanie śliny.

§ 94. Ślina w ogólności, stanowi płyn klejki, przezroczysty prawie bezwonny, z powietrzem atmosferycznym łatwo się mięsza i pieni; składa się u różnych zwierząt: z wody, białka i alkalicznych soli w rozmaitym stosunku. I tak: ślina psów z kanału *Stenona* dobytą, jest mętnawa, blado-żółta, klejka, ciągnie się jak białko; nalana wyskokiem i wyparowana, daje kryształy solnika sodu czyli soli kuchennej. Z tegoż kanału zebrano u konia przez dobę blisko 56 uncyj śliny, ciężkości gatunkowej 4,0125 (Schulz). Ślina owcy jest płynniejsza, nie ciągnie się na nitki, słonawa \*); na 100 częściach zawiera 98,90 wody, 0,11 pierwiastków rozpuszczalnych w wyskoku (ekstrakt mięsny, solnik sodu i cokolwiek sino-siarczku sody), 0,82 pierwiastków w wodzie tylko rozpuszczalnych, jako: pierwiastek ślinny (ptyalin), fosforan, solnik i węgiel sody, i 0,05 części nierozpuszczających się ani w wodzie, ani w wyskoku (klej lub białko skrzepte, nieco fosforanu i węgla wapna). Ślina psów także

---

\*) Podług rozbioru *Gmelina* i *Tiedemanna*:



jest alkaliczna i zawiera nieliczne ziarenka nakształt kuleczek.

§ 95. Ślina rozrzedza i odwilża pokarmy w czasie żucia, łączy się z cząstkami pokarmu żłutego, ułatwia ich działanie na zmysł smaku i przygotowuje do łatwiejszego strawienia; nakoniec mięsza się w czasie żucia z pewną ilością atmosferycznego powietrza, które także do trawienia jest potrzebne.

§ 96. *Połykanie* (deglutitio), jest przeprowadzanie z pyska do żołądka pokarmów pożytych i napojów; wykonywa się za pomocą języka, żagielka podniebieniowego, gardzieli i kanału gardzielowego; wszystkie zaś te części dla ułatwienia połykania powleczone są klejem.

§ 97. W połykaniu można rozróżnić trzy nagle po sobie następujące czynności, to jest: przejście żłutego pokarmu z pyska do gardzieli, z tej do kanału gardzielowego, a przez ten nakoniec do żołądka. Pierwsza czynność następuje wtedy, gdy pożute pokarmy przy nasadzie języka się zbiorą i jeden kłębek pokarmowy (bolus alimentarius) utworzą; natenczas zamyka się pysk, język do podniebienia się przyciska mocą mięśnia szczękowego poprzecznego (mylo-hyoideus), i podjęzykowego języka (hassioglossus), osada języka podnosi się przez mięsień językowy (lingualis); równie podnosi się i napina żagielek podniebieniowy za pomocą swoich mięśniów, nakoniec i gardziel się podnosi dzia-

łaniem szczególnego mięśnia (stylopharyngeus). Tym sposobem kłębek pokarmowy, posuwając się między osadą języka a żagielkiem, dostaje się ponad chrząstkę nadkrtaniową (epiglottis), która się zniża, zakrywa zwiężając się w tym momencie szparę krtaniową (rima glottidis), i przeszkadza aby się z pokarmów nie do tej ostatniej nie dostało; po czem się pomieniona chrząstka podnosi, mocą mięśnia nadkrtaniowego (hyo-epiglotticus), a sam kłębek wpada do rozszerzonej gardzieli. W drugiej czynności połknięcia, gardziel się kurczy mocą mięśnia podniebieniowego gardzieli (palatopharyngeus); zniża się razem z kością podjęzykową i krtanią, przez działanie mięśniów zniżających kość podjęzykową, ukośnego i przedniego (omo-hyoideus et sterno-hyoideus), oraz zniżającego krtani (sterno-thyreoideus); a kłębek pokarmowy popycha się do kanału gardzielowego, za pomocą mięśniów gardzieli ściskających (constrictores pharyngis). W trzeciej nakoniec czynności, kurczy się i ściąga kanał gardzielowy, mocą swej błony mięsnej ponad kłębk pokarmowy, i popycha go do żołądka ruchem podobnym do robaczkowatego kiszki. Kłębek pokarmowy pobudza kanał gardzielowy do kurczenia się, które przy picciu jest prędkie i falowate. Ruchy w pierwszej i drugiej czynności odbywają się dowolnie w gardzieli, w trzeciej zaś, czyli w kanale gardzielowym

mimowolnie i zależą od nerwu błędnego, którego przecięcie paraliżuje kanał gardzielowy.

§ 98. *Odmiękczanie pokarmów* (maçeratio) jest to funkcyja zwierzętom przeżywającym tylko właściwa, odbywa się w żwaczu, poniekąd w czepcu i zależy na tém: iż pokarmy grubo tylko pożute i do wspomnionych żołądków wprowadzone w nich się odwilżają i rozmiękczejają. Póki wspomniane zwierzęta samym tylko mlékkiem się karmią, póty odmiękczanie nie ma miejsca. Grubo żżute i połknięte pokarmy wpadają z kanału gardzielowego do żwacza, w którego lewym worku układają się warstwami, i w miarę nowo przybywających pokarmów, wypełniają jego część tylną czyli dno; ztąd przesuwiają się do przedniej, później do tylnej przestrzeni prawego worka, z którego nakoniec idą do przodu lewego worka i po części do czepca. Za takim krzyżowém przesuwaniem się pokarmów, mówią doświadczenia i kierunek koleczastych w żwaczu brodawek; te łowiem rzędami są osądzone, i skierowaniem swém zupełnie odpowiadają opisanemu krążeniu pokarmów.

§ 99. Do odmiękczania pokarmów w żwaczu przykłada się wewnętrzne jego ciepło, ruch i klej, oprócz tego napój i szczególny sok tego żołądka. Napój w wielkiej ilości połknięty, dostaje się do żwacza i czepca; powoli zaś i małemi ilościami połykany, równie jak i mléko wysysa-

ne, wchodzi przez przymkniętą rynkę kanału gardzielowego (rima oesophagea) wprost do trzeciego żołądka, a stąd do czwartego, który się przez to u osesków tak rozszerza, iż się większym staje od żwacza. *Sok żwacza* i *czepca*, stanowi płyn rzadki, żółtawy, słonawy i wiele węglanu potażu zawierający, zatém alkaliczny i burzący się nieco z kwasami. Płyn ten wyciąga z trawy albo siana białko a z ziaren klajster, i spływa z temi pierwiastkami pomatu do żołądka trzeciego. Podczas odmiękczenia pokarmów tworzy się w żwaczu i czepcu gaz wodorodno-siarczysty, gaz kwasu węglowego i wodorodno-węglisty; pierwsze dwa gazy rozpuszczają się w opisanym płynie żołądkowym, a trzeci pozostaje w stanie gazu. Czepiec, w odmiękczeniu pokarmów mały ma udział, jednakże działa na pokarmy w nim zawarte: swą temperaturą, ruchem, klejem i sokiem przezeń wydzielanym.

§ 400. *Przeżuwanie* (ruminatio), funkcyja zwierzętom tylko przeżuwającym właściwa, zależy na tém: że odmiękczone w żwaczu a po części i w czepcu pokarmy, wracają się cząstkami do pyska, na nowo staranniej się żują aniżeli za pierwszym razem a zamienione w rzadką miazgę, powtórnie się połykają i prosto już wchodzi do żołądka trzeciego. W całej tej funkcyi zwrócimy uwagę na powracanie po-

karmów do pyska, na właściwe ich przeżucie, i powtórne połyknięcie.

§ 101. Powracanie pokarmów do próżni pyska, odbywa się tą samą drogą co i połykanie, tylko w przeciwnym kierunku, tak, iż czynność tę połykaniem wsteczném lub odłykaniem nazwać można; wykonywa się zaś następnym sposobem. Gdy zwierzę ma do pyska zwrócić pokarm odmiękczony w żwaczu, wciąga nieco więcej powietrza do płuc, aniżeli zazwyczaj, przez co się przepona w tył wypina i uciska czepiec; przy wstrzymaném nieco wypędzenia z płuc powietrza, roztwiera się rynka gardzielowego kanału i następuje momentalne kurczenie się czepca; przez co część pokarmu, położona najbliżej ujścia ściągniętego kanału gardzielowego, do niego wstępuje. W tymże momencie zwierzę wypędza z płuc powietrze, podnosi głowę i prostuje szyję, a przeto wspomniona rynka się zamyka. Następnie przyczepienie lewe przepony do pacierzy, ściąga się nakształt mięśnia obręczkowego około ujścia kanału gardzielowego i bardziej doń wypycha na przód wstępujący kłębek pokarmowy. Ten wstecznym robaczkowym ruchem pomienionego kanału i gardzieli, posuwa się szybko coraz wyżej, przytém zniża się krtań, ściąga się jej szpara, kłębek uciska ku przodowi chrząstkę nadkrtaniową, i pomiędzy nią a żagielkiem podniebieniowym do paszczy się dostaje.

Po czém natychmiast się postrzega nowy ruch kanału gardzielowego, jakby od drugiego kłębka, ale ruch taki zdaje się powstawać od powietrza lub płynu potrzebnego do odłykania, nie zaś do przeżuwania. Czasem kłębek pokarmowy z taką siłą bywa wypychany z gardziela, iż z pyska wypada.

§ 102. Przeżucie pokarmów, odbywa się za pomocą długiego i silnego ruchu ukośnego szczęki niższej; liczba ruchów zależy od mniejszej lub większej spojności pokarmów; można od piętnastu do dwudziestu pięciu naliczyć, nim połknięcie pokarmu nastąpi. W czasie przeżuwania wyrabia się wiele śliny, za pośrednictwem której, jako też kleju i soku przyمیęszanego, w czasie odmiękczenia, przemieniają się pokarmy w jednostajną, delikatną, półpłynną masę, która u koni stosunkowo daleko mniej z powietrzem atmosferycznym mięszać się zdaje, aniżeli przy żuciu pokarmów.

§ 103. Połknięcie przeżutych pokarmów, następuje po uprzedniém wypędzeniu powietrza z płuc, w skutek którego: początek żwacza, nieco się głębiej wsuwa do otworu kanału gardzielowego przepony (foramen oesophageum diaphragmatis), rynka zaś tegoż kanału zamyka się, i tworzy rużkę, przez którą masa pokarmowa wchodzi prosto do ksiąg, nie wpadając do żwacza. Niektórzy sądzą, że się rynka kanału gardzielowego nie zamyka ale skra-

ca, przez co się otwor ksiąg przybliża do otworu gardzielowego żwacza.

§ 104. Zwierzęta w spokojności zostawione, przeżuwiają leżąc na prawym boku. Woty zaprzęzione, mogą i przy powolnej kroczy przeżuwać. Zjawienia tej funkcyi towarzyszące, dowodzą, iż jest po większej części dowolna i od dwóch przyczyn zawisła, to jest: od przepelnienia żwacza i czepca pokarmami, oraz od pewnego stopnia czczości w księgach, co zapewna czucie głodu wznieca, a tém samém przynagla zwierzę do spożycia zapasu w pierwszych dwóch żołądkach zebranego. Póki zwierzęta przeżuwające mlékkiem się karmią, póty nie przeżuwają. Od przeżuwania rozróżnić trzeba womity i przypadkowe zwracanie pokarmów, zdarzające się i u zwierząt nieprzeżuwających.

§ 105. Pokarm przeżuty i w księgach zebrany, rozdziela się pomiędzy ich listkami na warsty, i w bardzo krótkim czasie z powodu wziewania (absorbeyi), traci płynność swoją; przyjmuje postać delikatnej nieco gęstszej masy, koloru ciemno zielonego i sobie właściwego zapachu. Ta odmiana pokarmów w księgach, nie zdaje się jeszcze stanowić prawdziwego trawienia, lecz tylko być doskonalszém odmiękczeniem przeżutej masy.

§ 106. *Wyrobień miazgi pokarmowej* (chymificatio), czyli *właściwe trawienie*, jest

czynnością zależącą na przerobieniu przyjętych pokarmów w jednostajną półpłynną, delikatną papkę, zwaną *miazgą pokarmową* czyli *chymem* (chymus). Cała ta funkcyja podzielić się może na trzy okresy, to jest: na trawienie w żołądku, w kiszkaach cieńkich, i grubych.

§ 407. *Trawienie w żołądku.* Główném narzędziem tego trawienia jest żołądek, albo pojedynczy u koni, świń, psów i kotów; albo czwarty zwierząt przeżuwających; albo trzeci całkiem mięsisty, zwany pępem u ptastwa domowego. U koni trawienie żołądkowe trwa godzin pięć do sześciu i nie postrzega się w nich ociężałość taka, jak u bydła lub u psów. Chleb w żołądku psów rozpuszcza się po dwóch a mięso po dziewięciu godzinach, skrzepłe biało po czterech, włókno zamienia się w biało rozpuszczone, krochmal w gumnę i cukier. Trawieniu żołądkowemu dopomagają: sok i klej żołądkowy, ciepło zwierzęce, ruch robaczkowy żołądka, napój, ślina a może i powietrze atmosferyczne z nią zmięszane, wpływ nerwów (innervatio), nakoniec śledziona i błona śluzowa.

§ 408. *Sok żołądkowy* (succus gastricus), przez niektórych za płyn z kilku odmiennych złożony, a przez innych za szczególny uważany, wyrabia się w drobnych pęcherzykach na wewnętrznej powierzchni żołądka pojedynczego i ślazu. Własności jego nie są dokładnie



poznane, wszyscy jednak prawie na to się zgadzają, że jest kwaśny mianowicie u zwierząt nakarmionych. Znacznie powiększone jego wyrabianie się w czasie trawienia, skutkiem jest pobudliwości żołądka, jego rozciągnięcia się i większego doń przyptywu krwi. *Schulz* rozumie, że sok żołądkowy jest skutkiem tworzącego się chymu, a nie przyczyną, i że się pokarmy przy trawieniu niedokwaszają w żołądku, nie zaś rozpuszczają w soku żołądkowym. W żołądku konia więcej się soku żołądkowego wyrabia w połowie tylnej aniżeli przedniej. Sok żołądkowy tym więcej kwasowych ma własności, im większa ilość stałych pokarmów połkniętą została, a kwas w soku tym ukryty, najbardziej się przyczynia do ich rozpuszczania. Kwas ten u zwierząt roślinożernych składa się zdaniem niektórych chemików, z kwasu wodosolnego, octowego, młecznego i sérnego. Udało się nawet w pomienionych kwasach mocno wodą rozlanych, jakoteż w kwaśnym kleju (*Eberle*), niektóre pokarmy rozpuścić sztucznie zewnątrz ciała zwierzęcego. — *Ciepło* zawsze jest znaczne w żołądku, ale w czasie trawienia powiększa się z powodu żywszego i obfitszego krwi obrótu, jako też przez samą czynność trawienia: ciepło zaś samo przez się już jest środkiem rozpuszczającym, a przeto wspólnie z innymi okolicznościami, tym bardziej trawieniu dopoma-

gać musi. — *Ruch robaczkowy* żołądka, przy mierném jego napełnieniu, bardzo jest znaczny i zależy od zwężania się i rozszerzania, skracania się i przedłużania w organie tym naprzemian po sobie następujących. Z tego powodu ruch robaczkowy już postępującym (motus peristalticus), już cofającym się (antiperistalticus) okazuje. Za pośrednictwem tego ruchu, pokarmy coraz więcej i dokładniej się mięszają z sokami rozpuszczającemi, a trawienie przez to się ułatwia. Ruch robaczkowy silniejszy jest ze strony lewej żołądka, a słabszy ze strony jego ujścia, wspierany zaś jest ruchem ujścia kanału gardzielowego z góry w dół, uciskaniem przepony i innych blisko leżących narządzi. Oprócz ruchu robaczkowego, postrzega się ściąganie przez środek żołądka u koni, psów i świń, w czasie trawienia, takowe kurczenie odpowiada u koni linii odgraniczającej dwa gatunki błony wewnętrznej żołądka. *Schulz* sądzi, iż pokarmy w żołądku końskim krąg opisują, u psów zaś i kotów naprzemian ku ujściu żołądka, tam i nazad są pędzone. *Napój*, gdy za połknięciem do żołądka wejdzie, mięsza się z klejem, nieco się ogrzewa, i przez naczynia limfatyczne absorbuje, a u koni prędko do kątnicy przechodzi. *Wpływ nerwu błędnego* (nervus vagus) zależy: naprzód, na władzy nadawania własności kwasowych sokowi żołądkowemu; za ustającym albowiem

wpływem tego nerwu, sok ten traci pomienione własności i staje się alkalicznym, przez co nadwiera trawienie; toż samo postrzeżono przy chorowitem cierpieniu nerwów. Powtóre: na ciągłym utrzymywaniu ruchu błony mięsnej żołądka, na co jednak bardziej wpływać się zdaje nerw sympatyczny wielki. (\*)

§ 109. *Śledziona* (lien), powleczone jest błoną wodnistą, pod którą leży włóknista, pod tą krzyżują się drobne wypustki i tworzą całą substancją śledziony: z niej wychodzą wielkie naczynia limfatyczne, odwożące lymfę do mleczotoku; między pęczkowatemi końcami naczyń arteryalnych i żylnych, leżą ziarenka okrągławe, jednorodne, szarawe, u zwierząt przeżuwających wyraźniejsze i białawe. Do śledziony wiele krwi arteryalnej wchodzi i wiele żyłnej z niej wychodzi. Organ ten u zwierząt przeżuwających, nie może się uważać za narzędzie pomocnicze trawienia w śluzie, gdyż z nim nie jest połączony, ale ze żwaczem. Udział, jaki ma śledziona przy trawieniu u innych zwierząt, zależy po części na jej połączeniu z żołądkiem przez liczne naczynia krwiste, zwane krótkiemi (vasa brevia); a ztąd: dostarcza większej ilości krwi w czasie trawienia, w czasie zaś przyływu zbytcej krwi do żołądka przy trawieniu, służy za narzędzie do

---

(\*) Niektórzy przyjmują szczególny pierwiastek trawiący w soku żołądkowym, zwany *pepsyną* (Schwann).

przyjęcia takowego zbytku krwi, zatem uważać się może za przydatkowy organ do próżni brzuchowej dla przyjmowania lub udzielania krwi w przypadku utrudzonego jej krążenia. Oprócz tego zdaje się: 1) że śledziona stanowi narzędzie, przygotowujące krew dla wątroby, przeto jest źródłem krwi żyły wrotnej; 2) że służy do tworzenia chylu i wyrobienia krwi w ogólności; 3) że wynagradza przypadkową stratę krwi i 4) że może ma związek z układem nerwowym, gdyż nerw błędliwy wielkie na nią wywiera działanie, a białawe ziarenka, ukryte w śledzionie bydła, owiec i świń, zdają się mieć budowę, podobną do zwojów nerwowych.—*Błony sadłowej mniejszej* (omentum minus), wpływ na trawienie żołądkowe, ograniczać się zdaje do udzielania swojego ciepła ścianom żołądka i do utrzymania w nim potrzebnego ciepła.

§ 110. Oprócz przyczyn dotąd wyłożonych, wpływających na trawienie żołądkowe, przyjąć jeszcze trzeba pewne ukryte działanie dynamiczne, zależące od samego życia zwierząt. Mylnie dawniej sądzono, iż trawienie żołądkowe, przypisać można mechanicznemu rozcieraniu się pokarmów; albo szczególnemu ich rozkładowi chemicznemu, czyli fermentacyi.

§ 111. W czasie połączonego działania wszystkich sposobów, ułatwiających trawienie, otwory żołądka są zamknięte, a szczególnie

ujście. Lecz skoro, części płynne pokarmu, przejdą mocą absorbeyi do naczyń lymfatycznych i chym zsiadlejszym się staje; wtedy się rozszerza ujście i żołądek pomału się wypróżnia do kiszki dwunastocalowej, po czém otwór ten znowu się ściąga, tak dalece, że z kiszki tej nie do żołądka powrócić nie może. U koni jednak, ponieważ objętość żołądka, nie odpowiada znacznej ilości przyjmowanego pokarmu, i tenby aż do należytego zamienienia się w miazgę, pozostać w nim nie mógł; ujście żołądka ciągle otwarte być musi, a pokarm bez przeszkody do kiszek wchodzi, nie będąc jeszcze na doskonały chym zamieniony. U roślinożernych zwierząt znaczna rozszerzalność dna żołądka, krótkość ujścia żołądkowego i stosowne do takiej budowy ruchy błon, są powodem do dłuższego pozostawiania pokarmów w żołądku i doskonalszego ich przerobienia w miazgę; przeciwnie u mięsożernych, mała zachodzi różnica między obszernością ujścia żołądkowego i kiszki dwunastocalowej, a przeto do tej łatwo się dostają pokarmy jeszcze niezupełnie strawione. Jako pokarm w żołądku zebrany warstami się układa; tak i przemiana jego w chym postępuje od ścian ku środkowi żołądka. W czasie rozpuszczania się pokarmów w żołądku, skład ich chemiczny także się odmienia, i tak np. mleko ścina się, serwatka do kiszek spływa, a twaróg w żołądku się roz-

puszcza; galareta zwierzęca traci własność krzepnięcia; oleje i tłustości wychodzą z żołądka nierozpuszczone i pływają na chymie; krochmal zamienia się w gumę i cukier. W ogólności chym powstający z pokarmów zwierzęcych, jest gęsty, klejki, czerwonawy, a od mléka nie krzepnie; z roślinnych zaś jest rzadszy, mniej klejki, żółtawy, i mléko ścina. Zresztą chym żołądkowy zawiera: nierozpuszczone i rozdzielone cząstki pokarmów, białka tym więcej, im więcej było pokarmu; pierwiastek do siwego podobny, różne pierwiastki zwierzęce i sole płynów zwierzęcych (osmazon, pierwiastek ślinowy).

§ 412. Można także przyjąć gatunek żołądkowego trawienia, odbywający się po śmierci zwierząt zwany *pośmiertnym trawieniem* (digestio posthuma), weale odmienny od trawienia w żołądku zwierzęcia żyjącego. Trawienie pośmiertne pochodzi od znacznej siły rozpuszczalnej soku żołądkowego, który nawet pewnej ostrości nabiera i do rozmięczenia, rozjątrzenia lub przedziurawienia błon żołądka przyczynić się może, szczególnie u zwierząt zdrowych podczas trawienia zabitych.

§ 413. *Trawienie w kiszkach cienkich.* Środki ułatwiające trawienie w cienkich kiszkach są następne: żółć, sok gruczołu nadżołądkowego czyli pankreatyczny, klej kiszkowy, ciepło, ruch robaczkowy kiszek cienkich, prze-

dech wodnisty w próżni brzuchowej, i wpływ nerwu sympatycznego wielkiego.

§ 114. *Żółć* (bilis) wyrabia się w wątrobie. Ta złożona jest z dwóch substancyj, jednej żółtej *środkowej*, drugiej czerwonej, wypełniającej przestrzenie gwiazdkowate pierwszorzędnej, a zwanej *korową*, czyli naczyńkowatą. Krew żylna z kiszek, żołądka i śledziony dostaje się do wątroby przez żyłę wrotną (vena portarum), która rozgałęzia się w kształcie dwudzielnym; jedne jej końce cieńsze, wchodzą do substancji środkowej wątroby i wyrabiają żółć; drugie zaś grubsze przechodzą w żyły wątrobowe. Kanały żółciowe wątroby, nie mają tak drobnych rozgałęzień jak naczyńka, poczynające się w substancji środkowej, a z każdego szmatu wątroby z sobą połączone, stanowią kanał wątrobowy (ductus-hepaticus). Arteria wątrobowa zdaje się tylko służyć do karmienia innych naczyń.

§ 115. *Żółć* stanowi płyn ciemno-zielony, u koni brudno żółty, smarujący, gorzki; miesza się z wodą i powietrzem atmosferycznym, a przy poczynającym się psuciu, wydaje wonią piżma. U wszystkich zwierząt domowych wyjąwszy koni, rozróżnić wypada żółć wątrobową od pęcherzykowej; ostatnia dla zmniejszonej ilości wody, zabranej przez naczynia ssące pęcherzyka żółciowego, mniej jest płynna, bardziej drażniąca i silniej chym rozrabia, ani-

żeli żółć wątrobowa. Za każdym napełnieniem się кишки dwunastocalowej chymem, rozciąga się fałda, przed ujściem kanału wątrobowego położona, i żółć dopoty się wylezywa, póki chym tamtędy przechodzi. Żółć końska, składa się: z pierwiastku żywicznego zielonego, z szczególnej materyi żółtej, z kleju, sodu, solnika sodu i potassu; ma więcej wody od żółci wołowej, weale zaś nie zawiera pikromelu, to jest, szczególnego pierwiastku, znajdującego się w żółci innych zwierząt. Żółć wołowa, podług rozbioru *Thenarda*, na 1000 częściach zawiera 875,.. wody, 30,.. żywicy żółciowej, 75,.. pikromelu, 5,.. farby czyli właściwego pierwiastku żółtego, 5,.. sody, 2,.. fosforanu sody, 4,.. soli kuchennej, 1,.. siarczanu sody, i 1,.. siarczanu wapna.

§ 116. Przeznaczenie żółci jest następnie.

1) Mięsza się z chymem i ułatwia jego przeobrażenie, albowiem za zetknięciem się z nim, powstaje ciemny osad ze wzajemnego działania między kwasem, znajdującym się w chymie, a klejem ukrytym w żółci. Osad ten mięsza się z klejem kiszczkowym i cząstkami pokarmów i daje początek massie ekskrementowej. 2) Pobudza kanał kiszczkowy do prędszego i silniejszego ruchu robaczkowego, oraz oddzielania części pożywnych z chymu, a następnie do tworzenia się chylu; chociaż podług najnowszych doświadczeń ten ostatni i bez



żółci tworzyć się może. 3) Stanowi płyn wyprowadzający z ciała pierwiastki we krwi niepotrzebne; albowiem razem z żółcią, wydzielać się zdaje ze krwi żyłnej, przemagająca a zatem niepotrzebna w niej ilość węgla i wody.

§ 147. *Sok pankreatyczny* (succus pancreaticus), wyrabia się w znacznej ilości w gruczole nadżołądkowym ze krwi arterialnej; podług jednych bardzo jest podobny do śliny, a podług innych od niej różny. U koni największa część soku tego, wylewa się przez większy kanał odbytowy w tém samym miejscu do kiszki dwunastociałowej, gdzie się i żółć wylewa; mniejsza zaś jego część, wypływa do tejże kiszki przez mniejszy kanał odbytowy. U owiec, kanał odbytowy gruczołu nadżołądkowego, kończy się we wspólnym kanale wątrobowym. U wołów i psów, mniejszy kanał tego gruczołu, wpada do kanału wątrobowego, większy zaś do kiszek cienkich. U owiec i psów, przed skutkami cierpień na doświadczenie wziętych, sok pankreatyczny posiada własności kwasowe, lecz bardzo prędko alkalicznym się staje. Sok pankreatyczny u psa, wypływa kroplami bardzo powoli, jest przezroczysty, sinawo-biały, nieco się mieniący czyli koloru opalowego; słonawy, ciągnący się, zawiera wiele białka, ścina się, a tém samym od śliny różny, i ukrywa sobie właściwy pierwiastek. U konia jest żółtawy, przezroczysty,

zaledwie się mieniający, klejki, ciągnie się jak białko płynne, posiada własności kwasowe, ścina się przez gotowanie, zresztą zupełnie jest podobny do soku pankreatycznego psów; nie ma zaś ani śladu sinosiarczyku sody i tём się od śliny różni. W przeciągu pół godziny zebrane trzy uncye tego soku u konia, składały się na 100 częściach: z 99,4 wody i z 0,9 materji zwierzęcej, śladu białka, kleju, sody, solnika sodu i potassu, oraz fosforanu wapna (*Leuret, Lassaigue*). Płyn ten połączony z żółcią, rozrzedza chym, ułatwia jego rozpuszczenie i zdaje się być przeznaczonym do uźwierzczenia części rozpuszczonych, to jest: do zamienienia ich na płyn jednorodny z innemi sokami ciała.— *Część napoju*, która się z żołądka do kiszek dostaje, prędko jest zabierana przez naczynia lymfatyczne i żyłne, a u koni takóź się do kątnicy dostaje.— *Sok kiszkowy* (*succus entericus*), przez wielu za szczególny płyn uważany, zdaje się tylko być mieszaniną pozostałego w chymie soku żołądkowego, z klejem, i z sokiem pankreatycznym.

§ 418. *Ruch robaczkowy kiszek*, zależy równieź jak w żołądku, od naprzemian po sobie następującego zwężania się i rozszerzania, skracania się i przedłużania błon; dzieli się przeto podobnie na postępujący i cofający się czyli wsteczny. Ruch ten odbywa się jednocześnie w wielu miejscach kiszek cienkich, tak jednak,

iż postępujący przemaga, przez co się chym powoli do kiszek grubych zbliża. Nadto ruch ten, uciskaniem przepony i mięśniów brzuchowych wspierany, przyczynia się do ściślej-  
szego połączenia chymu z sokami trawiącymi.

§ 119. *Przeddech wodnisty* (vapor serosus), wyrabia się na zewnętrznej powierzchni kiszek i na całej błonie brzuchowej, ma sobie właściwą wonią, zbiera się w postaci wodniste-  
go żółtawego i przezroczystego płynu w całej próżni brzuchowej; składa się u koni na 100 częściach: z 97,3 wody i z 2,7 białka i soli kuchennej. Przeddech ten zwilża powierzchnię wszystkich narządów trawienia, ułatwia ich wzajemne posuwanie się i ocieranie, oraz robaczkowy ruch żołądka i kiszek, nakoniec przeszkadza zrastaniu się trzewów.

§ 120. Chym przechodząc przez кишки, coraz ciemniejszym się okazuje, od zagęszczania się żółci, staje się gęstszy i suchszy, gdyż kosmki kiszkowe i naczynia limfatyczne, wsiąkają płynne jego części; coraz dalej przez кишки postępując, traci białko i własności kwasowe, które się przy końcu кишки krętej (intestinum ileon) zaledwo już poznać dają. Przebywanie chymu w kiszkach cienkich jest krótkie, najprędzej przebiega kışkę czezą (intestinum jejunum), cokolwiek powolniej krętą. Prędkość przechodzenia chymu, zależy także od gatunku pokarmu, od długości i objętości kiszek, od

rozmaitej ilości zakrętów, nakoniec od mocy robaczkowego ruchu, w ogólności najprędzej u koni przechodzi przez кишки cienkie. Chym kiszkowy składa się z białka, pierwiastku podobnego do twarogu, materji zwierzęcej i saletrorodu. Dziwna jednak, że i płyny w кишkach zwierząt wygłodzonych zawarte, zupełnie też same pierwiastki zawierają. Białko znajdujące się w chymie kiszkowym pochodzi częścią od pokarmów, częścią od soku pankreatycznego, żyłki zaś białe powstają od tłuszczu, i nie stanowią jeszcze chylu.

§ 121. *Trawienie w кишkach grubych*, odbywa się szczególnie w kątnicy i w części кишки mięszej (colon) zależy na zupełnym rozkładzie chymu, przez przymieszanie doń kleju kiszkowego, przez dalsze działanie soku żołądkowego i żółci, oraz na wpływie ciepła i ruchu robaczkowego кишek grubych.

§ 122. *Kątnicy* czynność u koni bardzo jest ważna, i wyrównywa niemal czynności żołądka; takie zaś jej przeznaczenie wynika z samego położenia pod wszystkiemi кишkami, z jej objętości znacznej, z budowy obu jej otworów, i nakoniec z długiego w niej przebywania chymu. W kątnicy zwierząt mięsożernych postrzega się jeszcze płyn słabo-kwasowaty, u roślinożernych zaś alkaliczny, oba działają na masę pokarmową, która się z klejem mięsza, a po pewnym czasie znowu biał-

ko wydaje. Chym w kątnicy jest płynny, mniej kwaśny jak w żołądku, u wygłodniałych zwierząt alkaliczny, i właściwą posiada wonią, co dowodzi znacznej jeszcze ilości chylu w tej kiszce u koni wyrabianego. Jeśli się żółte wszystko wypotrzebuję przy trawieniu żołądkowém, to nie będzie jej w kątnicy i przeciwnie, ztąd u roślinożernych przyjąć można osobną porę na trawienie żołądkowe, a osobną na trawienie w kątnicy, pierwsze odbywa się we dnie, drugie w nocy. Trawienie zatem w kątnicy zdaje się być nocném i podczas tego trawienia przypływ żółci musi być wstrzymywanym przez klapę Bauhina (Schulz). Ruch robaczkowy kątnicy ogranicza się prawie do samego tylko zwięźania się i rozciągania, ciepło zaś w niej jest znaczne. Kątnicy czynność najwyraźniejszą jest po koniu u świń; u zwierząt zaś przeżuwających, nie zdaje się mieć żadnego szczególnego znaczenia.

§ 123. Czynność pierwszej części *kiszki mięęszej*, podobnie ważniejszą jest u koni, aniżeli u innych zwierząt, chym w niej przebywa dosyć długo i posuwa się nie tyle mocą małego ruchu robaczkowego, jak raczej przez uciskanie przepony i mięskółów brzuchowych, tudzież przez przybywanie do niej miazgi pokarmowej z kątnicy. Od początku pierwszej części kiszki mięęszej, aż do jej przejścia w drugą mniejszą część czyli początek kiszki odcho-

dowej u koni (licząc w to razem drobne szczególne współśrodkowe skręty kiszek grubych u owiec i koz), miazga pokarmowa coraz gęstsza się staje i coraz bardziej zmienia swój zapach, który się do woni kału powoli zbliża; jednakże naczynia ssące kiszki mięszej u koni zawierają jeszcze wiele chylu.

§ 124. Aby się w części niższej próżni brzuchowej i w kiszkach grubych *ciepło wewnętrzne* nie umniejszało; znajduje się między niższą częścią ściany brzuchowej, a leżąciami nad nią trzewami, u zwierząt przeżuwających i psów, *błona sadłowa większa* (omentum majus), która jako zły przewodnik ciepła, przez czas pewien je utrzymuje. U koni na tylnej i niższej części, a u świń po bokach ściany brzuchowej zamiast błony tej, znajduje się obfita tkanka komórkowa błony brzuchowej, napełniona znaczną ilością tłuszczu.

§ 125. *Wyrabianie się chylu* (chylification). Pod nazwiskiem chylu (chylus) czyli soku mleczowego, rozumiemy w ogólności płyn, który czynnością narzędzi trawienia z pokarmów się wyrabia i wziewany jest przez naczynia limfatyczne tychże narzędzi. Podobne wziewanie może się wprawdzie odbywać już po części w czasie trawienia pokarmów w żołądku; jednak w ścisłym znaczeniu, chyl stanowi tylko sok wyrabiany w kanale kiszkowym i przez jego naczynia ssące wziewany.

§ 126. Chyl przez powierzchnię kosmków i błonę wewnętrzną kiszec, wsięka do początków naczyń limfatycznych kręskowych, zwanych *mleczowými* (vasa lactea). Z tych, jakby pierwszego rzędu, przechodzi przez gruczoły limfatyczne kręskowe (glandulae mesaraicae), do naczyń limfatycznych jakby drugiego rzędu (z gruczołów wyrastających); ostatnie naczynia limfatyczne schodzą się i łączą w *ogólnym przyjemniku chylu*, czyli *zatoce Peketa* (cisterna Pecketi). Z tej nakoniec wyrasta długi pień limfatyczny, zwany kanałem piersiowym czyli *mleczotokiem*, który ujściem swoim przelewa chyl do lewej żyły podbarkowej, czasem do żyły czezej przedniej, i stanowi niejako narzędzie przeprowadzające chyl z organów trawienia do krążenia krwi. Naczynia mleczowe oprócz wsiękania i przeprowadzania chylu, przerabiają go i bardziej uźwierzęcają, szczególnie w gruczołach limfatycznych kręskowych, przez co chyl traci wiele ze swojej surowości pierwiastkowej. Oprócz tego, chyl dostawszy się do zatoki Peketa, mięsza się ze znaczną ilością lymfy, rozrzedza się i nabiera jej przymiotów jako płynu bardziej uźwierzęconego. Ponieważ zaś naczynia mleczowe, służą jeszcze do wsiękania innych płynów, jak np. przedechu wodniste-go próżni brzuchowej; przeto nie wszystko jest czystym chylem, co w sobie zawierają.

§ 127. Chyl krąży w ogólności powolniej od krwi, ale bieg jego przyśpiesza się przez wszelkie ruchy ciała lub trzewów. Otworzywszy na zwierzęciu żywém jakiegokolwiek naczynko chyłowe, zawarty w niem chyl wytryska jak krew z żyły. W przeciągu pięciu minut wylewa się u psa z kanału piersiowego, około pół uncyi chyłu, więc w przeciągu godziny może się jego sześć uncyj przelać do krwi.

§ 128. Chyl nie powstaje wyłącznie z takich tylko pierwiastków, które istotnie są pożywne; lecz częstokroć zawiera i niepożywne, w sokach trawiących tylko rozpuszczalne, które się z ciała szczególnemi drogami wyprowadzają. Do tworzenia chyłu może się przykładać lymfa ze śledziony i przednerek; *Tiedeman* bowiem postrzegł, iż lymfa pierwszej jest szkarłatna, osadza z siebie błonkę i nie ścienna się, a z naczyń przednerkowych jest ciemno-czerwona, gęstawa, krzepnąc rozdziela się na masę i płyn czerwony, który po ośmiunastu godzinach farbę z siebie osadza i żółtnieje.

§ 129. Chyl odmienny jest podług rodzaju pokarmów, stopnia ich strawności i przerobienia, a zatem podług czasu, w którym się dobywa i rzędu naczyń, w których się zawiera; również odmienny jest podług rodzaju zwierząt i konstytucyi pojedynczych sztuk. W ogólności chyl stanowi płyn, albo nakształt mł-



ka biały i mętny, jak np. przy wyrastającej błonie króskowej (mesenterium) kiszek cienkich; albo żółtawy i jasny, jak np. w naczyniach ssących kątnicy i kiszki mięjszej. Pierwiastki chylu, bardzo są podobne do pierwiastków krwi, a ztąd na powietrzu ścina się i rozdziela na część skrzeplą i płynną. Ilość pokarmu nie wpływa na ilość części skrzepliej chylu, lecz tylko ilość napoju; znaleziono nawet część skrzeplą w chylu z mleczotoku zwierząt głodnych obfitszą, aniżeli z nakarmionych, a ztąd *Tiedeman* i *Gmelin* wnoszą: iż włókno w chylu, nie jest bezpośrednim wypadkiem trawienia, lecz że się w gruczołach limfatycznych przymięszywa ze krwi i z lymfy naczyń przednerkowych. Chyl dobyty z kanału piersiowego konia, zabitego w czasie trawienia po sowitzem nakarmieniu owsem, stanowi płyn biało-czerwonawy, mlęczny, w kilka minut krzepnący; część jego skrzeplą z początku jest blado-czerwona, po kilku minutach staje się koloru cynobrowego; część zaś płynna jest mętna, czerwonawa, w spokojności zostawiona daje czerwony osad w proszku, a po wyparowaniu na 100 częściach: zawiera 15,47 tłustości brunatnej, 6,35 tłustości żółtej, 16,02 ekstraktu mięsnego, mleczanu sody i krystalicznej soli kuchennej; nakoniec 2,76 materji ekstraktowej, 55 białka i 2 węglanu i fosforanu wapna ze spalenia białka (*Berze-*

lius). Chył koński czerwieniszy jest od psiego, a ten znowu od owczego. Ilość farby w chylu w ogólności bardzo jest szczupłą; ilość zaś tłuściości tém bardziej się zmniejsza, im się dalej czyli w dalszym ciągu kiszek cienkich chył zbiera. Tłuściość jest jedyną w chylu substancją, która w czasie trawienia w większej ilości się znajduje, aniżeli u zwierzęcia głodnego. *Berzelius* rozumie, iż chemiczna czynność tworzenia się chylu, po części zależy na rozkładzie kwasu młęcznego, przez co się uwalnia soda, która tym kwasem była nasycona.

§ 130. *Wydzielanie się kału* (Defaecatio). Wyrzut kiszkowy czyli kał (excrementa), powstaje z niestrawionych szczątków pokarmowych i z pierwiastków przeznaczonych do wyrzucania z kanału kiszkowego, między które-remi odznacza się ilością swoją pierwiastek żywiczny żółci. Kał tworzyć się poczyna, w drugiej czyli mniejszej części kiszki mięzszej, najwcześniej u świń, u koz zaś i owice prędzej aniżeli u wołów, a najpóźniej u koni. Ilość i własności jego są rozmaite: stosownie do pokarmów, budowy kiszek i rodzaju zwierząt.

§ 131. Kał koński, stanowi nieregularnie zaokrąglone, z boków nieco spłaszczone, brunatne lub ciemno-zielone, nieco klejem powleczone, a ztąd lśniące się kłęby (jabłka), któ-

rych postać zależy od wklęsłości i zwężeń drugiej części kiszki miąższej. — Krowieniec bydlę, jest ciemno-zielony i papkowaty; układa się w warsty, oznaczony jest równkami zależąciami od budowy kiszek grubych; powleka się na powietrzu cienką skorupką, nie posiada ani kwaśnych ani alkalicznych własności; zawiera wodę, włókno roślinne, nieco piasku, tłustej materji zielonej, białka, pierwiastku gorzkiego, fosforanu wapna i potażu; zapach octowy powstaje przez tworzenie się podobnegoż kwasu, a kolor żółty od żółci. Pan *Morin* główne własności krowieńca, przypisuje szczególnemu pierwiastkowi, zwanemu *bubulin*. Kał owiec i koz składa się z małych okrągławych ciemno-zielonych, lśniących się gałek (bobki) wielkości grochu; a ponieważ średnica kiszki miąższej, daleko jest większą od pojedynczych gałek, i nie ma w niej zwężeń, przeto ciśnienie mechaniczne nie wywiera się na nie i trudno pojąć jakim sposobem się kształcą. Kał owczy, przy najsoczystszym pokarmie ma wilgoci najwięcej 68 części, a krowieniec przy takimże pokarmie 88 na 100. Kał psi mniej więcej jest walcowaty, suchy, często szarawy, twardy, na wiosnę biały od pożeranych kości. Kał świń jest papkowaty, klejki, bez stałego koloru i bardzo smrodliwy. W ogólności wyrzut kiszkowy zwierząt domowych, zawiera w sobie tłustość żółciową, żywicę i pier-

wiastek farbujący; niewiadomo zaś dotąd gdzie się inne pierwiastki żółci podziewają.

§ 432. Kał zbiera się w kiszce odchodowej, stosownie do jej objętości, u wołu i świni warstwami; u konia, kozy i owcy kłębammi lub gałkami połączonemi klejem i skupionemi w masę mniej więcej walcowatą. Skoro ta przez czas dłuższy zatrzymaną będzie, traci coraz bardziej płynność swoją, nakoniec przechodzi w zgniliznę i daje początek śmrodliwym gazom, wiatrami zwanym.

§ 433. Od tych wiatrów, różni się odchod gazów, które się wyrabiają w kiszkach cienkich i grubych, a u koni mianowicie do wypróżnień zwyczajnych należą, i odchodzą z szelstem, pochodzącym od drzenia muskułu obrączkowego kiszki odchodowej. Zdaje się, iż u zwierząt przeżuwających, gazy takie nie odchodzą. Niektórzy utrzymują, że równie gazy, jak i po części ekskrementa, są wyrobieniem samych kiszek. Zresztą mogą także powstawać wiatry z pokarmów odymających, jako też z połkniętego powietrza atmosferycznego.

§ 434. Gdy się kiszka odchodowa napełni kałem, wówczas powstaje w zwierzęciu mimowolna chęć do jego wyrzucenia, a to następuje co dwie lub trzy godziny przy następnych zjawieniach: lędźwie się uginają z częścią grzbietu, ogon się podejmuje; zwierzę wciąga powietrze i sili się, krtań przytém zdaje się pod-

nosić; mięśnie brzuchowe kurczą się i zwię-  
żają całą próżnię brzuchową; zwięźlenie kiszki  
odchodowej, powstaje przez mechaniczne jej  
uciskanie częściami przyległemi; mięsień jej  
obraczkowy (sphincter ani) rozwalnia się, wy-  
chodzący kał rozszerza i wypycha ujście tejże  
kiszki; u koni mięśnie podnoszące (levatores  
ani) ciągną kiszkę ponad wychodzącym kałem  
ku przodowi, tak, iż się błona klejowata na  
zewnątrz wywraca; poczem ujście mocą mięśnia  
obraczkowego znowu się ściąga. Za przecięciem  
mięśni brzuchowych lub szpiku pacierz-  
owego między 5—6 pacierzem grzbietowym u  
psów, wstrzymuje się oddawanie kału (Krimmer).

## R O Z D Z I A Ł II.

### WZIEWANIE (Absorbtio).

§ 135. Wziewanie, w najrozleglejszém zna-  
czeniu, jest czynność organiczna, mocą której,  
obce istoty dostają się przez wsiąkanie do cia-  
ła i są przewożone do głębszych jego części.  
Wziewanie odbywa się przez naczynia lym-  
fatyczne lub krwiste, szczególnie przez żyły,  
pierwsze zowie się w ogólności *absorbeyą*, dru-  
gie zaś *absorbeyą żylną*. Absorbeya służy  
albo 1) do pompowania istot odżywnych dla  
odnowienia krwi potrzebnych, co nazwać mo-  
żna *absorbeyą pożywną zewnętrzną*; albo 2)  
do pompowania rozmaitych istot stałych i płyn-

nych, które już pierwej ze krwi wyrobione były, co się nazwać może *absorbeyą pożywną wewnętrzną* czyli *resorbeyą*. Pierwszą podzielić wypada na pokarmową i napojową, o których mówiliśmy w opisanii trawienia. Absorbeya pożywna wewnętrzna, zajmuje absorbeyą części stałych oraz płynów przybytowych i odbytowych, odbywa się przez naczynia limfatyczne całego ciała i żyłne, a jej wypadkiem jest lymfa i krew żylna. Absorbeya ta postępuje do rozkładu ciała, zabierając materiały zużyte, oraz do składu jego dostarczając materiałów lymfę stanowiących, która się tworzy przy początku samym całego układu naczyń limfatycznych.

§ 136. Pierwsza i początkowa czynność naczyń limfatycznych, zdaje się pochodzić od kurezenia się tkanki komórkowej, początki ich otaczające; dalszy zaś ciąg czynności tych naczyń, utrzymujący krążenie lymfy, odbywa się przez władzę ich ściągania się. Na ruch lymfy wpływa także siła wciągająca czyli pompująca serca i ciągła resorbeya spłotów limfatycznych. Klapki naczyń limfatycznych wielką są w ich funkcji pomocą, przyeiskają się bowiem do ścian, gdy lymfa krąży i z mniejszych do większych gałęzi wstępuje; w przeciwnym zaś biegu lymfy, klapki te stają się prostopadłemi do osi naczyń i wstecznemu odpływowi lymfy przeszkadzać muszą. Krąże-

nie limfy daleko jest powolniejsze, aniżeli krążenie krwi osobliwie arteryalnej. Dobywszy u psa limfy, przez uciśnienie otworzonego pnia limfatycznego szyjowego, naczynko to napełnia się znowu w przeciągu siedmiu minut (Collard de Martigny). Bieg limfy zawsze jest regularny i jednostajny; a limfa czerpana z jakiegokolwiek części ciała, zawsze jednak jest taż sama, co przypisać należy działaniu gruczołów limfatycznych.

§ 137. Ze względu na części ciała, w których się wziewanie odbywa, podzielić je można na rozmaite gatunki. O wziewaniu *kiszkowém*, powiedzieliśmy już mówiąc o wyrabianiu się chylu. *Wziewanie żyłne* rozróżnić można na zwyczajne i przypadkowe: w tém ostatniém, początkowe gałązki żył, zabierają istoty obce, w części tylko lub wcale się przyswoić nie mogące, jakimi są: pierwiastki farbujące, lotne, żywiczne, sole, wyskok i trucziny szczególnie odurzające. Wszystkie te pierwiastki, dostają się tą drogą daleko prędzej do środkowych części ciała i do narządów oddzielających soki; aniżeli za pośrednictwem naczyń limfatycznych. Między naczyniami limfatycznymi mleczowemi, są i takie naczynia kręskowe, które się w podobnych żyłach kończyć mają, nie wpadając do zatoki Peketa. *Renner* postrzegł nawet u konia, wężykowate naczynie limfatyczne, wpadające do żyły udo-

wej (vena saphena); i jeśliby się potwierdził związek tych naczyń z żyłami, wtedyby jeszcze łatwiej absorbcją żylną wytłumaczyć można było. *Wsiękanie i wysiękanie* (Endosmose et exosmose, *Dutrochet*) płynów przez błony, czyli jedném słowem ich *przesiękanie*, tłumaczy także szybkie dostawanie się płynów do części głębszych ciała. *Wziewanie części stałych* czyli *przedziatowe* (absorbtio molecularis s. nutritiva), stanowi ten gatunek absorbcyi, mocą którego stałe cząstki organiczne, zabierają dla karmienia się ciała, materją odżywną z naczyń włosowych arteryalnych. Między naczyniami włosowými błon płodowych i macicy, podobna absorbcya odbywa się. *Wziewanie błon wodnistych i stawowych*, zależy na tém, iż błony te zabierają wyrabiany przez nie same zbyt ni przeddech wodnisty. *Wziewanie tkanki komórkowej i wnętrza organów*, także przyjąć wypada, najwyraźniejsze bowiem tego dowody, mamy w zmniejszaniu się i niknięciu chorowitych obrzękłości wodnych (oedema).

§ 138. *Wziewanie skórne* słabsze jest od innych gatunków absorbcyj, gdyż naczynia limfatyczne i żyłne skóry, pokryte są klejem Malpigiego, skóreczką powierzchniową i włosami. *Breschet* przyjmuje w skórze osobny aparat wziewający (apparatus inhalationis), złożony z naczyń zamkniętych. Do ciała zwier-



rzęcego przez skórę dostają się następne istoty: woda, niektóre lekarstwa, trucizny, pierwiastki zaraźliwe tak lotne jak i stałe, nakoniec gazy. Woda w powietrzu rozpuszczona, dostaje się w znacznej dosyć ilości przez skórę do ciała zwierzęcego; dla tego zwierzęta w powietrzu wilgotném mniejszą mają potrzebę napoju, aniżeli w powietrzu suchém. Lekarstwa niekiedy skuteczniej działają będąc do skóry wcierane; wszelkie bowiem jej tarcie, a tém bardziej zniesienie skóreczki zewnętrznej, natęcza czynność naczyń limfatycznych i ułatwia wziewanie skórne. Trucizny i pierwiastki zaraźliwe najłatwiej się wziewają na *błonach klejowatych*, będących przedłużeniem skóry. Wziewanie gazów przez skórę, chociaż nie jest jeszcze dowiedzione, powietrze jednak atmosferyczne zdaje się rozkładać przez takie wziewanie i udzielać ciału część gazu kwasorodnego. Wziewanie gazów wewnątrz ciała, ciągnie za sobą łączenie się ich z sokami ciała i utratę stanu lotnego. Naczynia jednak limfatyczne opierają się do pewnego stopnia, wziewaniu istot szkodliwych do ciała, mocą swego życia. Przyjmują także *wziewanie pośmiertne* (absorbatio posthuma); widziano bowiem, iż wkrótce po śmierci zwierząt, wlane płyny zafarbowane do naczyń limfatycznych, prędko ginęły i w odległym miejscu tych naczyń się znajdowały, lecz to się wytłumaczyć także daje, przez or-

ganiczne przesiękanie, o którym wyżej wspomnieliśmy.

## ROZDZIAŁ III.

### ODDYCHANIE (Respiratio).

§ 139. Oddychanie jest to funkcyja odbywająca się mocą płuc i innych narzędzi pomocniczych w zamiarze przemiany krwi żyłnej na artyleryalną, przez zetknięcie się pierwszej ze świeżem powietrzem atmosferycznem w płucach.

§ 140. Do wewnętrznego składu płuc, wchodzi następnę części: 1) *Błona klejowata* kanaliki powietrzne wyścielająca, pęcherzykowato zakończona i klejowatemi pęcherzykami wewnątrz pokryta. 2) *Podłużne wiązki włókien* sprężystych, otaczające błonę klejowatą. 3) *Chrząstki* pierścionkowate, leżące w przestrzeniach między pomienionemi wiązkami, a w końcach kanałów płucnych tylko łuszczyki stanowiące. 4) *Włókna mięsne* podłużne i pierścionkowe, między chrząstkami na zewnątrznej powierzchni błony klejowatej w części tylnej rurki powietrznej położone. 5) *Arterye* płucne, które prowadzą krew żylną z serca do płuc i kończą się w postaci kosmków na zewnętrznej powierzchni pęcherzyków. 6) *Żyły* płucne, które się w końcach arteryj kosmkami poczynają, i odwożą krew artyleryalną do

serca. 7) *Naczynia i gruczoły limfatyczne*, prowadzące limfę do kanału piersiowego. 8) Nakoniec rozgałęziają się w płucach *nerwy*, będące gałązkami błędliwych.

§ 141. Oddychanie podzielić się może na dwie czynności, to jest na *mechaniczną* i *chemiczną*: do pierwszej, należy wciągnięcie powietrza i jego wypędzenie z płuc, połączone z rozszerzeniem i zwężeniem próżni piersiowej, jako też z wydymaniem i osadzaniem płuc. Druga czynność czyli chemiczna, zależy na wzajemném działaniu, jakie zachodzi między krwią żylną a częściami powietrza atmosferycznego, którém zwierzęta oddychają.

§ 142. Wciągnięcie powietrza do płuc czyli *wetchnienie* (inspiratio), odbywa się następującym sposobem: powietrze wciska się przez nozdrza do próżni nosowej, z tej przez gardło do krtani, rurki powietrznej, jej gałęzi, a naostatek do pęcherzyków płuc, które się przez to na wszystkie strony rozciągają. W tymże czasie próżnia piersiowa, w kierunku podłużnym, poprzecznym i z góry ku dołowi większej nabiera objętości, a przez to zupełne rozszerzanie się płuc ułatwia. W kierunku podłużnym czyli z przodu w tył, rozszerzają się piersi 1) przez kurczenie się przepony, która się ku brzuchowi popycha, 2) przez pociąganie żeber i kości mostkowej ku przodowi mocą mięśni międzyżebrowych (in-

tercostales), podnoszących żebra (levatores costarum), ząbczastego przedniego (serratus posterior superior) i poprzecznego żebier (transversus costarum). Przymiędzy żebra około swej osi przy pacierzach nieco się okręcają, a przez to próżnia piersiowa na oba boki się rozszerza. Razem kość mostkowa nieco się w dół osuwa i powiększa wymiar piersi z góry ku dołowi. Wszystkie zwierzęta domowe w zwyczajnym i zdrowym stanie, tylko przez nozdrza oddychają, częścią z przyczyny budowy próżni nosowej, częścią z przyczyny znacznej długości żagielka podniebieniowego, sięgającego u koni aż do szpary krtaniowej. Psy jednak, często oddychają przez pysk i to z łatwością, z powodu krótkiego żagielka podniebieniowego, który się oprócz tego podnosi; przymiędzy wysuwają język, przez co wpadanie powietrza do krtani jeszcze bardziej się ułatwia.

§ 143. Sposób wpadania powietrza do oddechowych dróg przy wetechnieniu jest następujący: strumień powietrza przez każdą próżnię nosową przeciskający się, podług budowy i położenia kości muszlowych, dzieli się na trzy mniejsze strumienie, to jest: na przedni, średni i tylny. Ten ostatni jest najmocniejszy, i przez wyższą próżnię nosową, idzie wprost do krtani przez rozszerzającą się jej szparę, oprócz małej części powietrza, wpadającej do trąbek Eustachego, i podległych worków

powietrznych koniom właściwych, a służących do równoważenia zbytecznego powietrza, przez nozdrza wpadającego. Dwa zaś pozostałe strumienie powietrza, wpadają do przyległych zatok kostnych (sinus), mianowicie szczęki wyższej, czołowych, kości kliniastej, tudzież do komórek kości sitowej. Wszystkie te zatoki napełniają się powietrzem, które aż do następnego wetchnienia pozostaje, gdzie częścią się ogrzewa, częścią mięsza się z klejem w tych próżniach wyrabianym, aż nakoniec za nowym wetchnieniem, takż się do płuc wpędzi, przez świeże chłodniejsze i cięższe powietrze, tylnym strumieniem płynące. Ilość przyjmowanego przez zwierzęta powietrza za każdym wetchnieniem, trudno oznaczyć; przyjąć jednak można, iż wynosi, szóstą lub siódmą część wszystkiego w płucach zawartego powietrza.

§ 144. Ani krtania, ani rurka powietrzna ze swojemi gałęziami, nie zdają się w stanie zwyczajnym wywierać szczególnego wpływu na strumienie powietrza; wyrabiają tylko na swojej wewnętrznej powierzchni klej, ochraniający je od szkodliwych własności powietrza. Dla zapobieżenia zbytecznemu jego wpadaniu, i dostawaniu się drobnych owadów, kurzu, lub innych obcych ciał, do mocno rozszerzających się nozdrzy, konie mają szczególne ślepe woreczki zwane *nozdrzami fałszywemi* (saccus s. tuba nasalis), w których się część

powietrza i obce ciała zatrzymują: te ostatnie bywają takż wstrzymywane przez pojedyncze włosy około nozdrzy.

§ 145. Wypędzenie powietrza z płuc, czyli *odetchnienie* (expiratio), następuje natychmiast po ukończoném wetechnieniu, jest skutkiem zwięzania się próżni piersiowej i powrotu wszystkich części na swe miejsce, z ustającym kurczeniem się mięskulów rozszerzających tę próżnię. Ściąganie się ostatniej, ciągnie za sobą uciśnienie płuc, a to pierwszą stanowi przyczynę odetchnienia; druga przyczyna jest ściąganie się podłużnych ścięgnowych włókien w kanałach oddechowych; trzecia zależy od dotkliwości mięsnych włókien pierścionkowych tychże kanałów. Płuca zatem nie powinny się uważać za bezwładne przy odetchnieniu. Oprócz zaś pomienionych przyczyn, przykłada się jeszcze do wypędzenia powietrza z płuc: rozwolnienie przepony, kurczenie się mięskulu zębatego tylnego (*serratus posticus inferior*), żebra w tył ciągnącego, mięskulu podnoszącego kość mostkową (*sterno-costalis*), mostkowego wewnętrznego (*triangularis sterni*) i łędźwiowego żeber (*sacrolumbalis*); nakoniec kurczenie się mięskulów brzuchowych, sprężystość chrząstek i więzów żebrowych. Do spokojnego oddychania, wystarcza kurczenie się przepony naprzemian z kurczeniem się mięskulów brzuchowych; przy silnym

zaś lub utrudzonym oddechu, działają i inne mięskuly oddechowe. Powietrze wychodzi z płuc tą samą drogą, którą weszło, a szpara krtaniowa zwięża się przy odetchnieniu i szczelinę stanowi. Płuca jednak nie wypróżniają się zupełnie z powietrza, zostaje bowiem w nich po odetchnieniu znaczna jego ilość, która i po śmierci zwierząt, zdolną jest utrzymać płuca na powierzchni wody.

§ 146. Ruchy oddechowe w ogólności składają się: 1) z ruchów mięskulów twarzy, malujących namiętności i zależących od nerwu twarzowego; 2) z ruchów szpary krtaniowej, od nerwu błędnego; 3) z rozszerzania piersi przy wdechnieniu, co zależy od nerwów szpiku przedłużonego czyli oddychalnych zewnętrznych (*Bell*) i przybyszowego; 4) z kurczenia się przepony przy wdechnieniu od nerwu przeponowego (*phrenicus*) i 5) z kurczenia się mięskulów brzuchowych przy odetchnieniu, od działania nerwów pacieryzowych.

§ 147. Prędkość oddychania jest rozmaita; i tak: koń w przeciągu jednej minuty oddycha 10 razy, osieł 12 razy, bydło 15 lub 16, cielęta 17 lub 18. Owce latem do 40 razy, psy bardzo rozmaicie, koty zaś 40 razy na minutę oddychają. Czucie potrzeby wdechnienia i odetchnienia, zdaje się brać początek w błonie klejowatej dróg oddechowych.

§ 148. *Czynność płuc we względzie che-*

*micznym.* Wypadki wzajemnego działania krwi żyłnej i powietrza, czyli proces chemiczny oddychania, zdaje się odbywać w ostatecznych pęcherzykach płucnych, które tak są delikatne, iż powietrze w nich zawarte, działa na krew żylną, jakby z nią w bezpośredniem zetknięciu się zostawało. W tej czynności zdają się także mieć udział: przedecch wodnisty płuc i błony piersiowej, klej, ciepło, ruch kanalików płucnych, gruczoły tarczowe i mostkowy, szczególnie u zwierząt nowonarodzonych.

§ 149. Różne doświadczenia chemiczne, robione z powietrzem, w czasie oddychania zwierząt, przywiodły fizyologów do następujących wypadków. Po jednorazowem wetchnieniu i odetchnieniu, objętość powietrza atmosferycznego nieznacznie się zmniejsza; po kilkakrotném zaś, aż do nieprzydatności powietrza, objętość jego umniejsza się prawie o  $\frac{1}{4}$  część. Ilość odetchnionego powietrza mniejszą jest od wetchniętego. Powietrze odetchnione, zawiera mniej gazu kwasorodnego aniżeli wetchnione; ilość zaś gazu tego w odetchnioném powietrzu niska, bardzo jest małą i różną; u zwierząt bowiem roślinożernych, najwięcej  $\frac{1}{10}$  wetchnionego kwasorodu wynosi; u mięsożernych zaś, najmniej  $\frac{1}{5}$ , a najwięcej połowę ilości tegoż gazu. Powietrze odetchnione zawiera w sobie gaz kwasu węglowego, chociażby wetchnio-



ne wcale jego nie zawierało. Kwasoród wytchnionego gazu kwasu węglowego, nigdy tyle nie wynosi, ile pierwszego zniknęło w powietrzu wetchnioném; objętość wprawdzie wytchniętego gazu kwasu węglowego, równa się objętości niktającego przez oddech gazu kwasorodnego, ale ciężar zawsze jest większy. W ogólności ilość tworzącego się gazu kwasu węglowego rozmaita jest podług rozmaitości pokarmów, ruchu zwierząt, i t. d. Biorąc średnią miarę, 100 części raz wetchnionego powietrza, zawierają po odetchnięciu 5,82 gazu kwasu węglowego. Ilość wytchnionego gazu tego, największą jest około południa, a najmniejszą przez noc. Namiętności osłabiające, zmniejszają ilość tworzącego się gazu kwasu węglowego, a opadanie barometru ilość jego powiększa. *Treviranus* obliczył wypadki doświadczeń chemików, na każde 100 gran ciężaru zwierzęcia, w przeciągu stu minut oddychania, i pokazał, że królik wydziela gazu kwasu węglowego 0,44 cali sześciennych, a wiewa gazu kwasorodnego 0,60 c. s; kotka wiewa 0,66, a wciąga 0,98 c. s. tychże gazów. Z powietrzem odetchnioném wiele się wycziewa pary wodnej, której ilość odmienną jest podług rozmaitych okoliczności. Saletroród czasem bywa wycziewany przez płuca, a czasem przez nie wycziewany; albowiem jedni znaleźli, iż powietrze wytchnięte mniej go za-

wiera od atmosferycznego, drudzy przeciwnie. Nakoniec przytoczymy jedno z nowszych doświadczeń, które zrobił *Despertz*: zamknął pięcioletnią sukę w 47,657 litrach \*) powietrza, złożonego z 10,008 kwasorodu i 37,649 saletrorodu; a po godzinie i 31 minucie znalazł: iż powietrze to wynosiło 47,214 litrów, i składało się z 3,768 gazu kwasu węglowego, 4,424 kwasorodu i 39,022 saletrorodu. Zatem utworzyło się gazu kwasu węglowego 3,768, znikło kwasorodu 1,806, a wyzinionym zostało saletrorodu 1,374.

§ 150. Krew żylna przeszedłszy przez prawą czyli przednią połowę serca, rozpostrzenia się przez arterya płucną w całej niemal substancji płuc. Kwasorod wetchnionego powietrza atmosferycznego, przesięka przez delikatną błonę klejowatą pęcherzyków płucnych do ich naczyń włosowych, działa na krew żylną i przemienia ją na arteryalną.

§ 151. Przemianę tę rozmaicie tłumaczą, a różne mniemania fizyologów o teoryi procesu chemicznego oddychania, przyprowadzić się dają do następujących:

1) Podług *Lavoisier*, *Laplace* i *Prout*, krew ciągle wyziewa do pęcherzyków płucnych węglík i wodorod, które łącząc się z kwasorodem powietrza, tworzą gaz kwasu węglo-

---

\*) Liter równa się 50 całóm szczęciennym litewskim czyli paryzkim.

wego i wodę, a te ostatnie wychodzą podczas oddechu.

2) Według *H. Davy*, wchodzi powietrze przez ściany pęcherzyków płucnych do krwi naczyń włosowych płuc, w niej się rozpuszcza i rozkłada z przyczyny powinowactwa kwasorodu do kulek krwi, które się z tym ostatnim łączą, a przez to uwalnia się i uchodzi z płuc gaz kwasu węglowego i znaczniejsza część saletrorodu.

3) Niektórzy przyjmują, iż podczas oddychania jedna część kwasorodu powietrza łącząc się z węglikiem krwi, tworzy gaz kwasu węglowego; druga zaś, łącząc się ze krwią, zamienia ją na jasno czerwoną, i pobudza życie w częściach organicznych ciała. To mniemanie opiera się na postrzeżeniu, iż podczas oddychania, kwasorodu niknie więcej, aniżeli się tworzy gazu kwasu węglowego.

4) Według *Lagrange* i *Hasenfratz*, kwasorod powietrza bardzo słabo łączy się ze krwią i tylko się w niej rozpuszcza, a dopiero w czasie krążenia łączy się z węglikiem krwi i tworzy gaz kwasu węglowego, który do krwi wsiąka, a później się przez płuca wyziewa. Gaz ten kwasu węglowego, zdaniem *Stevens*, tworzy się w naczyniach włosowych ciała, gdzie krew arteryalna zamienia się na żylną, a w płucach wychodzi i krew znówu świetleje. Kwasorod przeto nie ma być przyczyną jasnego ko-

loru krwi; ale doświadczenia chemiczne mówią przeciw temu mniemaniu.

5) Według *Spalanzani* i *Edwards*, gaz kwasu węglowego nie powstaje przez połączenie kwasorodu powietrza z węglikiem krwi, ale niezależnie od powietrza, wydziela się w płucach z części składowych krwi, nakształt innych sekrecyj; gdyż postrzeżono, że wyziewanie gazu kwasu węglowego następuje także i przy oddychaniu w gazach, niezawierających w sobie kwasorodu.

6) *Gmelin*, *Tiedeman*, *Mitscherlich*, *Bergman* i *Müller* przypuszczają, że się podczas oddychania tworzy kwas młeczny lub octowy, który rozkłada węglan sody lub potażu krwi żyłnej, a przez to się uwalnia i wyziewa gaz kwasu węglowego. Mniemanie to opiera się: a) na przytomności kwasu octowego lub młecznego, we wszystkich prawie sekrecjach i we krwi; b) na wniosku, że pomieniony kwas, tworzyć się musi w samém ciele, gdyż się w daleko mniejszej ilości zawiera w pokarmach, niżeli się jego przez pot i urynę ciągle wydziela; c) na postrzeżeniu, iż krew żylna więcej węglanu potażu i sody zawiera, od krwi arterialnej.

§ 152. Ze wszystkich mniemań wymienionych, najbardziej upowszechnioném jest to: iż kwasorod powietrza wetchnionego do płuc, nie łączy się, ale mięsza tylko ze krwią żylną, za-

mienia ją na arteryalną i z tą razem płynie aż do naczyń włosowych całego ciała, gdzie dopiero przy opóźnionym biegu krwi, łączy się z jej węglikiem i tworzy gaz kwasu węglowego, który później gotowy już wychodzi ze krwi żyłnej za każdym odetchnieniem. Nie tworzy się zatem gaz kwasu węglowego w płucach, lecz w naczyniach włosowych całego ciała, gdzie kwasorod nasycający krew arteryalną użyty jest do swego przeznaczenia; albowiem, jedna jego część, łączy się z węglikiem (ukrytym w materji farbującej krwi), tworzy gaz kwasu węglowego, który się we krwi rozpuszcza i arteryalną na żylną przemienia; druga zaś część, łączy się z pierwiastkami organicznymi krwi, służącymi do karmienia się ciała, wyrabiania soków i ciepła zwierzęcego. — Ponieważ w żyjącej krwi, dwa są organiczne pierwiastki, to jest: lymfa krwi (plasma) i płaskie pęcherzyki (kulki), składające się z błonki zafarbowanej, wypełnionej gazem i zawierającej ziarenko; przeto podczas oddychania pęcherzyki te wziewają w siebie kwasorod, ztąd kurczą się i wypędzają ukryty gaz kwasu węglowego, nieutrzymywany żadną atrakcją żywotną i stanowiący pozostałość przerabianych i niknących ziarenek, w stosunku coraz bardziej zafarbowanych pęcherzyków (Schulz).

§ 153. O sałetrorodzie, wchodzącym w skład powietrza atmosferycznego, nie wiemy z pe-

wnością, czyli istotnie do oddychania i wyrabiania krwi arteryalnej, lub tylko do złagodzenia działania kwasorodu na gospodarstwo zwierzęce, jest potrzebny. Mała zaś ilość przybywającego gazu saletrorodnego w powietrzu odetchniętém, może się tworzyć w ciele zwierzęcém z pokarmów gaz ten zawierających, szczególnie zwierzęcych i z chylem dostaje się do krwi żyłnej, a z tej do płuc. Rozbiory jednak chemiczne pokazały: że krew stosunkowo więcej zawiera saletrorodu, aniżeli chyl (Macaire i Marcet), który u roślinożernych i mięsożernych zwierząt jednakową ilość tego gazu ukrywa; że krew arteryalna tyleż zawiera saletrorodu, ile żylna. Jeżeli się przeto saletrorod, nie wyrabia sam przez się w organizmie; to większa jego ilość we krwi aniżeli w chylu, tworzyć się musi przez oddychanie.

§ 154. Para nakoniec wodna, przy każdym odetchnieniu, z płuc wydobywająca się, nietworzy się z połączenia wodorodu krwi z kwasorodem powietrza; ale powstaje w części z ulotnienia zbytecznej wodnistości krwi żyłnej przez błonę klejową oddechową, w części z przemiany chylu i lymfy na płyn nierównie gęstszy, jakim jest krew żylna.

§ 155. Powietrze wetchnione i krew żylna, ulegają w płucach pomienionym odmianom bardzo szybko czyli momentalnie i bez przerwy, tak w czasie wetchnienia jako i odetchnie-

nia. Płuca same, podobnie jak każde narzędzie wyrabiające, muszą wpływać na krew w nich zawartą; czego dowodzi wpływ szpiku przedłużonego i pacierzowego, jako też nerwów błędliwych na funkcję oddychania; przecięcie albowiem lub przewiązanie takowych nerwów, nad miejscem, z którego wychodzą gałązki do splotu nerwów płucnego (plexus pulmonalis), bardzo utrudza oddychanie, czyni je chrapliwem; a powietrze odetchnione, mniej zawiera gazu kwasu węglowego.

§ 156. Z tego wszystkiego, cośmy powiedzieli, pokazuje się, iż powietrze atmosferyczne jedynie sposobnem jest do utrzymania funkcji oddychania; wszystkie zaś inne gazy lub ich mieszaniny są szkodliwe, i tak: zwierzęta zamknięte w gazie kwasu węglowego, natychmiast giną; oddychające gazem saletrorodnym lub wodorodnym, wkrótce się duszą; w gazie kwasorodnym utrzymywane, mogą wprawdzie przez czas pewien oddychać, lecz oddychają daleko prędzej jak w powietrzu zwyczajnem, bicie serca i arteryj staje się mocniejsze i prędsze, ciepło ciała wzrasta, oczy się iskrzą i cokolwiek występują, potem wśród kurczów następuje śmierć, a otwierając ciało, odkrywa się zaognienie płuc.

§ 157. Tak więc działaniem płuc i powietrza atmosferycznego, krew żylna, zamienia się na arteryałną; ta ostatnia jest jasno czer-

wona czyli szkarłatna; żylna zaś brunatno czerwona lub wiśniowa. Zapach krwi arteryalnej, mocniejszy jest od żylniej; pierwsza jest cieklejsza, bardziej rozrzedzona, druga gęstsza i bardziej lipka. Arteryalna prędzej krzepnie od żylniej, zawiera część skrzepłą cięższą i bardziej ściagnioną; włókno obfitsze (w stosunku jak 29: 24), sprężystsze i w słabszym związku z materją farbującą: ilość zaś tej ostatniej mniejsza. Oprócz tego, część skrzepła krwi arteryalnej, zawiera mniej węglika od żylniej. Krew arteryalna zawiera więcej kwasorodu niż żylna (Michälis, Macaire, Marcet). Im dalej bierze się krew arteryalna od serea, tym mniej zawiera części wodnistej, ta zaś ostatnia zazwyczaj w mniejszej ilości znajduje się aniżeli w żylniej. Ciężkość gatunkowa krwi arteryalnej (1049) jest mniejsza od żylniej (1054), temperatura zaś wyższa, pierwszej 32° — drugiej 30° — 31° C. R, więcej też zawiera utajonego cieplika, i ma sposobność do jego przyjęcia (839) nieco większą, od żylniej (852). Postrzeżenia Müllera nad krwią są następnne: *Krew arteryalna*, utrzymywana w czczości, chociażby ogrzewaną była, nie staje się ciemniejszą i nie wydaje kwasorodu. *Krew żylna*, w czczości nie staje się światlejszą, choćby kwasem węglowym była nasycona, i kwasu tego nie wydaje przez samo ogrzewanie; ale będąc nasycona kwasem węglowym, nabiera jaśniejsze-



go koloru od powietrza i od kwasorodu; za dodaniem niektórych soli, staje się światlejszą i nie wydaje kwasu węglowego; część skrzepla ciemniejszą się staje w wodzie destylowanej; po skłóceniu krwi żyłnej z kwasorodem, znajduje się w niej kwas węglowy; po skłóceniu z powietrzem, część kwasorodu tego ostatniego zamienia się na kwas węglowy.

§ 158. *Zjawienia szczególne z oddychaniem połączone*, lub od tej funkcyi zależące, są następujące. *Westchnienie* albo *wzdychanie* (suspirium), powstaje z powolnego mocnego i głębokiego wetchnienia, po którym następuje mocne i szybkie odetchnienie. Zdarza się przy utrudzonym biegu krwi przez płuca i przyczynia się do jego ułatwienia. *Westchnienie połączone* z wydaniem głębokiego głosu w czasie odetchnienia, zowie się *jękiem* lub *stękanie* (gemitus) i bywa skutkiem bólów. *Poziewanie* (oscitatio), składa się z bardzo głębokiego i powolnego wetchnienia, po którym następuje pełne i powolne odetchnienie, połączone z kurczowem otwieraniem pyska, z wyprężeniem nogi tylnej, szyi i głowy. *Postrzega* się u zwierząt znużonych, wygłodniałych i przy opóźnionym biegu krwi przez płuca: w czasie poziewania zdaje się mniej gazu kwasorodnego niknąć i mniej gazu kwasu węglowego tworzyć. *Zadyszenie się* albo *zaspianie* (anhelitus), powstaje z bardzo częstych

i krótkich naprzemian po sobie następujących wetchnień i odetchnień: zależy od powiększonego napływu krwi, albo od przeszkodzonego jej krążenia przez płuca, najczęściej postrzega się po szybkim biegu. *Parskanie* (fremitus) albo *czmychanie* i *kichanie* (sternutatio), jest to gwałtowne prędkie i mocne wetchnienie, z podobnymże odetchnieniem powietrza, wychodzącego z szelestem przez nozdrza, i z poruszeniem głowy, a często z mimowolnym jej wstrząśnieniem; powstaje przez drażnienie błony nosowej od pyłu, drobnych owadów, kleju i t. d. *Kichanie* najczęściej postrzega się u kotów. *Ssanie* (suctus) i *smoktanie* (sorbitio), jest to ściśle objęcie wargami jakiego ciała (np. brodawki u cye), połączone z mocnym wciągnięciem języka i wetchnieniem powietrza, przez co czezośé następuje w pysku i mléko lub napój do niego wchodzi, albo powoli i nieznacznie, albo też z głośnym ruchem warg i języka. *Silenie się* (nisus), jest długie głębokie wetchnienie, z opóźnionym odetchnieniem, z długi trwającym ściąganiem się przepony i mięśniów brzuchowych: przydługie wydęcie płuc w takim razie, przeszkadza krążeniu krwi. *Silenie się* postrzegamy przy wypuszczaniu kału, moczu, przy porodzie i t. d. *Wietrzenie* (sagacitas), *obwąchywanie*, *pąchanie* (odóratio), stanowi niedoskonałe oddychanie, połączone z ruchem skrzydeł nosa, po-

wstaje dowolnie za pobudzeniem węchu zwierząt przez wonne powietrze, a zależy na krótkich powierzchniowych wetchnieniach z małym szelestem w nozdrzach; pachanie łączy się z podjęciem wargi górnej. *Kaszel* (tussis) jest gwałtowne, przerywane i głośne odetchnienie, połączone z kurczowem ściąganiem się dróg powietrznych i mięśniów brzuchowych; powstaje od pobudek drażniących krtani lub głębsze części. Przepona ani w kaszlu ani w kichaniu nie jest działającą. *Duszenie się i krztuszenie* (suffocatio et screatus), odbywa się z otwartym pyskiem i wysuniętym językiem; zależy na mocnem, krótkim i częstym wetchnieniu, po czem powietrze częściami i jakby urywkowo z kaszlem lub głosem chrapliwym się wypędza; postrzega się to przy biegu konia w czwał i podczas upałów. *Chrapanie* (stertor) jest to szelest drżący, od przebijania się powietrza przez klej zebrany w kanałach powietrznych, daje się słyszeć we śnie u psów i świń.

## ROZDZIAŁ IV.

### KRĄŻENIE KRWI (Circulatio sanguinis).

§ 159. Krążenie krwi, stanowi funkcją, której zamiarem jest ciągłe rozwożenie krwi po wszystkich częściach ciała przez arterye, i bezustanny jej powrót do serca przez żyły.

Narzędziami tej funkcyi są: serce, arterye, naczynia włosowe i żyły.

§ 160. *Serce* (cor), stanowi wydrażony mięsień, zawierający cztery próżności, kłapami od siebie pooddzielane, to jest: dwie mniejsze, o cieńszych ścianach i bardziej ku przodowi położone, zwane *przedsionkami* (atria), i dwie większe, o grubszych ścianach, zwane *komórkami serca* (ventriculi cordis).

§ 161. Wpływ serca na bieg krwi, zależy szczególnie od władzy serca rozszerzania i ściągania naprzemian swoich próżności. Przy *rozszerzaniu się* (diastole), próżności krwią się wypełniają, a przy *zwężaniu się* (systole) ją wypychają. Obadwa przedsionki napełniają się i wypróżniają jednocześnie; toż samo dzieje się z komórkami. Napełnione przedsionki, przez kurczenie się pędzą krew do komórek za nimi leżących, a komórki ją wypychają do dwóch pni arteryalnych, to jest: do arteryi początej i płucnej. Rozszerzanie się serca, jest stanem spoczynku, a kurczenie się, stanem czynnym. Zdaniem wielu, rozszerzanie się przedsionków, odbywa się w jednym momencie ze ściąganiem się komórek; podobnież ściąganie się przedsionków w tym samym momencie ma miejsce, w którym się komórki rozszerzają; a w tym samym czasie, kiedy się rozszerzają przedsionki, rozciągają się także pnie arteryalne. Podług doświadczeń zaś *Behera*, kurczenie się przed-

sionków, bezpośrednio przechodzi w kurczenie się komórek (przedsionki zatem nie poruszałyby się w takim razie naprzemian z komórkami); później rozszerzają się komórki i następuje mały przestanek, a nakoniec i przedsionki się rozszerzają.

§ 162. Ściąganie się przedsionków postępuje z góry ku dołowi i kończy się przy otworach, zwanych żylnymi, łączących przedsionki z komórkami. Przeciwnie komórki zwążają się z dołu ku górze, to jest: od wierzchołka ku podstawie serca, gdzie się otwory arteryalne z trzema półksiężycowemi klapami (*valvulae semilunares*) znajdują. Krew więc postępuje w komórkach ku górze i podnosi przez to, w prawym otworze żylnym trzy klapy trójdzielne (*valvulae tricuspidales*), a w lewym dwie (u koni cztery) klapy dwurożne (*valvulae mitrales*), które zatykają otwory żyłne i tym sposobem nie pozwalają powrótu krwi do przedsionków. Napełnianie się komórek, krwią wychodzącą z przedsionków daleko mniejszych, tłumaczą przez to, iż rozszerzanie się przedsionków, dłużej ma trwać od ich ściągania się. *Poiseuille* mierzył siłę serca, mocą której, krew pędzi się przez arterye, stosując do nich zgiętą rurkę szklaną, napełnioną żywem srebrem, i dociekł, iż krew z jakiegokolwiek arteryi psa wytryskująca, równoważy się ze słupem żywego srebra, zawierającym 151 millimetrov czyli ze

słupem wody, wynoszącym  $6\frac{1}{3}$  stopy lit.; u bydła ze słupem ż. s. 164. mill. czyli wody 6 stop i 9 cali; u koni ze słupem ż. s. 459. mill.

§ 163. Położenie serca, odmienia się za jego rozszerzaniem się i zwężaniem, albowiem podnosi się i zniża naprzemian, a przed samém ściąganiem się komórek, tak uderza swoim końcem czyli wierzchołkiem przez *osierdzie* (pericardium) w lewą ścianę piersiową, iż ruch jego daje się uczuć co nazywamy *biciem* lub *uderzeniem serca* (pulsus cordis). Wszystkie ruchy serca można podzielić na ruchy części tylnej czyli niższej, i przedniej czyli wyższej. Do pierwszych zalicza się: powiększenie się wszystkich wymiarów serca; popchnięcie jego końca ku przodowi; zmniejszenie się wszystkich wymiarów i powrót wierzchołka serca do zwyczajnego położenia. Do drugich ruchów należy: rozszerzenie się przedsionków, po czém następuje momentalne uspokojenie się i nakoniec skurczenie się tychże przedsionków. Przy każdym uderzeniu serca, słyszeć można dwa szelesty, które się tworzą w ogólności przez uderzenie krwi o ściany serca i większych arteryj, oraz przez drgania ścian i klap sercowych. Pierwszy szelest jest tępy, daje się słyszeć w czasie uderzenia wierzchołka serca i następującego kurczenia się komórek, drugi szelest jest głośniejszy, odpowiada momentowi rozszerzania się komórek, i uderzania krwi o

ściany serca. Na ruchy serca, a szczególnie na jego kurezenie się wpływa: krew w próżniach i substancyi serca, jego nerwy, nerw węzłkowy i oddychanie.

§ 164. Liczba uderzeń serca, a razem i arteryj, w przeciągu jednej minuty czasu, w ogólności większą jest u młodych zwierząt, a mniejszą u starych; w szczególności zaś odmienna, według rodzaju zwierząt. Biorąc średnią miarę liczby uderzeń w dojrzałym wieku zwierząt domowych, można na minutę liczyć: u konia około czterdziestu; u osła około pięćdziesięciu, u wołu mało co więcej, u starożywego bydła czterdzięci, u cieląt do sześćdziesięciu, u owcy i kozy około siedmdziesięciu; u psa osmdziesiąt do stu; u kota od stu dziesięciu do stu dwudziestu uderzeń. Zresztą nieco mniejsza lub większa liczba tychże uderzeń serca, zależy także od różności płci, temperamentu i zdrowia.

§ 165. Osierdzie stanowi worek błoniasty, otaczający serce, składa się z dwóch warstw zewnętrznej włóknistej i wewnętrznej wodnistej; utrzymuje serce w należytem położeniu, przez co organ ten nie ograniczając się w swoich ruchach, jest razem zabezpieczony od wszelkich uszkodzeń, którymby inaczej ulegał z powodu przesuwania się na różne strony, podczas gwałtownego ruchu zwierząt. Wewnętrzna warstwa osierdzia, wyrabia przeddech wodnisty zwa-

ny *plynem osierdzia* (liquor pericardii), którego wpływ na czynność serca, tyle tylko jest znany, iż zmniejsza tarcie przez odwilżanie powierzchni. Płyn ten u konia składa się na 100 częściach z 93,4- wody, z 6,6 białka i soli kuchennej.

§ 466. *W* *arteryach* krążenie krwi przypisać trzeba najbardziej kurczeniu się lewej komórki serca, po części zaś ściąganiu się błony wewnętrznej arteryalnej, sprężystości błony środkowej i nakoniec życiu samej krwi. *Bicie arteryi* czyli *puls* (pulsus arteriarum) czuć się daje pod palcami, niekiedy bywa widoczny; odpowiada biciu serca, zależy na podnoszeniu się ścian arteryi za każdym kurczeniem się komórek serca, i na opadaniu tychże ścian, za każdym rozszerzeniem się komórek; zależy także od większej lub mniejszej szybkości krwi przez serce i arterye przebiegającej, nakoniec od uciskania arteryi palcem. *Poiseuille* mierzył rozszerzenie się arteryi wielkiej głowy (carotis communis) u konia żywego i wyrachował, że się o  $\frac{1}{11}$  swej objętości rozszerza. Ponieważ arterye są rozszerzalne nie tylko wszérz, ale jeszcze bardziej wzdłuż, przeto ściśnienie kolumny krwi od serca pędzonej, z razu najbliższe tylko arterye rozszerza, te kurcząc się znowu najbliższe przedłużenia arteryj rozszerzają i t. d., jak fale stojącej wody, uderzeniem



wzruszone. Zład puls nie jest we wszystkich arteriach jednoczesny z biciem serca.

§ 167. *W naczyniach włosowych* odbywa się krążenie krwi przez dotkliwość tych naczyń, przez czynność serca i arteryi i przez życie samej krwi, nerwy zaś nie mają wpływu na samo krążenie.

§ 168. *W żyłach* nakoniec krążenie krwi tłumaczy się: przez czynność serca i arteryj, przez dotkliwość utajoną w błonie wewnętrznej żył, przez dotkliwość naczyń włosowych i przez życie krwi. Krążenie krwi przez żyły, ułatwiają następnne okoliczności: klapki żyłne, ciśnienie powietrza atmosferycznego, i mięskółów, ruch ostatnich, ruchy połączone z oddychaniem, poprzeczne połączenia między żyłami, zmniejszanie się objętości zbiorowej systemu żylnego w miarę przybliżania się do serca, nakoniec samo nagłe rozszerzenie się przedsionka prawego i powstanie przez to cieżkości. W próżni piersiowej ułatwia się bieg krwi żyłnej, w momencie wetchnienia, jakby przez przyciągnienie krwi ku pniom żylnym. Pomimo to wszystko, szybkość krwi, płynącej przez żyły, bez porównania mniejsza jest od szybkości krwi, krążącej w arteriach. Kurczenie się jednoczesne z przedsionkami serca i jakby puls, postrzega się w żyłach płucnych i przy początku żył cieżczych, to jest: przy sercu (*A-lison*).

§ 169. Uważając serce za środkowy punkt krążenia krwi, można to ostatecznie podzielić na dwa okręgi czyli raczej obróty, to jest: na mały i wielki, do pierwszego należy cała prawa czyli przednia lub żylna połowa serca, do drugiego zaś lewa czyli tylna lub arterialna.

§ 170. *Mały obrót krwi* (Circulus sanguinis minor s. pulmonalis). Przez ujście mleczotoku do lewej żyły podbarkowej albo wprost do czezej przedniej, wpada chyl z lymfą, i miesza się ze krwią żylną dla jej odnowienia. Tym sposobem zasilana krew, płynie z obu żył czezych i wieńcowych serca (venae coronariae cordis) do prawego przedsionka, wypełnia go i pobudza do ściągania się, które chociaż następuje z góry ku dołowi, i krew do prawej komórki wpędza; jednakże część krwi powraca do żył czezych, i sprawia przez to w żyłach szyjowych (venae jugulares) widoczne wahanie się, podobne do bicia arteryi. Za ściąganiem się przedsionka prawego, klapka *Thebesego* (valvula Thebesii) przeszkadza odpływowi krwi z niego do żyły wieńcowej wielkiej; krew wpędzona do komórki prawej, nie może się natychmiast dostać do otworu arteryi płucnej, gdyż ten zakryty jest przez szmat klapki trójdzielnej; lecz za napełnieniem się krwią tej komórki, ściany jej ściągają się zaczynają, w skutek czego, krew podsuwa się pod wszystkie trzy szmaty klapki trójdzielnej, która się pod-

nosi, nabiera kierunku prostopadłego do ścian komórki, przez co się zastania otwór żylny i zabrania odpływu krwi z komórki prawej; chociaż wprzód część krwi, znajdującej się nad klapą, musi być odepchniętą. Po odsłonięciu zatem otworu arteryi płucnej, przez podjęcie się klapki trójdzielnej, krew wkracza do tej arteryi, która swoim rozszerzaniem się i zwężaniem ułatwia dalszy bieg krwi do płuc. Gdy takim sposobem krew zostanie wpędzona do arteryi płucnej, komórka prawa znowu się rozciąga, a trzy półksiężycowe klapy około ujścia arteryi płucnej będące, do komórki się zniżają przez naciskanie wpędzonej krwi, zatykają otwór z przodu, i tym sposobem krew do prawej komórki nie może powracać. Aby krew żylna z tej komórki przez arteryę płucną wypędzona, mogła przebydź płuca dla powrócenia do żył płucnych, muszą się pęcherzyki powietrzne płuc, przez odetchnienie skurczyć; podczas wetechnienia zaś, gdy pęcherzyki te są wydęte, przejście krwi na moment wstrzymane być musi, a taka chwilowa przerwa, przedłuża czas zetknięcia się jej z powietrzem atmosferycznym i łączenia się doskonalszego z kwasorodem. Krew czarna, zamieniona w płucach na czerwoną, spływa kilką żył do przedsionka lewego, który się kurczy i wypycha nazad część krwi do żył płucnych, nie mających kłapek przy swém ujściu, skąd na-

stępuje w dołku szyjnym (jugulum) drganie podobne do pulsu, a największą część krwi przedsionek ten wpędza do komórki lewej.

§ 471. W ogólności za każdym wdechnieniem powietrza, krew żylna wpada z większym impetem do rozciągniętej arteryi płucnej, z niej w tym momencie do rozdętych płuc najłatwiej się wylewa i po rozpiętych pęcherzykach płucnych przechodzi, a przytém razem wypróżniają się znacznie żyły czeze do prawego przedsionka serca. Za każdym zaś odetchnieniem, odpychać się musi krew z większym impetem od żył płucnych ku sercu. Moc pędu krwi podczas odetchnienia, jest nieco większa, aniżeli podczas wdechnienia. Podczas kurezenia się przedsionków, żyły większe napełniają się krwią: gdyż część krwi odskakuje, albo się wstrzymuje krew przyptywająca; podczas rozszerzania się przedsionków, żyły stają się próżniejszymi. W czasie odetchnienia, przez zwężenie się próżni piersiowej, uciskają się pnie naczyń, krew arterialna silniej się wypycha z tej próżni, a wstrzymuje się wpadanie krwi żylniej do prawego przedsionka, ztąd bardziej się napełniają żyły szyjowe i więcej przyptywa krwi do mózgu.

§ 472. Próżności serca tak prędko naprzemian wypełniają się i wypróżniają, iż krew jakby nieprzerwanym potokiem przez nie płynie; zupełnie toż samo dzieje się i w arteryi

płucnej. W stosunku w jakim się ta naprzód na dwie większe gałęzie, a później na coraz drobniejsze dzieli; rozdziela się także potok krwi na coraz mniejsze strumyki, które się dostają przez naczynia włosowe płucne do początków żył płucnych, prowadzących krew arteryałną. Żyły te przez dwa główne pnie i wiele przyległych (u koni w ogóle od 9 do 11), wylewają krew czerwoną do przedsionka lewego, gdzie się mały obrót krwi kończy.

§ 173. *Wielki obrót krwi* (Circulus sanguinis major s. aorticus). Krew czerwona z płuc przez żyły płucne wypływająca, wpada do rozszerzającego się przedsionka lewego, który przez kurczenie się wpędza ją do rozszerzonej komórki lewej, ta kurcząc się wyrzuca z impetem krew do arteryi początknej z tej komórki wyrastającej. Odpływu zaś krwi z komórki do przedsionka przez otwór żylny, wzbraniają kłapy dwurożne. Skoro się komórka lewa rozszerzy, zniżają się trzy kłapki półksiężycowe, a przez to zamyka się otwór arteryi początknej, z której krew po całym ciele się rozchodzi aż do naczyń włosowych, przez które przeszedłszy na czarną się zamienia i do pierwszych korzeni żylnych się dostaje. Ztąd krew żyłami znowu do serca powraca, przez prawy przedsionek i komórkę, na nowo do małego obrótu krwi przechodzi i tym samym porządkiem dalej krąży. — Krew zawarta w ży-

łach brzuchowych (oprócz żył kiszki oddechowej), powraca uboczną drogą do serca, za pomocą żyły *wrotnej*, wchodzącej do wątroby; z tej zaś krew żylna przez żyłę *czczą tylną* (vena cava posterior) do serca się dostaje.

§ 174. Z tego wszystkiego pokazuje się: że tak zwany obrót krwi mały, zajmuje krążenie krwi przez płuca, poczyna się w komórce prawej, a kończy w przedsionku lewym: obrót zaś wielki, zajmuje niemal całe ciało, które obiega poczynając się w komórce lewej, i kończąc się w przedsionku prawym.

§ 175. Można także cały obrót krwi podzielić na dwa *półokręgi*, to jest: na *żylny* i *arteryjalny* (hemicyclus venosus et arteriosus): z tych pierwszy poczyna się w naczyniach włosowych całego ciała, przechodzi przez obie żyły czcze i przez prawą połowę serca, a kończy się w naczyniach włosowych płucnych. Drugi zaś półokrąg, poczyna się we włosowych naczyniach płuc, a przebiegając przez żyły płucne, lewą połowę serca i przez arteryę początną, kończy się w naczyniach włosowych arteryjalnych całego ciała. Oba dwa te półokręgi zupełnie są zamknięte, i stanowią jakby koło, którego obie połowy za równe uważać można.

§ 176. W biegu krwi arteryjalnej postrzeżonó następne szczegóły. Prędzej płynie w pniach,

aniżeli w gałęziach arteryalnych; im ostrzejsze są kąty, pod którymi się te gałęzie stykają, tém się bardziej bieg krwi przyspiesza. Prędszej do miejsca swego przeznaczenia dochodzi przez naczynia proste, aniżeli przez pokrzywione i wężykowate, a jeszcze bardziej zatrzymuje się przez siatki i spłoty naczyńkowe. Arterye o mocnych i sprężystych ścianach, prędszej krew pędzą od tych, które słabszej są budowy. Poziomy i zstępujący kierunek arteryj sprzyja biegowi krwi, wstępujący zaś przeszkadza. Muskuly i inne części ciała, miernie uciskające arterye, przyczyniają się do szybszego ruchu krwi. Podczas silnych ruchów zwierzęcia, musi się wstrzymywać nieco ruch krwi w naczyniach włosowych znacznej części ciała, przez uciskanie wielu muskułów, ciągle się kurczących: im większa taka przeszkoda w krążeniu, tém się podobniejszą staje do tej, która następuje z powodu małych przeszkod, w krążeniu krwi przez płuca. Podobne też następują skutki: gdyż kolumna krwi w arteryach, większy aniżeli zazwyczaj, stawia odpor sile serca; krew ani z należytą łatwością, ani prędkością, krąży przez płuca, w nich się zbiera, ztąd trudność oddechu podczas silnych ruchów ciała.

§ 177. Bieg krwi w żyłach, tém jest powolniejszy, im żyły od serca są odleglejsze, im cieńsze mają ściany, im większe tworzą połą-

ezenia poprzeczne, im mniej klap posiadają, im bardziej właściwy ciężar krwi jej płynięciu przeszkadza, i nakoniec, im mniej temu dopomagają swoim uciskaniem części blisko leżące.

§ 178. Prędkość, z jaką krew całe ciało obiega, nie jest odpowiednią prędkości pulsu arteryalnego i w żadnym z nią pewnym stosunku nie zostaje. Wnosząc z czasu okazania się w urynie istot obcych do ciała zwierzęcego sztucznie wprowadzonych, średnia miara czasu na jeden obieg krwi u koni potrzebna, wynosi od dwudziestu do trzydziestu sekund, to jest: tyle trzeba czasu na przejście np. krwi od jednej żyły szyjowej, przez mały i wielki obrót krwi, aż do żyły szyjowej drugiej strony (*Hering*). Prędkość krążenia krwi czasem się opóźnia, a bardzo rzadko się przyspiesza. Równie jak przyspieszony puls tak i przyspieszony oddech niekoniecznie przyspieszą obieg krwi. W ogólności krew nierównie prędzej krąży w małym jej obrocie, aniżeli w wielkim.

§ 179. *Wyrobieenie krwi* (*haematosiſ v. sanguificatio*), jest albo początkowe albo dalsze. Wyrobieenie krwi początkowe, zależy na przekształceniu się limfy i chylu na krew żylną. Dalsze zaś wyrobieenie krwi, jest przemiana jej z żylną na arteryalną przez oddychanie. Początkowe i dalsze wyrobieenie krwi, odbywa



się w następny sposób. Z pomiędzy kuleczek ukrytych w lymfie, większe jakby olejne, zamieniają się w ziarenka krwiste, około których tworzą się pęcherzyki, z początku przeświecające się, później zafarbowane i płaskie; ziarenka krążąc przez płuca doskonałą się; im częściej bowiem z kwasorodem się stykają, tém bardziej zmniejszają się, a nakoniec nikną, tak, iż pęcherzyki próżne zostają. Ale w tymże stosunku powiększa się ilość pierwiastku farbującego w pęcherzykach, które wreszcie prawie czernieją i kureczliwość swoją tracą. Przy powolném krążeniu krwi przez żyłę wrotną, takie próżne pęcherzyki w niej opadają i rozpuszczają się, a pozostaje tylko pierwiastek farbujący, który się takż późnij rozpuszcza. Przeto żyła wrotna, wydziela z całej masy krwi jakby zużyte już pęcherzyki. W czasie oddychania pęcherzyki krwi wzięwają kwasorod i w sobie ukrywają; powstające ztąd kurczenie się pęcherzyków, wypędza z nich wolny kwas węglowy, który powstaje jako resztką przerobionych ziarenek krwi. Najświeższe zatem czyli najmłodsze pęcherzyki krwi znajdują się w kanale lymfatycznym piersiowym, ukrywają wielkie ziarenka, bardzo są kureczliwe i mało zawierają farby. Najstarsze zaś, niekureczliwe pęcherzyki, bez ziarenek i nacięższe z powodu znacznej ilości materji farbującej, zbierają się i rozpuszczają w żyłę wrotnej i

przez nią się oddalają stanowiąc resztki wydzielanych z ciała pęcherzyków. Ze wszystkiego wypada: 1) że pęcherzyki krwi nie mają wprost związku z karmieniem się ciała i stanowią tylko, jakby narzędzie oddychania samej krwi, która się przez to bardziej przyswaja. 2) Że przez wzięwanie powietrza do pęcherzyków, ziarenka, szczególnie ich tłuściość, przerabia się na lymfę krwi (plasma), w której pływają pęcherzyki, i która krzepnąc mocą życia swego, wyrabia włókno. 3) Że tłuściość w lymfie ubywa w takim stosunku, w jakim się pomnaża lymfa krwi, która przesiękając przez naczynia do wnętrza organów, służy do ich karmienia. 4) Że białko krwi, bierze swój początek przy trawieniu, i przechodzi do naczyń lymfatycznych a z tych do krwi.

§ 480. Ponieważ chyl różni się od krwi, większą obfitością białka, mniej wyrobioném włóknem, mniejszą ilością saletrorodu, i niedostatkiem materji farbującej; przemiana zatem chylu na krew, zależy: na zmniejszeniu się ilości białka płynnego, którego kosztem tworzy się włókno; na pozbyciu się saletrorodu, i na utworzeniu się materji farbującej. Kulczki chylu, znajdującego w mleczotoku, odmienne są od kulczek krwi i nie rozpuszczają się w wodzie; chyl ten, słabsze ma własności alkaliczne, zazwyczaj nie zawiera pierwiastku farbującego, mniej ukrywa części sta-

tych w sobie i mniej włókna od krwi; w chylu tym, wiele jest wolnej tłuściości i żelazo z niego łatwiej się wydziela, aniżeli ze krwi. Przemianę zupełną chylu na krew przypisać trzeba: 1) działaniu organicznemu, jakie krew wywiera na chyl, szczególnie w komórce i przedsiionku sercowym prawym; 2) płucóm; 3) śledzionie i gruczołóm kreskowym, które przymięszują do chylu pierwiastki bardzo uźwierżcone czyli przyswojone, a czerpane już to ze krwi samej, już z rozmaitych części ciała przez absorbeyę; 4) nakoniec, wydzieleniu się ze krwi niektórych pierwiastków.

§ 181. Nie wszystkie albowiem pierwiastki soków peżywnych, mogą się zamienić w krew, przez jej wyrobienie, chociaż wielkiego są użytku przy trawieniu i wziewaniu; takie zaś pierwiastki muszą znowu ze krwi być wydzielone, aby się dla ciała nie stały szkodliwými. Drogami, którými się pierwiastki te wydzielają, są: płuca, nerki, wątroba, skóra, i kanał kiszkowy.

§ 182. Użytki krwi są następane. 1) Stanowi pokarm dla wszystkich części stałych i płynnych, oprócz chylu. 2) Z niej wyrabiają się rozmaite soki zwierżące i odchody nieuchronnie do utrzymania życia potrzebne. 3) Krew arteryalna stanowi najdzielniejszą przyczynę czucia w nerwach i ruchu w muskułach. 4) Krew przez rozmaite odmiany, jakim ulega, jest źródłem statecznego uwalniania się

ciepłika utajonego, czyli ogrzewania się ciała. 5). Władza tworząca, ukryta w limfie krwi, obrócona jest ku wyrobieniu materji organicznej; pęcherzyki zaś krwi, wywierają działanie pobudzające na układ nerwowy i muskularny, mocą zawartego w nich kwasorodu.

## II. WYRABIANIE STAŁEJ MATERJI ŻWIERZĘCEJ. (Animalisatio).

§ 183. Wyrabianie stałej materji zwierzęcej, czyli uźwierzęcanie, jest przemienianie się krwi na różne części stałe ciała zwierzęcego. Najbardziej ku temu posługują naczynia włosowe i limfatyczne: przez pierwsze dostają się pierwiastki krwi do każdego punktu masy całego ciała; przez drugie zostają od takowych punktów zabierane zużyte cząstki i przewożone do krwi. Skutkiem takowego wydzielenia się pierwiastków krwi, jest razem przemiana jej z arteryalnej na żylną. W całym dziele uźwierzęcania, rozróżnić można cztery osobne czynności, to jest: karmienie się ciała, wzrastanie części, wyrabianie się tłuściości, i odradzanie się części.

184. *Karmienie się* czyli *nutrycja* (nutritio), jestto przeistaczanie się krwi arteryalnej w substancją organów stałych. Materja bowiem części stałych ciała zwierzęcego ciągle się odmienia i odnawia. Przekonywamy się o tém z tego: iż gdyby się materja nie od-

mieniała, wówczas albo wzrost ciała zwierzęcego byłby nieograniczony, albo też ciało doszedłszy do pewnego kresu rozwinięcia się, niepotrzebowałoby w dalszym ciągu życia przyjmować coraz nowej materji odżywnej: lecz nie widzimy ani jednego, ani drugiego w przyrodzeniu zwierząt.

§ 185. Potrzeba karmienia się części stałych, polega na powszechném prawie organiczném, mocą którego, ciało przechodzi rozmaite okresy życia, do pewnego czasu wzrasta, później powoli, równie w swej budowie, jak i w działaniu siły organicznej osłabia się, a nakoniec z wyczerpaniem tej ostatniej obumiera. Temu prawu ulegają także wszystkie części organiczne proste, które się powoli zużywają, i następnie przez inne materiały zastąpione być muszą. Takowa strata, tym jest większą, im silniej i trwalej czynności się odbywają; w młodym też wieku karmienie się ciała jest silniejsze, aniżeli w starym.

§ 186. W całym dziele karmienia się, można rozróżnić dwie osobne czynności to jest: przybywanie nowych części ciała, czyli nowej materji zwierzęcej, co się *wyrobieniem* ciała zowie; i ubywanie dawnych części, czyli jego *rozrobienie*. Wyrobienie, odbywa się mocą naczyń włosowych, które krwią arteryalną wynagradzają straty w ciele sprawione. Kuliczki krwi, wywierają w naczyniach włosow-

wych, wpływ organiczny na cząstki organów około których się przesuwiają: zupełnie płynne włókno i białko krwi może przesiąkać przez ściany naczyń włosowych i wejść w najdrobniejsze cząstki organów między splotami tych naczyń, przytém rozpuszczone włókno i białko służy razem do wydzielania się soków. Ztąd krew żylna z organów odpływająca, mniej zawiera włókna od arteryalnej. Cząstki krwi zbywające od karmienia się, zbierają się do siatek naczyń limfatycznych mocą przesiąkania i znowu się do krwi dostają. Rozrobienie ciała czyli jego ubytek, pojąć można przez jakiś gatunek mięknięcia i rozpływania się cząstek, które potém zostają wziewane przez najdrobniejsze naczynia limfatyczne, zwane wnętrznymi czyli przedziałowemi (interstitialia), i znowu się do krwi odwożą; całą tę czynność nazywają *absorbeyą przedziałową* czyli *resorbeyą*, to jest: zabieraniem części stałych.

§ 187. Im obfitsze są naczynia limfatyczne i włosowe w jakiej części ciała, tym prędza w niej odmiana materyi nastąpi: drugą cechą większej nutrycyi, jest szybkość zaognienia (inflammatio) i gojenia się nadwerężonych części ciała. Warunki należytego karmienia się, są następne: stosowny dowóz krwi arteryalnej, wpływ nerwów, właściwa budowa części i nakoniec ciepłik, a może i galwanizm.

§ 188. W nutrycyi każda cząstka organu

przyciąga podobne do siebie cząstki ze krwi i tak je przemienia, iż nabywają życia samego organu; nerw tworzy substancją nerwową, mięsień mięśniową, i t. d. Lymfa krwi, dostarcza pierwiastku tworzącego wszystkie organa, substancje zatem, mające się zamienić w organa i soki wydzielone (sekrecyje), wchodzi tylko do lymfy krwi, nie zmieniając jej pęcherzyków, i tak np. indycht nadaje lymfie krwi kolor zielony i przechodzi do sekrecyj. Całe ciało zwierząt w skutek nutrycyi *odnawia się* najbardziej z białka i włókna krwi, i to albo z jednego albo z obudwóch tych pierwiastków, albo też z przemiany lub tworzenia się nowych, co od właściwej budowy samych organów zależy. I tak w tkance komórkowej przemagająca galareta, zdaje się wyrabiać z białka; w mięśniach najwięcej znajduje się włókna, a w mózgu białka. Ze zaś nie tylko części miękkie, ale też kości ulegają zmianie, tego mamy dowód na zwierzętach karmionych korzeniami marzanny farbiarskiej (*rubia tinctorum*): kości bowiem w takim razie nabierają koloru czerwonego, a gdy zwierzę przestanie pokarmu tego używać, kości znowu bieleją. Mówi także za nutrycją w ogólności, gojenie się kości złamanych i uleczenie się różnych chorób tychże części.

§ 489. Z tego pokazuje się, że nutrycja jest zamianą zużytej materji zwierzęcej na

świeżą odżywną. Takie ciągłe odnawianie się ciała, wtedy tylko miejsce mieć może, gdy między ubywaniem i przybywaniem materji pewna zachodzi równowaga, i gdy materia przybywająca jednorodną jest z pozostałą substancją organów. Skoro przybywanie materji jest niedostateczne, następuje wychudnienie części; a jeżeli jest zbyt znaczne czyli przewyższające ubytek, następuje niezwyčajne powiększenie się organów: gdy nakoniec materia przybywająca będzie odmienna czyli różnorodna od pozostałej w ciele, wtedy się w organach okaże ich *wyrodzenie się* (degeneratio). Ale i u zwierząt zdrowych, stosunek między ubywaniem i przybywaniem materji nie zawsze jest jednostajny, ani też zawsze przybywająca materia zupełnie jest jednorodna z ubywającą. Taka zmiana materji nieznacznie następująca, jest powodem do rozmaitego stanu ciała, zależącego od różności wieku zwierząt.

§ 490. *Wzrastanie części ciała*, odbywa się dwojakim sposobem: *albo* ze wszystkich najdrobniejszych cząstek pomiędzy naczyniami włosowemi, wtedy się pomnaża liczba naczyń i tym sposobem rosną części opatrzone naczyniami; *albo* przez warstwowe przybywanie i skupianie się (appositio) substancji pierwiastkowej, wydzielającej się jakby z macicy jakiej (matrix): części tak rosnące nie mają naczyń ani nerwów, jako: skóreczka zewnętrzna i we-



wewnętrzna, włosy, kopyta, rogi, pióra, pazury, zęby i soczewka w oku. Kości rosną z naczyń ukrytych, w błonie przykostnej i szpikowej, za pomocą wsiękania krwi do rureczek kostnych, najbardziej na powierzchni i po końcach kości: gruczoły, muskuły i nerwy podobnież wznoszą się, kanaliki zaś niektórych gruczołów, wznoszą się ze ścian kiszkowych. Skóra właściwa jest macicą dla skórki zewnętrznej; torebka mająca na dnie swoim cebulkę włosową, jest macicą dla włosów, które rosną przez ciągłe przybywanie substancji w punkcie osady włosa, przeto zewnętrzny jego koniec, stanowi część najpierwej utworzoną. Naczyńkowata powierzchnia czołowych wyrostków kostnych, jest macicą dla rogów. Ukryty w torebce galaretowatej zarodek zębu (*pulpus dentis*), stanowi macicę dla zębu; podobny zarodek znajduje się w piórach; torebka otaczająca soczewkę oka, jest macicą dla samej soczewki, powstającej z warst wśrodkowych, od wewnątrz pomienionej torebki.

§ 191. *Wyrabianie się tłustości.* Gdy w nutrycyi przybywanie materji odżywnej, przewyższa jej ubywanie, co się zdarza u zwierząt dobrze trawiących, obficie karmionych, a mało lub nie pracujących; wtedy cząstki nadpotrzebne materji odżywnej, zbierają się w komórkach tkanki komórkowej i tworzą *tłustość*, która stanowi w ciele zapas materji odżywnej.

Albowiem w czasie niedostatku pokarmów zostaje tłuszcz połykana przez naczynia limfatyczne, dostaje się do krwi żyłnej i dalszą koleją do karmienia się ciała służy. Najwyraźniejszy tego dowód mamy w zwierzętach na zimę usypiających, jako w borsuku, bobaku i t. d.

§ 492. Tłustość (adepts) zbiera się pod skórą właściwą wszystkich zwierząt, stanowiąc warstwę tłuszczową podskórną, u świń słoniną zwaną: oprócz tego znajduje się w błonie sadłowej, szczególnie u zwierząt przeżuwających i psów, w tkance komórkowej błony brzuchowej, mianowicie u koni w tylnej i dolnej części brzucha, a u świń po bokach ściany brzuchowej; nakoniec wyrabia się tłuszcz około nerek i w przestrzeniach między mięskami całego ciała. Tłustość ptastwa domowego, zowie się smalcem, zwierząt przeżuwających łojem, a świń sadłem. Przez wyprasowanie tłustości lub jej rozpuszczenie w wysokoku, otrzymujemy tak zwaną *elainę*, pozostała zaś część zowie się *stearyną*. W stu częściach tłustości końskiej jest  $3\frac{1}{2}$  stearyny, a  $96\frac{1}{2}$  elainy, ztąd większą jest od innych tłustości, np. bydlęcej w której jest  $68\%$  stearyny a  $32\%$  elainy. Tłustość z racie bydlęcych nie krzepnie, nawet w punkcie zmrożenia wody i dla tego do namaszczania kółek zegarowych służy. Tłustość zwierząt mięsożernych jest żółtawa, nieprzy-

jemnej woni, psia zawiera 27 $\frac{0}{0}$  stearyny, 73 $\frac{0}{0}$  elainy. Łój najwięcej w sobie zawiera stearyny bardzo podobnej do wosku. Smalec składa się z kwasu margarynowego oraz z kwasu i cukru olejnego. Łój kozli zawiera tłuszcz wonną, zwaną *hircyn*, połączoną z elainą. W ogólności świeża tłuszcz nie ma własności kwasowych.

§ 193. Ciało zwierzęce, oprócz zapasu materii odżywej, ma jeszcze z wyrabiania się tłuszczu, następne pożytki. 1) Tłuszcz stanowi zły przewodnik ciepła, a przez to zabezpiecza organa w ich czynnościach i dla tego wyrabia się najobficiej w częściach najbardziej na zimno wystawionych, np. w mięśniach i trzewach brzuchowych. 2) Z tłuszczu zdaje się po części wyrabiać limfa. 3) Służy niektórym częściom za miękką osadę, np. gałce oczowej, niektórym stawóm. 4) Nakoniec niektóre części zabezpieczone są przez tłuszcz od uciskania i tarcia, jak np. nerki, pewne mięśnie i t. d.

§ 194. *Odradzanie się części* (regeneratio), nazywamy tę władzę ciała żyjącego, mocą której utracone części stałe lub płynne na nowo tworzyć się mogą. Części płynne łatwiej się odradzają, aniżeli stałe. Odradzanie się części stałych dzieje się mocą podniesionej nutrycji, przez tworzenie się pierwotkowej tkanki galaretowej (blastema), jak w zarodku płodowym, bez zaognienia; płynnych zaś części,

przez podwyższoną sekrecyą. Im młodsze zwierzę, tym łatwiejsze odradzanie się części. U zwierząt klas wyższych, tylko się pojedyncze tkaniny odradzają, nie zaś części złożone ciała. Odradzanie się podzielić można na zwyczajne i niezwyczajne. Pierwsze przywiązane jest do pewnego czasu i do pewnych narzędzi, a jego zamiarem nie tylko jest tworzenie takich samych organów, lecz nawet doskonalszych. Przykłady tego mamy w linieniu zwierząt ssących i pierzeniu ptactwa, oraz w zmianie zębów: linienie odbywa się raz na rok, na wiosnę lub latem, u koni, bydła, psów i kóz na całym ciele, oprócz włosów grzywy, ogona i tak zwanych włosów czucia. Konie dobrze karmione i ciepło utrzymywane wcześniej liniją od źle utrzymywanych, czasem nawet w lutym już tracić sierć poczynają. Włosy odrastają, póki torebki otaczające cebulki nie są nadwerżone. W czasie linienia bieleją i nikną cebulki pełzających włosów, a powstaje w torebce z czarnej kulki nowy włos formujący się naprzód w końcu swoim, a później w korzonku. Zmiana zębów raz tylko w życiu następuje. U koni stajennych łuszczy się około nadkopycia skóreczka i łatwo się odradza.

§ 195. Niezwyczajne odradzanie się części, wtedy się zdarza, gdy ciało przypadkowie zostanie uszkodzone; utrata substancyi powstająca w takim razie, nagradza się przez zapełnie-

nie nadwerżonego miejsca nową substancją przy pomocy zaognienia, połączonego z wylaniem się limfy krwi, albo też z ropieniem części uszkodzonej: tym sposobem odrasta róg kopytowy, goją się rany i wrzody. Jednakże nowo utworzona substancja, często się różni od tej, która była utraconą, czego dowodzą rozmaite blizny, oraz szczególna tkanka komórkowa nagradzająca utratę części mięśniów. Odradzanie się nerwów i mięśniów nie jest doskonałe, ścięgna, więzy i chrząstki trudno się odradzają, kości zaś bardzo łatwo, przez galaretowe przepotnienie, które krzepnąc zamienia się w chrząstkę a ta w nową substancję kostną (callus). Po utracie całkowitych organów, czyli złożonych części ciała np. gruczołów lub zębów trwałych, odradzanie się ich nawet i pod inną postacią nie następuje, albowiem tylko skóreczka zewnętrzna i wewnętrzna, włosy, zęby mleczne, pazury, rogi, tkanka komórkowa i soczewki oka odradzać się mogą i to zawsze pod postacią stosowną do organu w którym utrata substancji nastąpiła.

### **III. WYRABIANIE I WYDZIELANIE SOKÓW, CZYLI SEKRECJA I EXKRECJA.**

§ 196. Wyrabianie soków zwierzęcych (secretio), stanowi tę czynność organiczną, mocą której w naczyniach włosowych narzędzi szczególnych, wyrabiają się ze krwi arteryalnej

płyny, zwane sekrecyjne czyli przybytowe, które odmiennie są od krwi arterialnej i między sobą różne. Do tej funkcyi zaliczam także ekskrecyą (excretio), to jest: wydzielanie się z ciała płynów odchodowych czyli odbytowych lub ekskrecyjnych, którą czynność niektórzy za osobną uważają.

§ 197. Sekrecya nie odbywa się w żadnym osobnym systemacie ciała, lecz w narzędziach trojakiego rodzaju, to jest: albo w błonach, albo w pęcherzykach, albo też w gruczołach. Kanaliki sekrecyjne są zamknięte, nie łączą się z naczyniami krwistymi, a skupione końce tych kanalików, stanowią tak zwane ziarenka (acini) w gruczołach. W tych gałęzisty układ naczyń krwistych, stanowi taką osobną całość. Kanały odbytowe mogą się kurczyć np. moczotoki królików, kanały prowadzące płyn nasienny u koni. — Warunki potrzebne do odbywania się tej funkcyi są: przyływ krwi arterialnej do naczyń włosowych, wpływ systematu nerwowego, i szczególna budowa organów, z których każdy sobie właściwy płyn wyrabia.

§ 198. Wyłożymy tu wiadomość o tych tylko sokach, które do szczególnych funkcyj już opisanych lub niżej opisać się mających, odnieść się nie dają. A stosownie do przyjętego podziału na sekrecye przeddechowe, pęcherzykowe i gruczołowe, odniesiemy do pierw-

szych: płyn stawowy, torebek stawowych i pochew ścięgnowych; przedech w tkance komórkowej; szpik z płynem szpikowym kostnym i masą papkowatą w zębach; przedech skórny i płucny. Z pęcherzykowych sekrecyj opiszemy tylko: klej w błonach, tłuszcz skórny i pęcherzyków stawowych. Nakoniec z gruczołowych sekrecyj, o jednym tylko moczu mówić nam wypadnie.

§ 199. *Płyn stawowy*, jest do białka płynnego podobny, nieco ciągnący się, żółtawy i smarujący, wyrabia się na wewnętrznej powierzchni torebekowych więzów; u koni zawiera na 100 częściach: 92,8 wody, 6,4 białka, 0,75 materii ekstraktowej, soli kuchennej, węglanu sody i fosforanu wapna. Płyn ten, przeznaczony jest do namaszczenia więzów stawowych, przez co zmniejsza tarcie końców kości o siebie i ruchy ułatwia. *Płyny klejowate*, wyrabiające się w *torebkach klejowych* około stawów, jako też w *pochwach ścięgnowych*, podobne są do płynu stawowego, i ułatwiają ruchy ścięgn muskularnych, nadając im śliskości.

§ 200. *Przeddech wodnisty*, w przestrzeniach tkanki komórkowej wyrabiany, podobny jest do zawartego w próżniach ciała; nadaje ciału pewne zaokrąglenie i pełność, powiększa jego sprężystość, przeszkadza zrośnięciu się komórek tkanki komórkowej, a tym

niewidoczny, wyraźniejszy u bydła, owiec, koz i świń, a najobfitszy u koni, u których z tłuszczem i płynem zmięszany, zbiera się pod siercią w postaci białawych łuszczyk ścierających się zgrzebłem. Przeddech skórny w każdym rodzaju zwierząt odmienne ma własności i różnaitą wonią; oprócz tego różni się: podług wieku, pokarmu, napoju, budowy ciała, i płci, a różnica z tego ostatniego względu u koz jest najwyraźniejsza. Nie trzeba jednak mięszać woni przeddechu skór nego, z zapachem tłuszczu skór nego.

§ 205. Ilość pierwiastków wydzielanych z przeddechem skór nym bardzo jest znaczna, u koni ma wynosić na dzień funtów dziewięć. Przeddech skórny w ogólności zawiera wodę i gaz kwasu węglowego; oprócz tego zaś wydziela z ciała klej, niektóre ziemie, pierwiastki farbujące żywiczne, słabe kwasy, a czasem i siarkę. Pot koński w postaci proszku zebrany, składa się z ekstraktu mięsnego, z materji ekstraktowej, posiadającej mocną wonią koniom właściwą, z fosforanu wapna i magnezyi, ze skrzepłego białka; solnika sodu, siarczanów, soli ammoniakalnych, a zdaniem niektórych i z pierwiastku urynowego. W przeddechu owiec oprócz tego przyjmują potaż. Ciało zwierzęce, za pośrednictwem przeddechu skór nego pozbywa się: wody, gazu kwasu węglowego, saletrorodu, elektryczności i zbyte-



cznego ciepła zwierzęcego; a skóra zwierząt nabiera potrzebnej giętkości. Przy obfitym zwierzęcym pokarmie, przemaga w przededchu skórny saletroród, przy szczupłym zaś i roślinnym kwas węglowy.

§ 206. Wydzielają się nakoniec z ciała niektóre pierwiastki przez *wyziew płucny* (perspiratio pulmonalis) i przez narzędzia trawienia. I tak: para wodna, gaz kwasu węglowego, a czasem saletroród, wyziewają się przez płuca, jak to wytłómaczono w funkcyi oddychania.— Tłustość zaś żółci i jej żywica, pikromel, sole, niektóre ziemie alkaliczne, oraz pierwiastek farbujący żółci, wyprowadzają się z ciała razem z kałem, jakieśmy powiedzieli w funkcyi trawienia, i stanowią wydzielenie się z ciała pierwiastków przez wątrobę.

§ 207. *Klej* (mucus), stanowi płyn łagodny, ślipki, cokolwiek ciągnący się, wyrabiany w klejowych pęcherzykach błon, których powierzchnią powleka. Klej rozmaity jest, podług narzędzi w których się wyrabia; skład jego chemiczny nie jest jednakowy, i tak np. klej nozdrzowy koni, składa się na 400 częściach: z 93,37 wody, z 5,33 szczególnego pierwiastku klejowego, z 0,30 ekstraktu i mleczaanu alkalicznego, z 0,56 solnika potassu i sodu, z 0,35 ekstraktu rozpuszczalnego w wodzie ze śladem białka i soli fosforycznej, nakoniec z 0,09 sody połączonej z klejem (Berzelius). Klej prze-

znaczony jest do złagodzenia drażniących wpływów, do utrzymania miękkości i ślizkości w narządziach, nakoniec do ułatwienia w nich czynności.

§ 208. Ściany próżni piskowej i język u koni, mało kleju mają, około żagielka zaś podniebieniowego i osady języka jest obfity i ciągnący się. Obfitszy ale nierównie płynniejszy jest klej u wołu, na zewnętrznej powierzchni wargi wyższej; gardziel i kanał gardzielowy ledwo nim są odwilżone. Lewa część żołądka końskiego, żwacz, czepiec i księgi, powleczone są rzadkawym klejem, w prawej zaś stronie żołądka końskiego, w całym żołądku świń i w śluzie, znajduje się wiele gęstego kleju. Kiszki cienkie zawierają jego mniej wprawdzie od pomienionych części, więcej jednak aniżeli kiszki grube, wyjąwszy odchodową. W kanałach żółciowych więcej jest kleju, aniżeli w pęcherzyku żółciowym i w kanale pankreatycznym. Próżnia nosowa i jej zatoki mało mają kleju gęstego, krtani zaś i worki powietrzne daleko więcej. Miedniczki nerkowe, szczególnie u koni, powleczone są obfitym żółtawym klejem, wiele też jego posiada pęcherz moczowy, a mało moczotoki i kanał urynowy. Części rodzajne sącze, opatrzone są wielkimi gruczołami wyrabiającymi klej, to jest: zapęcherzowym i gruczołami Kupe-

ra; u samicy pochwa więcej wyrabia kleju rzadkiego, aniżeli macica.

§ 209. *Tłuszcz skórny* (sebum cutaneum), jestto płyn olejny i podług rodzaju zwierząt rozmaitej woni, wyrabia się w gruczołach tłuszczowych skóry, całą jej powierzchnią razem z włosami powleka i na powietrzu wysycha. Tłuszcz ten ochrania skórę od szkodliwego działania powietrza, ułatwia zdarzające się tarcie między częściami ciała, zachowuje należytą czułość i podatność skóry, wreszcie nadaje włosom giętkość i połysk. Najobficiej wyrabia się u owiec i niesłusznie się u nich zowie potem, ma szczególny zapach wełnie właściwy, rozpuszcza się w wodzie, czyni ją mętną i jakby od mydła szumiącą; zawiera w sobie alkali i brunatną tłustą do żywicy podobną materją, która wyrabiać się zdaje razem z tłuszczem skórnym w postaci młecznego płynu czyli emulsyi. Niektórzy tłuszcz ten u owiec, rozróżniają na pot i tłuszcz właściwy; pierwszy będąc mydlastym, zmywa się wodą, drugi zaś tylko za dodaniem alkali zmyć się daje. Podług rozbioru chemicznego, tłuszcz skórny owiec, składa się z mydła, węglanu wapna, ocianu potażu, wapna, śladu wodosolanu potażu i substancyi nadającej tłuszczowi szczególną wonią (Vauquelin).

§ 210. *W tarczce tłuszczowej podocznej* u owiec, wyrabia się płyn żółtawy, gęsty, ciąż-

gnący się i mocnej woni, ochraniający skórę od szkodliwego działania tęż spływających na zewnątrz oka. *Tłuszcz łojowaty* wyrabiający się u koni w puzdrze, około kiszki odchodowej, na worku jądrowym i w nozdrzach fałszywych, bardzo jest podobny do tłuszczu skórniego. *Tłuszcz pęcherzyków stawowych* (sebum glandularum synovialium), chociaż się w małej ilości wyrabia, służy jednak do namaszczenia wewnętrznej błony więzów stawowych.

§ 244. *Mocz* czyli *uryna* (lotium v. urina) wyrabia się w nerkach (renes). *Nerki* są otoczone masą tłuszczową (capsula renum), pod nią błonka włóknista, powleka nerek substancją, która się składa z arteryj, żył, drobnych gronek czyli ziarenek, z kanalików urynowych, naczyń limfatycznych i nerwów. Gałązki naczyń krwistych i kanalików urynowych, leżą obok siebie i tworzą wewnątrz nerek, tak zwaną *substancją rurkową* (tubulosa); ziarenka zaś i końce naczyń leżą bardziej na zewnątrz i stanowią tak zwaną *substancją ziarnistą* (acinosa). Obie te substancje ułożone są w szmaty. Pomienione ziarenka (*Malpighiego* albo *Bertina*), leżą między końcami arteryj i żył, są okrągłe, sinawo białe, przeświecające się, z drobnych kuleczek tkanki komórkowej, a podług innych, ze splotu naczyń i kanalików złożone i wyrabiają urynę. Z ka-

zdego ziarenka wychodzi kanalik urynowy (*Belliniego*), wszystkie kanaliki łączą się z sobą w wiązki, we środku nerki bardzo wyraźne (*piramidy Fernina*), i skierowane w każdym szmacie nerkowym ku wycięciu nerki (hilus), a kończące się na końcu każdego szmaktu; koniec takowy zowią *brodawką nerkową*. W każdej brodawce jest kilka otworków, z których uryna wypływa do tak zwanych *kielichów nerkowych*, te zaś stanowią kanały, otaczające brodawki nerkowe, łączą się z sobą i tworzą *miedniczkę nerek* (pelvis renum) to jest: obszerną błoniastą zatokę, u dołu ku tyłowi zwężoną i przechodzącą w moczotok. Nerki u bydła rozdzielone są na szmacty.— *Przednerki* (glandulae suprarenales), nie mają związku z narządami moczowemi, składają się z masy zewnętrznej włóknistej i wewnętrznej ciemnej miazgowej, mają bardzo wiele nerwów i naczyń szczególnie żylnych, uważają się za zwoje nerwowe i źródło elektryczności (Bergmann *ojciec i syn*), lub za narządzie wyrabiania krwi (Meckel).

§ 212. *Moczotok* (ureter), ponad błoną brzuchową przy pacierzach w tył idąc, wchodzi do *pęcherza urynowego* (vesica urinaria), który dzieli się: na *dno* ku przodowi obrócone, na część średnią czyli *ciało*, i na część tylną czyli *szyję* przechodzącą w *kanal moczowy* (urethra). Pęcherz urynowy największy u świń,

składa się w dnie swoim i u dołu swego ciała, ze trzech błon, to jest: wodnistej *zewnątrznej*, mięsnej *środkowej*, i klejowatej *wewnętrznej*; reszta zaś pęcherza z dwóch tylko ostatnich błon jest złożona. Błona miękka zostaje pod władzą woli zwierząt, składa się z dwóch warst, z tych powierzchowniejsza zowie się *muskulem wypędzającym urynę* (detrusor urinae), a głębsza *muskulem obrączkowym pęcherza* (sphincter vesicae). W tych miejscach gdzie się moczotoki otwierają na żółtawej błonie klejowatej, są dwa klapkowate wypustki, które przedłużają się aż do szyi pęcherza, stanowiąc *trójkąt* (corpus trigonum).

§ 213. Uryna wyszedłszy z kielichów nerkowych, wchodzi do miedniczki, z tej do moczotoków, a z tych kroplami do pęcherza, gdzie przez czas pewny zatrzymana, traci część wodnistą i nieco kleju przybiera. Jeżeli uryna ma być wypuszczoną muskuł obrączkowy pęcherza rozwalnia się, muskuły zaś brzuchowe, muskuł wypędzający urynę i przepona kurczą się i wypychają mocz strumieniem.

§ 214. Zwierzęta mogą dowolnie urynę przez pewien czas zatrzymać, a jej wypuszczenie nie może się odbyć ani podczas ruchu, ani w czasie leżenia zwierząt. Jednak woły i barany mogą podczas powolnego ruchu puszczać urynę. Ogiery i konie pokładane, wysuwają członek z puzdra, wystawiają nogi przednie

a tylne na przodzie kopyt oparte i rozkraczone posuwają w tył ciała, uginają lędźwie, ogon podnoszą, wdychają i na krótki czas oddech zatrzymują. Następują nagłe i prawie kurezowe ruchy ciała z ugięciem krzyża i zaczyna odchodzić mocz za ściąganiem się błony mięsnej pęcherza; przed zupełnym wyjściem moczu, strumień staje się słabszy i przerywany, gdyż reszta uryny wypędza się po kilkrotnym skurczeniu się mięśnia poprzecznego międzykroku (*transversus perinaci*) i przyspieszającego mocz (*accelerator urinae*), który się tylko u koni znajduje i ściska kanał moczowy aż do żołądka. Natychmiast po wypuszczeniu uryny konie wydychają, członki wciągają, i zwyczajną postawę przyjmują. Klacze w czynności tej podobnie się zachowują, z tą różnicą, iż bardziej nogi tylne rozstawiają na boki, a mniej w tył wysuwają, i że po wypuszczeniu moczu części płciowe poruszają i wywracają. Buhaj, baran, kozieł, pies i kiernoz, puszczają mocz bez uginania lędźwi i krzyża, członka nie wysuwają, ale napletek się odsuwa mocą szczególnych jego mięśni (*musculi praeputii*); grube błony pęcherza i początek kanału moczowego (*bulbus urethrae*) kurczą się, kilkakrotnie podskakują i wypychają urynę. Sam pęcherz zwierząt przeżuwiających z powodu rozpiętego żwacza, nie może się tak jak u koni ku przodowi rozciągnąć,

ale się rozpina wszérz, jeśli się uryną napętni. U zwierząt tych wypływa uryna powolniej i dłużej aniżeli u koni, albowiem nie mają muskułu przyspieszającego urynę, a członek ich i wążki kanał moczowy mocno są zagięte. Szczególny woreczek pępkowy u kiernozów, zdaje się mieć podobieństwo do woreczka u piźmowców i stanowić zatokę dla ostatnich kropeł uryny, nie mogących z kanału moczowego wypłynąć. Kot wypuszcza urynę w tył i w górę. Samice wszystkich pomienionych zwierząt przy puszczeniu moczu, tak samo silą się jak klacze. Psy mogą bardzo często oddawać urynę, będąc do tego pobudzane, zapachem moczu innych psów.

§ 215. Mocz zwierząt domowych, zawiera w sobie następane pierwiastki chemiczne. 1) Klej. 2) Kwas urynowy i sól z tego kwasu złożone (urynian potażu, sody i ammoniak); niektórzy sądzą, że kwas urynowy tylko się w stanie chorowitym, kosztem urynu tworzy. 3) Kwas młeczny. 4) Kwas benzoesowy (hippuryczny, urynowy koński, urobenzoiczny), który się krystalizuje, a u zwierząt roślinożernych z sodą jest połączone; ponieważ się kwas benzoesowy znajduje w niektórych roślinach, np. *anthoxantum odoratum*, *Holcus odoratus*, i t. p., więc może się z niemi do ciała dostaje. 5) Węglały alkaliczne u roślinożernych. 6) Uryn (urea) czyli pierwiastek urynowy kry-



stalizujący się w jedwabiste kryształy; ten również jak osmazon zdaje się tworzyć wszędzie w ciele zwierzęcym i tylko przez nerki wyprowadzać, bo znajduje się we krwi po wycięciu nerek; ze wszystkich zaś części zwierzęcych najwięcej zawiera saletrorodu. 7) Pierwiastki niestateczne, jako ekstraktowy czyli osmazon i białko zwierzęce.—Uryna zwierząt mięsożernych nie ciągnie się, jest smrodliwa, łatwo gnije, kwaśna, ale zewnątrz ciała bardzo prędko alkaliczną się staje od tworzącego się ammoniaku, który jest przyczyną smrodliwości moczu.

§ 216. Końska uryna jest słomiano żółta, mętna, klejka, ciągnącą się, gęstości mleka, właściwego zapachu, słono gorzkawa a później słodkawa, w spokojności zostawiona nie prędko gnije, tworzy osad siarczasty, złożony z węglanu wapna i magnezyi, u koni otrębami karmionych najobfitszy i zazwyczaj raptownie zresztą uryny odchodzący. Ilość tego osadu, za każdym razem wynosi drachmę lub więcej, posiada własności alkaliczne, a na powietrze wystawiony ciemnieje. Uryna ogierów zazwyczaj nie jest tak żółta jak klaczy; u źrebkiat zaś przezroczysta i bez osadu.—Mocz bydlęcy jest światło żółty, nie tak mętny i klejki jak koński, łagodniejszy, posiada właściwą wonią, zawiera wiele urynu (więcej aniżeli u ludzi), ma w sobie benzoan sody, kwas ben-

zoesowy, mlęczny, węglowy, potaż, sodę, amoniak, klej, biafko, nie ma kwasu urynowego, a na powietrze wystawiony, tworzy osad, składający się z drobnych kryształów węglanu wapna i magnezji. *Lassaigne* odkrył ślad fosforanu wapna, a *Sprengel* kwas siarczany, fosforyczny; chlorynę, krzemionkę i wapno.—Uryna wieprzowa jest światło żółta, przezroczysta, zapachu właściwego, zawiera uryń, siarczan potażu i sody, solnik potassu, sodu i amoniaku, ślad węglanu i siarczanu wapna. Mocz owczy i kozi, mają sobie właściwy zapach, są przezroczyste, bez wyraźnego koloru i prawie wodniste. W urynie kotów znajduje się kwas urynowy (*Hieronimi*).

§ 217. Wydzielanie się uryny, następane ma przeznaczenie. 1) Nerki zdają się być narzędzem wyprowadzającym z ciała kombinacją najmocniej uźwierzęconą, a uryna odchodem przez który się gospodarstwo źwierzęce pozbywa zbytku saletrorodu. 2) Ciało źwierzęce pozbywa się z uryną zbytku części wodnistych, mianowicie tych, które się do narzędzi trawienia dostają. 3) Wyprowadzają się z moczem części, które się z chylem do krywi dostają, a przyswoić nie mogą. W ogólności przez nerki wydzielają się z ciała: pierwiastek urynowy, fosfor, siarka, alkali i woda.

§ 218. Rozważywszy wszystkie *pierwiastki z ciała wydzielane*, znajdujemy, iż nie-

które z nich wcale nie zostały doń zewnątrz wprowadzone, chyba pod inną postacią. Zdaje się więc, że organizm nie tylko posiada władzę rozkładania pokarmów na ich pierwiastki chemiczne, ale nawet przemieniania tych pierwiastków na inne. Niektóre zaś pierwiastki wydzielane z ciała, mają związek z substancjami doń wprowadzonemi; albowiem doświadczenia pokazały: 1) iż niektóre pierwiastki w większej ilości przyjęte, w większej się też ilości wydzielają; 2) że niektóre wielką okazują skłonność do wychodzenia z ciała przez narzędzia wydzielające; i 3) iż jedne łatwiej się wydzielają przez płuca, inne przez nerki, inne nakoniec przez skórę.

§ 219. Ponieważ zdrowie zależy, oprócz innych warunków, także od czynności wszystkich narządów ekskrecyjnych; zatem trzeba aby te czynności odbywały się bez przeszkody. Wszelkie odmiany powietrza, działają na zewnętrzne organa wydzielające, zmieniając przedech płucny i skórny; przeszkody zaś w tych funkcyach sprawione, zazwyczaj się równoważą przez narzędzia wydzielające wewnętrzne; jako też wzajemnie, niektóre przeszkody zasze w tych ostatnich, znoszą się przez czynność podniesioną narządów zewnętrznych. Takowy wzajemny stosunek organów wydzielających, polega na prawie przeciwności. Taka przeciwność okazuje się najwidoczniej mię-

dzę skórą i nerkami; albowiem gdy się przedech skórny, z powodu zimnego lub wilgotnego powietrza, umniejszy, powiększa się odchod uryny i bardziej wodnistym się staje (jednakże niekiedy nagle przytłumiony przedech skórny, zupełnie wstrzymuje odchod moczu). Zachodzi także przeciwczynność, między skórą, kanałem pokarmowym i wątrobą, tak, iż czasem zamiast pomnożonego odchodu uryny, powiększa się wydzielanie się kleju kiszkiowego i żółci, a kał wtedy albo niezwyčajnie miękki, albo nawet płynny odchodzi.

#### *IV. WYRABIANIE SIĘ CIEPŁA ŻWIERZĘCEGO. (Calorificatio).*

§ 220. Ciepło każdemu zwierzęciu właściwe, będące wypadkiem oddychania, krążenia krwi i karmienia się części, nazywa się zwierzęcém lub organiczném (*calor animalis*) i odmienném jest od ciepła atmosferycznego czyli zewnętrznego. Wszystkie zwierzęta domowe, posiadają sposobność rozwijania w sobie ciepła wewnętrznego i mogą utrzymać stateczny jego stopień czyli temperaturę, pomimo odmiany temperatury zewnętrznej. Stopień ciepła zwierzęcego rozmaity jest podług rodzaju, płci, wieku i konstytucyi zwierząt; oprócz tego każde prawie narzędzie, ma sobie właściwą temperaturę, która się od 29 do 32 stopni ciepłomierza Réaumura rozciąga, czyli od 90 do

406 stopni termometru Farenhejta. Na ciepłomierzu studzielnym postrzeżono u wołu 37,2—40°; u owcy 38—40°; u konia 36,8—36,11°; u psa 37,39—38,50°; u kota 37—39,78° ciepła. W ogólności części wewnętrzne wyższy mają stopień ciepła, aniżeli zewnętrzne, miękkie wyższy od twardych; narządza obfitujące w naczynia i nerwy, większe mają ciepło od organów budowy prostej, i t. d. Największe ciepło jest we krwi, powracającej z płuc do serca, bo gaz kwasorodny za każdym wetchnieniem przyjęty, traci swój ciepłik utajony, udziela go krwi, która za każdym przejściem przez płuca, przybiera nową ilość ciepłika, dla wynagrodzenia cząstkowej jego straty przez powierzchnią ciała i niektóre sekrecye.

§ 221. Tworzenie się ciepła 'zwierzęcego, polega na ogólném prawie fizyczném: iż się ciepłik utajony tylekroć uwalniać i okazywać musi, ile razy istoty sprężyste przechodzą w płynne, a te znowu w skrzepłe, i ile razy sposobność ciała do przyjęcia ciepłika umniejsza się; wolny zaś ciepłik tyle razy zabierany być musi, ile razy zamieniają się części stałe w płynne, a płynne w lotne, i ile razy sposobność do przyjęcia ciepłika znacznie się powiększa.

§ 222. Najpiérwszém i najgłówniejszém źródłem, z którego zwierzęta biorą ciepłik jest

powietrze atmosferyczne, a najbardziej jego kwasoród. Krew bowiem arteryjalna nasyciona w płucach gazem kwasorodnym, rozchodzi się po całym ciele, a gdy się do naczyń włosowych dostanie i w nich na drobne cząstki rozbije, wówczas gaz kwasorodny, łączy się z węglem materji farbującej krwi, tworzy gaz kwasu węglowego i uwalnia z siebie część ciepłika, który staje się pierwszym źródłem ciepła zwierzęcego. Nadto utworzony gaz kwasu węglowego zagęszcza się we krwi i arteryjalną zamienia na żylną, a przez takie zagęszczenie gazu, musi się także uwalniać część ciepłika. We wszystkich zatem punktach ciała, gdzie się znajdują naczynia włosowe, temperatura musi być jednostajnie podniesiona. Z tego wszystkiego wypada, że oddychanie, jest najpierwszym źródłem ciepła zwierzęcego. Według PP. *Dulong* i *Despretz*,  $\frac{9}{10}$  ciepłika właściwego zwierząt, zależy od połączenia węgla krwi z kwasorodem powietrza, którym oddychają. Stopień ciepła zwierzęcego, jest w stosunku z trawiącym się kwasorodem; albowiem przy utrudzonym oddychaniu i przy niedostatku kwasorodu niża się temperatura ciała zwierzęcego. Niektórzy uważają nieśluszenie płuca za ognisko ogrzewające ciało, rozumiejąc, iż w nich kwasorod, łącząc się z węglem krwi żyłnej i tworząc kwas wę-

głowy, tyle ciepłika z siebie uwalnia, iż ten do ogrzania całego ciała wystarcza.

§ 223. Innemi źródłami ciepła zwierzęcego są: 1) Karmienie się wszystkich części ciała, zależące na przemianie krwi płynnej w materią stałą czyli skrzeplą, co musi za sobą ciągnąć uwolnienie ciepłika we krwi utajonego. 2) Powstawanie ze krwi wydzielonych płynów, które mniejszą mają władzę przyjmowania ciepłika, niżeli krew, a zatem ciepłik uwalniają (Walther; Paris). 3) Rozpuszczanie się pokarmów przez soki trawiące, albowiem wszelkie ciała stałe, będąc zwilżonemi, temperaturę swoją podnoszą (Pouillet). 4) Ruch krwi arteryalnej, której kwasorod może nie tylko w naczyniach włosowych, ale już w większych pniach arteryalnych jakies wywiera działanie na część węgla materji farbującej. 5) Wyrobienie krwi, ciągnące za sobą przemianę płynów rzadszych na gęstsze. 6) Ruch muskułów, które kurcząc się i ściągając muszą z siebie pewną ilość utajonego ciepłika uwalniać: postrzeżono nawet, że w muskułach świeżo zabitego wołu, wzbudzając ruchy za pomocą galwanizmu, podwyższała się ich temperatura aż do zupełnego wygaśnięcia dotkliwości; 7) Wpływ nerwów, których przecięcie zniża temperaturę ciała (Brodie, Chaussat). 8) Wzajemne działanie elektryczne, zachodzące między wszystkiemi częściami ciała.

§ 224. Jako się ciepłik w każdym momencie uwalnia, tak musi być ciągle pochłaniany, inaczej bowiem podnoszenie się temperatury nie miałyby granic. Sposoby zaś, któremi się gospodarstwo zwierzęce zbytniego ciepła swego pozbywa, są rozmaite. Najpiérwszym takim środkiem chłodzącym, jest powietrze otaczające, zwłaszcza, że jego temperatura zwyczajnie jest niższa od temperatury zwierząt, których przeto ciepło udziela się powietrzu i innym ciałom otaczającym. To jednak udzielanie się, tym bardziej bywa ograniczone, im same narzędzia ciała, gorszemi są przewodnikami ciepłika, albo też im bardziej złemi przewodnikami są otoczone np. tłuszczem. Podobnie włosy na skórze zwierząt, jako złe przewodniki ciepłika, utrzymują ciepło zwierzęce i tworzą w przestrzeniach między sobą zawartych, warstwę ogrzanego i napół zamkniętego powietrza, które jeszcze bardziej wpływowi temperatury atmosfery jest na przeszkodzie. Drugim środkiem chłodzącym, jest przeddech skórny, w którym istoty płynne pochłaniając ciepłik, przechodzą w parę. Trzecią drogą jest oddychanie; albowiem w płucach podczas każdego odetchnienia, niknie jedna część ciepłika z powodu przejścia kwasu węglowego do stanu wolnego gazu; druga, z przyczyny przejścia w parę, wody zawartej we krwi żyłnej; trzecią część ciepłika, tworzącego się w płucach



użyta jest natychmiast do ogrzania wetchnio-  
nego zimniejszego powietrza. Czwartym na-  
koniec środkiem chłodzącym, jest rozrobienie  
ciała, czyli roztopianie się zużytych części je-  
go stałych, które kombinując się z ciepłikiem,  
tworzą lymfę. Naczynia zatem limfatyczne, mo-  
gą się porównać do narzędzi chłodzących, tak  
jak włosowe do ogrzewających.

§ 225. Ciepłik wolny, w ciele zwierzęcém  
rozlany, dąży zawsze do równowagi z ciepłem  
ciał otaczających; kiedy więc temperatura po-  
wietrza jest wysoka, ciało musi więcej zyski-  
wać ciepłika, niżeli go traci. Pomimo tego,  
zwierzęta obdarzone są sposobnością, mocą któ-  
rej. opierać się mogą równie zbytecznej ilości  
ciepłika, jako też nagradzać znaczny jego uby-  
tek, i tym sposobem zawsze mogą utrzymać  
swoją temperaturę stateczną. Owce i psy są  
najwytrzymalsze na zimno, koźły i osły prze-  
ciwnie. Części ciała, wystawione na mocne  
zimno, ulegają znaczniejszemu do naczyń wło-  
sowych przyptywowi krwi, co je właśnie chro-  
ni od zmrożenia; za większym bowiem przy-  
ptywem i przemiana jej prędsza następować  
musi, ztąd uwalnia się ciepłik i podwyższa się  
temperatura ciała, broniąca zwierzę do jakie-  
gós czasu od zupełnego zmarznięcia. Ciało zwie-  
rząt na mocne ciepło wystawione, zazwyczaj  
potnieje, pot łatwo się w parę zamienia, przez  
co wiele ciepłika zabiera i tём samém zniża

temperaturę ciała. W temperaturze wysokiej, przemiana krwi z żyłnej na arteryjalną w płucach, zdaje się być utrudzona i umniejszona, a proces rozrabiania się ciała powiększony.

## II.

### FUNKCJE STOSUNKOWE.

§ 226. *Funkcje stosunkowe* (functiones relativae s. sensitivae s. animales), mają układ nerwowy za główną sprężynę i stanowią zbiór czynności, stawiających zwierzęta w związku ze wszystkiemi ciałami je otaczającemi. Od tych funkcji zależy: 1) władza zwierząt działania na istoty otaczające, przez *ruchy muskułów*; 2) czucie sposobu działania tych istot i poznanie jak z nich korzystać.

## ROZDZIAŁ I.

### RUCHY MUSKUŁÓW (Motus musculares).

§ 227. Ruchy muskułów zależą od władzy włóknom mięsnym właściwej, kurczenia się i ściągania się na działanie pobudek, oraz następującego przedłużania się czyli rozwolnienia tychże włókien. Własności tej nie posiadają ani ściągna, ani błony ściągnowe, które podczas ruchów są tylko zawisłemi i ściągają się, po rozciągnięciu w sposób mechaniczny; ztąd posiadają tylko sprężystość, nie zaś dotkliwość. Warunki po-

trzebne do utrzymania czynności mięśni, są: właściwa ich budowa, wolny dowóz krwi arteryalnej i wpływ nerwów.

§ 228. W stanie spokojności, część średnia mięśnia, czyli jego brzuch, jest zwolniona, i zostaje w pewnym stopniu bezwładności; gdy zaś mięsień skurczy się, część ta staje się krótszą, grubszą, szerszą i twardszą, szczególnie w tych miejscach, gdzie się najwięcej włókien mięsnych znajduje. Skrócenie się mięśnia, może dochodzić aż do  $\frac{1}{3}$  jego długości. Gdy pobudki, sprawujące ruch, działając przestają, mięsień do pierwszego stanu powraca, i wcale się nie rusza, jeżeli skurczenie się mięśnia znowu nie nastąpi. Wzajemne położenie mięśni najczęściej jest takie, iż jedne przeciw drugim działają, czyli że zachodzi między nimi przeciwność. Ruchy mięśni, zależące od mózgu i szpiku paciorkowego, są albo trwałe, jak w obręczkowych mięśniach, albo przerywane, jak w oddychalnych. Ruchy serca, kiszek, macicy i pęcherza moczowego, zależą od nerwu sympatycznego; oprócz tego są ruchy mimowolne od namiętności, albo też od niezwykłych pobudek, szczególnie od galwanizmu. Jeszcze przyjąć wypada *ruch współczesny* (motus associatus) który nie zależy od woli, następuje wraz z natężoną czynnością innych mięśni dowolnych i tłumaczy się przez działanie woli w mózgu na kil-

ka początków włókien nerwowych blisko siebie leżących, jak np. ruchy kilku muskułów głowy, na drażnienie jednego; ruch obu źrenic, po wpływie pobudki na jedną tylko.

§ 229. Ze względu na działania muskułów, możemy je podzielić na następujące gatunki. 1) Muskuły w jednym tylko kierunku działające, i nieruchomym początkiem obdarzone, jak np. muskuły gałki oczowej. 2) Muskuły działające naprzemian, raz ku końcowi, a drugi raz ku początkowi swemu, tak iż części ciała w kierunkach przeciwnych poruszać mogą, np. muskuły idące od tułowia do członków. W nich uważa się początek w tém miejscu, od którego ruchy najczęściej i najsilniej pochodzą. 3) Muskuły działające od końca ku ich środkowi, np. muskuł mocz przyspieszający, muskuły obręczkowe i inne. 4) Muskuły od środka ku obu końcom swoim działające, np. muskuł poprzeczny nęsa, muskuł podjęzykowy języka i inne. 5) Muskuły warstwowe, mogące poruszać części w kilku odmiennych kierunkach, jak np. muskuły służące do żucia. 6) Muskuły długie, nie w całej swej długości działające, ale tylko częściowo, jak np. muskuł językowy. 7) Nakoniec muskuły, których ruchomy koniec przyczepia się w różnych miejscach, jak np. muskuły szczęki dolnej, kości podjęzykowej, niektóre muskuły na grzbiecie i inne.— Niektóre części ciała dla od-

bywania jednego i tegoż samego ruchu wiele mają muskułów, z tych jeden zazwyczaj większy, zowie się głównym a inne mniejsze pomocniczemi. Do ostatnich należą i te, które będąc uciepione do jedncj części wyłącznie, przykładają się razem do ruchu innych części odleglejszych, z powodu połączenia w jakim z niemi zostają. Taki przypadek szczególnie się postrzega w muskułach kości podjęzykowej, z którą się krtan i gardziel razem podnosi i zniża.

§ 230. Wszelkie ruchy ciała, zależą od rozciągania się i ściągania, zginania i wyprężania, schyłania i skręcania, a w ogólności przyprowadzić się dają do zginania (*flexio*) i prostowania (*extensio*) części ciała. Rozciąganie się i ściąganie, postrzega się w próżniach i otworach, nazywa się rozszerzaniem i kurczeniem się, otwieraniem i zamykaniem, a muskuły na to przeznaczone, najczęściej są obrączkowe (*orbitulares*). Zginanie i wyprężanie czyli prostowanie, podnoszenie i zniżanie, postrzega się w kościach członków, zależy na przemianie linii prostej w kąt, lub kąta większego w mniejszy i przeciwnie. Schyłanie następuje, kiedy części w prostej linii położone, tworzą linią krzywą, albo jeżeli w stanie spoczynku ciała znajdująca się jaka łękowatość, zmniejszy się lub powiększy, np. w szyi, języku. Skręcanie stanowi niedoskonały, ruch w około stałego pun-

ktu środkowego, na co potrzebny albo krzywy albo poprzeczny kierunek mięśniów, albo też wystające wyrostki kostne.

§ 231. Długo trwający ruch, ciągnie za sobą potrzebę odpoczynku. Znużone zwierzęta odpoczywają albo stojąc albo leżąc, czuwają przytęm lub też usypiają (§ 311). W leżeniu nogi nieco się zginają, tak, iż nie ma wyprężenia ani mięśniów prostujących ani zginających, a ciało opiera się na ziemi bez naciężenia mięśniów. Siedzenie na tylnej części ciała, psóm tylko i kotom jest właściwe. Stan spoczynkowy rozmaitych części ciała, następujący po ich ruchu, ustanawia się trojakim sposobem: albo przez szczególne mięśnie, które się przeciwczynnymi czyli antagonistami zowią, albo sprężystością chrząstek i więzów, albo nakoniec rozwolnieniem mięśniów, jak np. w żagielku podniebieniowym, w gardzieli i innych częściach.

§ 232. Siła mięśniów, zależy od ich wielkości; delikatność jednak lub tęgość włókien mięsnych, sprawuje znaczne w tym względzie różnice, szczególnie co do trwania ruchów mięśniowych. Łatwość, z jaką się te odbywają, w ogólności tym jest większa, im mięsień ja-ki bardziej obfituje w nerwy i naczynia. Moc kurczenia się mięśniów, może się momentalnie bardzo powiększyć przez gwałtowne uczucia np. gniew, jako też przeciwnie nagle zmniejs-

szyc, np. ze strachu. Siła, trwanie i łatwość ruchów muskularnych, są wspierane przez następne środki pomocnicze: zaokrąglenie kostnych wyrostków stawowych, gładkość i sprężystość ścięgn, chrząstek stawowych i więzów; płyn stawowy; cienkość i mniejszy ciężar niektórych kości w pewnym ich oddaleniu od stawów; wielkość wyrostków, do których się mięsny przyczepiają; kostki stawowe (ossa sesamoidea), służące niektórym ścięgnom za podstawy ruchome czyli krążki; kostne wyrostki i wklęsłości pokryte chrząstkami, po których ścięgna się posuwają; śliskie i tęgie powłoki, któremi wiele ścięgn i mięśni jest opatrzonych; nakoniec twardość, która jako podestanie albo przegroda, zmniejsza tarcie się części.

§ 233. Mierne i często powtarzane ruchy mięśni, czyli ich wprawa, nadaje im powoli taki stopień łatwości i pewności w działaniu, iż się to ostatnie, przy małym natężeniu zwierząt, z pewną mocą, szybkością i zręcznością odbywać może. Przez podobne ćwiczenia, uczą się zwierzęta wykonywać niezwykłe ruchy, czego nam konie i psy ułożone do odbywania sztucznych ruchów, liczne stawiają przykłady. Ruchy często powtarzane i mocne, czynią mięsny stalszemi, tęższemi i silniejszymi, a podległe im kości stają się nawet bardziej zbitemi. Ale z wiekiem, jako też przez nieumiarkowane natężenie mu-

skulów, ruchawość ich umniejsza się w tym stosunku, w jakim włókna mięsne powoli miękkość i wilgoć swoją tracą, a razem cięższymi się stają.

§ 234. Ruchy muskularne dowolne, przyczyniają się albo do stania zwierząt na miejscu, albo też do przenoszenia się ich z miejsca na miejsce, do tego zaś ostatniego należy: chodzenie, bieganie, skakanie i pływanie.

§ 235. *W* *staniu zwierząt* (statio), cały ciężar ciała opiera się na jego podpory czyli na cztery nogi i wówczas będzie najdoskonalej rozdzielony i z małym natężeniem mięskulów dźwigany; jeśli np. u koni, ustawienie nóg będzie następane. 1) Iż w nogach przednich linia pionowa poprowadzona od środka łopatki do ziemi, przechodzi przez ściany piętkowe kopyta; a poprowadzona od środka stawu barkowego, idzie przez środek kolana przedniego, pęciny i kopyta; u zwierząt zaś przeżuwających i świń trafia w rozszczepienie racie. 2) W nogach tylnych linia pionowa od środka stawu udowego, poprowadzona do ziemi, spada na ściany piętkowe kopyta. 3) Nakoniec linia pionowa od końca guza pośladkowego do ziemi poprowadzona, przechodzi przez środek kości tyłu przegubu, pęciny i kopyta.

§ 236. W czasie stania zwierząt w ogólności, stawy wszystkich nóg nie są wyprężone, ale cokolwiek zgięte. Pewne zaś i bezpie-



czne ustawienie nóg u zwierzęcia stojącego zależy: 1) na mocnym działaniu mięśni prostujących nogi, 2) na tęgłości ścięgna i więzów, 3) na pewnym uciśnieniu stawów przez wspomniane części i 4) na swobodnym spadaniu ciężaru ciała (u zwierząt kopytowych i racicowych): na połączenie się rogowych ścian kopyta lub racie ze ścianami ich naczyńkowatymi, na brzeg dolny kopyt i na ich ściany kątnie, a u innych zwierząt, na piętki czyli brodawki stopowe \*). Głowa i szyja, a po części i grzbiet

\*) Ze wszystkich sił, mechanicznie na stopę zwierząt działających, największą jest siła, wynikająca z ciężaru ciała i zastosowanych do niego obcych ciężarów. Siła ta rozdziela się i na pędzie swoim traci, w spadaniu na ziemię przez nogi; co pochodzi z dwóch przyczyn: naprzód, iż ciężar przechodząc przez stawy nóg, napotyka chrząstki, które sprężystością swoją przeciw niemu działając, zmniejszają moc pędu i wstrząśnienia; powtóre, iż w wielu stawach, tworzących kąty, siła ciężaru na nie ukośnie działa, usiłując je popchnąć w kierunku swego parcia; lecz ponieważ to nie następuje, a parcie zmienia swój kierunek i rozdziela się na więzy, mięśnie i ścięgna; przeto i z tego względu ciężar się rozdziela i wstrząśnienie zmniejsza się. I tak np. w każdej nodze przedniej konia, ciężar głowy i przedniej części tułowia, przechodzi przez łopatkę, staw barkowy, bark, staw łokciowy; przedbaczę, staw kolana przedniego, środek kości nadpęcinowej, kość pęcinową i kuł, który zgina się i w dół nieco ustępuje, a tym sposobem parcie ciągle się zmniejsza i wstrząśnienie prawie niszczy. W kucie czyli stawie nadpęcinowym, ciężar rozbija się z powodu dwóch kostek stawowych, z tyłu zawie

zwierząt stojących, utrzymuje się w pewnym położeniu przez najsilniejszy i bardzo sprężysty więz karkowy (ligamentum nuchae). Kierunek zaś całego stosu pacierzowego poziomy,

szonych i dalej przenosi się przez kość pęciniową, do koronowej i do stawu kopytowego, gdzie się rozdziela i w części *na kość strzałkową*, a w części *na kość kopytową* spada. Ciężar spadający na kość strzałkową, z tyłu kopyta ukrytą, żadnego prawie wstrząśnienia wzbudzić nie może, albowiem kość ta, oparta jest na ścięgnięciu mięśnia głębszego, zginającego kopyto i na massie włóknistej (części włóknisto-chrzęstkowej), z których pierwsze kurczeniem się mięśnia, a druga swoją sprężystością, jakby poduszeczka, zupełnie niszczy wstrząśnienie, pochodzące od spadającego ciężaru. Z kości strzałkowej przechodzi ciężar na sprężystą strzałkę rogową kopyta, a z tej na ściany jego kątnic, stanowiące zachylenie ostatnie ścian rogowych kopyta. Ciężar spadający na kość kopytową, rozdziela się w niej na dwie części; najznaczniejsza przelewa się *na ścianę listkową* kopyta (to jest związek blaszek rogowych z błonkami naczyńkowatemi), w której nie następuje żadne wstrząśnienie, z powodu sprężystości listków; z tej ściany spływa na ścianę rogową kopyta, a zład na jej dolny brzeg o ziemię oparty; druga zaś mniejsza część ciężaru, spada na tył kości kopytowej, opartej na wspomnianej massie włóknistej, która razem z piętkaami na boki się rozszerza i żadnego wstrząśnienia nie następuje, a ciężar takż się na ściany kątnic kopyta przelewa. Można zatem powiedzieć, że ciężar ciała opiera się na ścianie rogowej i listkowej kopyta, nie zaś na podszawie; za wycięciem bowiem tej ostatniej, kość kopytowa ani w chodzie ani w biegu konia, nie wypycha się z kopyta, ale w nim tak samo zawieszoną pozostaje, jak przed jej wyrznięciem.

albo, cokolwiek tylko do góry wygięty, utrzymuje się mocą szczególnego połączenia pacierzy między sobą przez ukośne ich wyrostki. Nogi tylne utrzymują się w stawie udowym, mocą parcia powietrza na główkę kości udowej szczególnie osadzonej. Ponieważ ciężar ciała spada na nogi, a te przez długie stanie naciężone, morderować się muszą; przeto zwierzę, a szczególnie koń, zgina i wystawia naprzemian jedną nogę po drugiej, i opiera ją na przodzie kopyta, aby wypocząć mogła, wspierając się tym sposobem na trzech tylko nogach, co jest dostatecznym do utrzymania ciężaru ciała.

§ 237. Równie w staniu zwierząt, jako i we wszystkich ruchach, można ich ciało porównać, ze względu na stos pacierzowy, z drążkiem o dwóch ramionach, jednym przednim, a drugim tylnym. Punkt podpory na który ramiona te działają przez ciężar całego ciała i odpowiednie oddziaływanie nóg, przypadnie mniej więcej w tém miejscu, gdzie się pierwszy pacierz lędźwiowy z ostatnim grzbietowym łączy. Nogi przednie w swych stawach, utrzymują ciężar przedniego ramienia drążka, a tylne tylnego. Na pierwsze, spada ciężar przedniej części tułowia, szyi i głowy; drugie zaś podpierają tylną część tułowia i ogon.—Ruchy kości odbywają się podług praw drążka w mechanice. Każdy staw, a raczej jego więzy, stanowią *punkt podpory*, kurczenie się mięśni

stanowi *siłę*, a ciężar kości albo członka jakiegokolwiek wyobraża *opór*. Jeżeli przyczepienie się mięskulu czyli punktu przystosowania siły znajduje się między punktem podpory a oporem, natenczas ruch idzie na stronę siły i tej wymaga tém więcej, im się mięskul bliżej stawu przyczepia i im dłuższa kość, jak np. w muskule zginającym przedbaczce, albo prostującym nadpęcie przednie. Jeżeli opór znajduje się między siłą i punktem podpory, to bardzo sprzyja sile, ale postrzega się tylko w małej liczbie mięskulów. Jeśli punkt podpory położony między siłą a oporem, ciężar porusza się w kierunku przeciwnym sile, tutaj podobnież tym większe jest natężenie, im krótsze jest ramię drążka ze strony siły, a im dłuższe ze strony oporu, jak np. w mięskulach prostujących przedbaczce, idących do łokcia; w mięskulach wyprężających tylne nadpęcie, a przymocowanych do kości tyłu przegubu. Nakoniec uważać trzeba na kierunek, pod którym siła działa; im mniejszy jest kąt między kierunkiem siły a kierunkiem drążka, tym więcej trzeba siły. Ruch przestaje odbywać się podług praw drążka, skoro siła i opór równolegle przeciw sobie działają. — Równie w staniu jak i w chodzie zwierząt, linia pionowa przechodząca przez środek ciężkości ciała, padać powinna na podstawę, znajdującą się między czterma nogami: w zwyczajnej postawie zwierzęcia, śro-

dek ten przypada w krainie pępkowej brzucha; przy rozmaitych ruchach, dolny koniec linii wspomnianej kieruje się ku przodowi lub tyłowi, albo też na boki, a jeśli będzie wysunięty zewnątrz podstawy ciała, wtedy zwierzę upadnie na tę stronę, z której ciało nie znajduje podpory, czyli z której tenże koniec linii wychodzi zewnątrz podstawy zajętej nogami.

§ 238. W każdym przenoszeniu się zwierząt z jednego miejsca na drugie, można rozróżnić: nieznaczne posunięcie się tułowia, ruch nóg i popchnięcie całego ciała z miejsca. Posunięcie się tułowia ku przodowi (*projectio trunci*), postrzega się jeszcze przed ruchem nóg, szczególnie na piersiach, i stanowi przygotowanie się do postępującego ruchu ciała, połączone z wyciągnięciem szyi i głowy; po czem natychmiast naprężają się mięśnie prostujące goleń, zewnętrzny i wewnętrzny (*vastus externus et internus*) i udowy (*cruralis*). Działaniem tych mięśni i wola zwierząt, obudza się w nich usiłowanie do posunięcia się całego ciała ku przodowi i do jego istotnego popchnięcia. To popchnięcie ciała ku przodowi, przez obie nogi tylne naprzemian, sprawuje w chodzie zwierząt wahanie się całego ciała na boki (*fluctuatio*). Nogi przednie ułatwiają cokolwiek posunięcie się tułowia ku przodowi, przez podnoszenie się na brzegach kopyt, przed ich

oddaleniem się od ziemi. Aby zaś w ruchu nóg przednich, silne mięśnie łopatk i barku należycie działać mogły; podnoszą zwierzęta w chodzie i biegu głowę do góry, przez to bowiem prostują pachy i szyję, do których się przyczepiają mięśnie łopatk. W ruchu każdej nogi uważają się trzy po sobie następujące momenta, to jest: 1) zgięcie pojedynczych członków nogi od stawów najniższych ku wyższym i oddalenie jej od ziemi; 2) ruch całej nogi obok tułowia, czyli tak zwane jej zawieszenie i 3) wyprostowanie członków nogi, z następującem oparciem jej na ziemi.

§ 239. *Chodzenie* (gressus, ingressus), jest najpowolniejszy sposób przenoszenia się z miejsca na miejsce, i zależy na poruszaniu czterech nóg naprzemian jedną po drugiej w następnym porządku. Naprzód okazuje się ruch nogi przedniej, potem tylnej, ze strony przeciwnej; później się podnosi i o ziemię opiera druga noga przednia, a nakoniec porusza się pozostała tylna. Taki ruch z czterech momentów czasu złożony, nazywa się u koni *krocza* (gradus, pedatus), w której postrzedz można cztery osobne stapania nóg po przekątnej linii, tak, iż się nogi w tej linii położone najbardziej do siebie zbliżają, a tylne stawiają na ziemi, wkrótce po podniesieniu się przednich. Psy mogą być nałożone w tak zwanem ich *stuzeniu*, do stania i chodzenia przez czas pewien na samych

nogach tylnych, albo też nawet na samych przednich. Czasem silne ogiery kilka kroków uczynić mogą, wspierając się tylko na tylnych nogach. W pionowym zaś kierunku ciała długo utrzymać się zwierzęta nie mogą, z powodu wielkiej ukosności miednicy, przez którą w tym położeniu, cały ciężar ciała spadać musi ze stosu pacierzowego na nogi tylne; jednakże ogon zwierząt bezpieczniejszém czyni ich stanie w takim razie, służy bowiem swém odstawieniem od ciała i wyprężeniem, jakby za dźwęk. Wielkość zwyczajnego kroku równa się długości nogi, od łokcia do ziemi mierzonej, a w jednorazowej kroczy posuwa się koń o jedną długość ciała swego.

§ 240. W chodzie, wielkość kroków jest rozmaita: podług wieku zwierząt, długości ich tułowia, wysokości nóg, wzajemnego stosunku pojedynczych członków, i podług rozmaitej zwinności przez wprawę nabytej; można jednak w ogólności podzielić kroki na małe, średnie i wielkie. Ze względu zaś na prędkość chodzenia koni, dzieli się kroczyć: na powolną czyli *krok za krok*; na prędszą nieco, czyli *sztap*; i na kroczyć sporą czyli *stępia*. Według kierunku w jakim się ciało zwierząt w chodzeniu porusza, można rozróżnić, chód *postępujący* od *cofającego się* i *bocznego*.

§ 241. *Bieganie* (cursus), różni się od chodzenia większą prędkością ruchów w przeno-

szeniu się ciała zwierząt z jedne go miejsca na drugie. Owca najmniej jest wytrzymałą w biegu; świnie mogą prędko biec i daleko, jeśli nie wzrosły w ciasnych chlewach. Pies wyrównywa koniowi co do prędkości i wytrzymałości w biegu. Kot z powodu krótkich nóg i długiego ciała nie jest przydatny do jednako-  
wego i wytrwałego biegu, ale do łażenia i pełzania, przy pomocy sprężystości nóg i ostrości pazurów. Ze względu zaś na porządek w jakim się przednie i tylne nogi w biegu poruszają, ten ostatni może być dwojakiego gatunku, szczególnie u koni, to jest: albo trucht, albo galop.

§ 242. *Trucht* (succussatura), jest to bieg z trzęsieniem ciała, mocą którego zwierzęta a szczególnie konie, prędzej aniżeli w stępi na przód postępują, i razem chwilowo do bardzo małej wysokości ponad ziemią się unoszą. W tym gatunku biegu nogi się poruszają w następnym porządku: noga przednia z jednej i tylna z przeciwnej strony, razem się podnoszą, ku przodowi wyciągają i jednocześnie znowu o ziemię się opierają; ale nim staną zupełnie na ziemi, już się podobnym sposobem i dwie pozostałe nogi podejmują. Ztąd w truchcie słyszeć się dają dwa tylko stapania nóg. Trucht zawsze jest postępującym, zwierzęta tym biegiem cofać się nie mogą. Stępie bardziej morduje konia aniżeli trucht, gdyż w pier-



wszej wszystkie nogi i ustawiać się i natężyć muszą do ciągłej zmiany swoich kierunków, czego konie w truchcie robić nie potrzebują. Trucht przyspieszony zowie się *klusem* czyli *ryścią* (rześcią) albo *grędką* (cursus tolutarius s. tolutilis). W klusie jest wyraźny moment zawieszania się wszystkich czterech nóg w powietrzu, stanowiący gatunek małego skoku, między jednym a drugim oparciem się nóg po linii przekątnej (diagonalis), a przytém oddala się ciało konia od ziemi, silném działaniem jednej nogi tylnej. W truchcie zwyczajnym liczą, iż koń za każdym razem posuwa się o dwie długości nogi, a w klusie o trzy.—Zboczenie szczególne od truchtu najczęściej u koni słabych i małych, stanowi tak zwany *jednochód* rańzej *inochód*, w którym: obiedwie nogi jednej strony razem się poruszają, po ziemi niemal się posuwając; a zatém prawe nogi po lewych, a lewe po prawych natychmiast stawają, i bardziej się wyciągają aniżeli w kroczy sporej; ciało zaś przytém nabywa ruchu wahającego się. Jeżeli w inochodzie koń czasem truchtem idzie, to się *pólinochodem* zowie.

§ 243. *Galop* (cursus trepidarius s. guttonarius v. colatorius), jest to bieg skaczący od truchtu łatwiejszy; ku przodowi tylko odbywać się może, w nim dwie nogi jednej strony bardziej się na przód pomykają, aniżeli dwie nogi przeciwnej strony. W galopie stawy dol-

ne nóg przednich prawie się nie zginają, w truchcie zaś tworzą niemal półkole, i dla tego w pierwszym ruchu, nogi większą przestrzeń zajmują. Jeżeli się u konia w tym biegu, pierwiej nogi prawe podnoszą, to nazywamy, *galopem na prawo*, w przeciwnym razie *galopem na lewo*. Ciężar ciała spada w galopie bardziej na nogi w tyle zostające, aniżeli na te, które się zrazu ku przodowi pomykają. W galopie można albo trzy, albo cztery momenta rozróżnić. W galopie na prawo złożonym z trzech momentów, porządek w poruszaniu się nóg jest następny: naprzód podnosi się prawa przednia noga, potem lewa przednia jednocześnie z prawą tylną, a nakoniec lewa tylna. Przy stawianiu zaś i spuszczeniu nóg na ziemię, tyleż momentów naznaczyć można: naprzód lewa noga tylna, która przy podnoszeniu nóg na końcu opuściła ziemię, pierwsza się jej dotyka i na tę nogę cały ciężar ciała spada; później opierają się na ziemi noga prawa tylna i lewa przednia; nakoniec i przednia prawa się osadza. W galopie na lewo, podobny, lecz przeciwny zachowuje się porządek. Dla koni niezbyt silnych, galop ten nie jest tak uciążliwy, jak odbywający się w czterech momentach, który łatwiejszym jest dla koni żwinnych. W tym ostatnim galopie na prawo: naprzód podnosi się prawa, później lewa noga przednia; dalej prawa, a nakoniec lewa tylna;

w spuszczeniu się atoli nóg, naprzód się stawi lewa, później prawa tylna, dalej lewa przednia a nakoniec prawa przednia. Inni tak tłumaczą galop: naprzód wysuwa się pod brzuch lewa noga tylna, potem podnosi się niemal jednocześnie prawa i lewa przednia noga i prawa tylna, tak iż koń przez moment na lewej tylnej spoczywa, ztąd ukośny kierunek ciała. Po czém spuszcza się lewa przednia i prawa tylna niemal jednocześnie, później prawa przednia, a nakoniec lewa tylna zmienia miejsce. Galop odbywa się albo powoli, albo prędko, w pierwszym razie zowie się *krótki*, w drugim *długi*. W galopie zwyczajnym, liczyć można na każdy skok, dwie długości ciała, w prędkim zaś czyli wyciągniętym więcej, a w szkolnym czyli krótkim, jedną tylko długość ciała. Bardzo prędko galop, zowie się *cwał*.—*Przécwał* czyli *bieg wyścigowy* albo *zawodniczy* jest najszybszy, stanowi gatunek skakania, składa się z dwóch momentów: w pierwszym podnoszą się i spadają razem nogi przednie, a w drugim tylne pod tułów podsunięte popychają całe ciało, w tył się wyrzucają i stawiają tuż za przedniemi; przytém konie tułów i szyję mocno wyciągają ku przodowi, a same mało się od ziemi podnoszą. Słyszeć się dają w tym biegu dwa podwójne uderzenia kopyta w nierównych czasach, gdyż na podniesienie i popchnięcie nóg na przód, więcej trzeba czasu, aniżeli na ich posta-

wienie. Przestrzeń przecwału około trzech długości ciała wynosi.— Szczególném zboczeniem od galopu, jest tak zwany *półgalop* (saltura tolutilis), czyli *lecący inochód*, który zależy na tém, iż nogi przednie galopują, a tylne kłusują: to się postrzega u koni rzeźkich ze spracowanými nogami tylnými.

§ 244. *Skakanie* (saltus), zależy na popchnięciu całego ciała ku przodowi, mocą najsilniejszego działania mięśni w nogach tylnych. W tym ruchu rozróżnić można następujące trzy momenta: 1) nagłe podniesienie się nóg przednich i przodu ciała ku tyłowi nieco, przez wspólne działanie mięśni prostujących grzbiet, szyję i głowę; nogi przeto tylne cały ciężar ciała przyjmując, mocno się w stawach zginać muszą; 2) popchnięcie całego ciała ku przodowi sposobem łękowatym, mocą gwałtownego wyprężenia nóg tylnych, oraz chwilowe oddalenie się wszystkich nóg od ziemi; 3) spuszczenie na ziemię nóg przednich, a natychmiast i tylnych tak mocno ku przodowi popchniętych, iż się niemal nogi przednich dotykają, ale te znowu się podnoszą i zwierzę dalej skacze. Jagnięta podnosząc się w skoku na nogach tylnych, spuszczaają głowę do ziemi, tym sposobem środek ciężkości głowy i tułowia przybliża się do nóg tylnych, które go do góry i ku przodowi popychają; albowiem powiedzieć można, iż się tym sposobem bardzo skraca ra-

mię drażka, w którym głowa stawia opór natężeniu ciała. Żywość i sprężystość kóz, przyczynia się do nieporządných ruchów skaczących czyli skoków, które zależą od wielkiej ruchawości nóg u tych zwierząt. Wskakują na wysokie miejsca, zginając zlekka nogi, wyprężając je nagle i popychając siebie do góry najeżdżając bokiem. *Wspinanie się zwierząt*, zależy od podniesienia przodu ciała na mocno stojących nogach tylnych, od utrzymania równowagi ciała i od natężenia łądźwi i goleni. *Wierzanie* czyli *brykanie*, odbywa się mocą silnego działania mięskulów prostujących stos pacierzowy i golenie, a ciężar ciała spada przytém na wyprężone nogi przednie.

§ 245. Oprócz opisanych gatunków przyrodzonego ruchu mięskulów, są jeszcze niektóre sztuczne poruszenia, mocą których zwierzęta, a szczególnie konie, przez wprawę i ćwiczenie się nabywają dziwnej zwinności i zgrabności; wszystkie zaś polegają na ruchach przyrodzonych i są przedmiotem sztuki jeźdeckiej.

§ 246. *Pływanie* (natatio), odbywają zwierzęta z podniesioną głową, z częstém i silném wetchnieniem i ruchem nóg podobnym do tego, jaki opisaliśmy w skakaniu. Za podniesieniem się jednej nogi tylnej, noga przednia strony przeciwnej spuszcza się w wodzie i tym sposobem mięskuly prostujące stawy nogi tylnej popychają ciało. Konie, bydło i psy po-

mału pływają z powodu niedostatku obojętków (clavicula); nie mogą bowiem nóg przednich swobodnie poruszać, a muszą w pływaniu odbywać ruchy do góry i ku przodowi. Pływanie wymaga tym mniejszego natężenia sił, im mniejszy jest gatunkowy ciężar zwierzęcia i im słabszy jest opór wody. W płynieniu z wodą, zwierzę tyle tylko sił się potrzebuje, ile tego wymaga utrzymanie głowy ponad wodą i nadanie ciała potrzebnego kierunku. Wreszcie koń z przyczyny znacznego ciężaru gatunkowego ciała, szczególnie jeśli mało ma tłustości, trudniej pływa od innych zwierząt. Wydęcie powietrzem próżni piersiowej, walcowata postać tułowia, długa szyja i mocno wyciągnięta, ułatwiają pływanie. Pudle i psy z nowej Fundlandii najlepiej pływają.

§ 247. We wszystkich dotąd opisanych ruchach ciała, równie jak i w stanie zwierząt, *ogon* ich, różnaitými ruchami swými, służy do równoważenia całego ciężaru ciała, a szczególnie do umiarkowania zbytęznego wahania się tułowia na boki.

§ 248. *O sile ruchów muskularnych.* Siła muskułów zdaje się zmniejszać w prostym stosunku z ich kurczeniem się. Zwierzęta odbywając prace, tym prędzej czują znużenie czyli *fatygę*, im większą *ilość ruchu* rozwijają czyli wydają w każdym momencie. Skutek

sprawiony przez ilość ruchu, (która się ocenia z obcej massy, będącej w ruchu i z prędkości jaką posiada), zowie się w mechanice *ilością działania*. Ta składa się z dwóch części; jedna ściąga się do ruchu ciała samego zwierzęcia albo jego części, a druga do ruchu udzielonego massie obcej i ta ilość działania zowie się *skutkiem użytecznym*, który nie zostaje w stosunku z fatygą; ta zaś ostatnia, wzrasta w stosunku ilości działania. *Siłą zwierzęcia* jest moc ciśnienia albo ciągnięcia, jaką wywierać może stosownie do czasu trwania pracy. Siłę bezwzględną koni, czyli największą ich moc, wywartą w czasie kilku momentów, mierzył *Regnier* za pomocą narzędzia zwanego *dynamometr* i przekonał się, że momentalne takie natężenie wynosi u koni pociagowych około tysiąca funtów. Na wielkość siły zwierzęcia wpływa: jego wiek, płeć, pokładanie, wprawa i klimat. Największa prędkość na jaką się koń zdobyć może w biegu krótkiego trwania, nie przechodzi ośmiu sążni litewskich na sekundę. Prędkość zwyczajna konia galopującego, wynosi około pięciu sążni, kłusem biegnącego od  $1\frac{3}{4}$  do 2 sążni, stępią do  $1\frac{1}{2}$ , a kroczą powolną pół sążnia. Koń dźwigający jeźdźca ważącego 200 funtów, może ubiegać codziennie w przeciągu 7 lub 8 godzin, 40 werst. Ładunek zwyczajny na konia, bywa od 250 do 400 funtów, a skutek użyteczny co-

dzienny przez godzin 9, po drodze poziomej, może być oceniony do 10,000 funtów przeniesionych o jedną werstę. Muł i osieł z powodu mniejszej liczby pacierzy lędźwiowych, a zatem krótszego grzbiotu, łatwiej od koni dźwigają na sobie ciężary, szczególnie na lędźwiach, a nie na grzbiecie położone. Daleko silniej działa koń w pociągu czyli sposobem pociężnym, ponieważ temu sprzyja siła muskułów i wielki ciężar ciała, działający w momencie spadania na tylne nogi. Woźnice towarów, liczą, oprócz woza, na każdego konia ładunku funtów około 2,000, a taki zaprząg przebiega każdego dnia około 40 werst po dobrej i poziomej drodze. W czasie przewożenia ciężarów najkorzystniej jest używać kroczy. Ilość działania wydana przez konie pociężne w machinach, mniejsza jest od tej, którą w sobie rozwijają w ciągnięciu wozów. Siła konia w ogólności cení się pospolicie trzema siłami ludzkiemi, kiedy idzie o przeniesienie ciężaru na grzbiecie, a siednią lub sześcią kiedy idzie o wywarcie działania sposobem pociężnym. Wołów rzadziej używają do pociągu, gdyż chód ich jest powolny, dla tego skutek użyteczny codzienny, jaki wół zdolny jest wydać, zaledwo wynosi połowę użytecznego skutku konia, jeśli idzie o przeniesienie ciężarów za pomocą woza. W ogólności u koni przemaga siła w krzyżu i gołeniach, u bydła zaś w szyi i karku.



## R O Z D Z I A Ł II.

## CZYNNOŚCI UKŁADU NERWOWEGO.

(Functiones systematis nervosi).

§ 249. Cały układ nerwowy można podzielić: na usługujący funkcyom stosunkowym, i na przeznaczony dla funkcyj przyswajających. *Układ nerwowy funkcyom stosunkowym usługujący*, dzieli się na część środkową (centralną) i zewnętrzną (periferyczną): do pierwszej należy mózg i szpik pacierzowy, do drugiej nerwy z tych części wyrastające, które się kończą albo w mięśniach, albo w skórze i organach zmysłów zewnętrznych. Mózg stanowi zgrubienie przedniej części szpiku pacierzowego; ten ostatni wyobraża długi pas w kanale stosu pacierzowego, ma we środku podłużny kanał, w którym się znajduje płyn mózgowo-pacierzowy. Szpik pacierzowy składa się wewnątrz zszarej masy mózgowej, zewnątrz z białych podłużnych nitek nerwowych; dzieli się wzdłuż na dwie równe połowy, przez brozdę u dołu i u góry znajdującą się, każda zaś połowa może się rozdzielić na dwa dolne i dwa górne sznurki. Szpik ten z tyłu kończy się cienką nitką w pacierzach ogonowych, z przodu zaś przy wejściu do czaszki grubieje i stanowi szpik przedłużony. Ten przy swoim

początku, ma dwie okrągłe wypukłości z górnych sznurków wyrastające i *ramionami mózdku* (crura cerebelli ad medullam oblongatam) zwane, które przechodzą w sznaty, stanowiące mózdzek, z tego wyrasta *obręczka* szpiku przedłużony obejmująca, zwana *mostem* (pons Varolii), do którego idą wypustki z mózdku nazwane *ramionami mostu* (crura ad pontem). Inne dwa wypustki z każdej strony mózdku ku przodowi idą i zowią się *ramiona łączące* (crura ad corpora bigemina), dochodzą do części wyrastających z dolnych sznurków szpiku przedłużonego i tworzą *ciałka poczwórne* (corpora s. eminentia quadrigemina), położone nad przednią częścią tegoż szpiku między mózgiem i mózdzkiem. W dolnej brodzie szpiku pancerzowego tuż za początkiem przedłużonego, powstają dwie *wiązki piramidalne* (corpora pyramidalia), tak się krzyżujące, iż włókna z prawej połowy szpiku przedłużonego dochodzą, do lewej strony mózgu; z lewej zaś połowy, do prawej strony tego ostatniego. Pozostałe części dolnych sznurków szpiku przedłużonego u przodu rozbodzą się ku zewnątrz i do góry pod ciałami poczwórnymi i mózdzkiem, tworząc przed mostem dwa *ramiona mózgu* (crura cerebri), które promienistym sposobem rozpostrzeniają się w samym mózgu, (złożonym z dwóch półsfery) i mają na sobie z każdej strony po dwie wypukłości, z których tylne zowią

się *wzgórki wzrokowe* (thalami nervorum optitorum), a przednie *ciała pręgowane* (corpora striata). Między górną powierzchnią szpiku przedłużonego i mózdzkiem znajduje się bardzo mała próżnia *czwartym brzuszkiem mózgu* (ventriculus quartus cerebri) zwana, która się ku przodowi przez krótki kanalik (aqueductus Sylvii), łączy z podobną próżnią położoną między wzgórkami wzrokowemi i ciałami pręgowanemi, a zwaną *trzecim brzuszkiem mózgu* (ventriculus tertius cerebri); zład prowadzi na oba boki szczelina do większych próżni nazwanych *brzuskami boczniemi* (ventriculi laterales), które w półsferzach mózgu są ukryte. Oprócz *obrączki* łączącej szmaty mózdzku, znajdują się inne poprzeczne *wiązania mózgu* (commissurae cerebri), jako to: *wiązanie przednie* i *tylne* między wzgórkami wzrokowemi i *wiązanie największe* czyli *belka* (corpus callosum) między półsferzami mózgu. Nakoniec części przednie, tylne i boczne mózgu, połączone są między sobą tak zwanym *łukiem* (fornix). Substancja mózgu zewnętrzna jest naczynkowata i ziarnista, wewnętrzna składa się z włókien paciorkowatych tak jak nerw wzrokowy, słuchowy, węchowy i węzłkowaty wielki; wszystkie inne nerwy składają się z włókien równoległych, cylindrycznych.

§ 250. Błona pajęczasta mózgu i szpiku paciierzowego wyrabiają przedoch wodnisty

zwilżający pomienione organa. Od tego przedechu rozróżnić trzeba płyn mózgowo-pacierzowy (liquor cerebro-spinalis), który się znajduje w małej ilości w brzuszkach mózgu i w kanale samego szpiku pacierzowego, i wyrabia przez błonę miękką (pia mater), która sam mózg wszędzie powleka. Im się później zwierzęta po śmierci rozbierają, tym się mniej tego płynu szczególnie w szpiku pacierzowym natrafia. Jest on wodnisty, słony, składa się z wody, osmazonu, białka, solnika sodu, przywęglanu sody, śladu fosforanu i węgla wapna. Ponieważ u spodu czwartego brzuszka mózgu, naprzeciw tak zwanego *ostrza piórkowego* (calamus scriptorius) znajduje się otworek, utrzymujący związek między brzuszkami mózgu a kanałem pacierzowym; przeto i płyn mózgowo-pacierzowy, może się łączyć z przedechem wodnistym półsferz mózgowych i szpiku, oraz przeciwnie.

§ 251. *Układ nerwowy przeznaczony dla funkcji przyswajających*, składa się ze zwojów, z których największe leżą w bliskości pni wielkich naczyń brzuchowych za żołądkiem; reszta zwojów ułożona jest rzędami pod wyrostkami poprzecznymi pacierzy, od czaszki aż do kości ogonowej; wszystkie zaś łączą się nie tylko między sobą nitkami nerwowymi, ale też ze wszystkimi nerwami szpikowymi i z wielką mózgowych szczególnie z nerwem błędl-

wym. Wspomniane zwoje i sploty stanowią nerw sympatyczny wielki i opatrują wszystkie trzewy. Zwoje nerwowe złożone są z cylindrycznych i paciorkowatych rureczek.—Pierwotne włókienka wszystkich mózgowo-pacierzowych nerwów i splotów, od ich początku aż do końca są zupełnie odosobnione, nie zra-  
stają się i stanowią jakby promienie osi systematu nerwowego.

§ 252. Całe działanie systematu nerwowego, zależy na właściwem wpływie siły organicznej, co niektórzy tłómaczą przez płyn elektro-galwaniczny, który się w całym systemacie pomienionym, szczególnie w mózdku ma tworzyć, a do czego może i oddychanie się przyczynia. Mózg jest punktem środkowym wszelkiego czucia, siedliskiem woli, wszystkich popędów i instynktu zwierząt, oraz przewodniczy funkcyom przyswajającym, które jakby z mózgu wypływają. Im większe półsferza mózgu, tém zmyślniejsze zwierzęta. Mózg owczy zostaje w stosunku do całego ciała, jak 4 : 354 (Carus). Największy mózg konia waży funt i łotów 14, najmniejszy zaś dorosłego człowieka, waży funtów dwa i łotów 11; wszelako u spodu mózgu końskiego wyrastające nerwy, są dziesięć razy grubsze od takichże nerwów mózgowych ludzkich. Wszelkie obrażenie mózgu, odurza zwierzęta w ogólności, w szczególności zaś: zranienie ciałek-poczwór-

nych, szpiku przedłużonego i pacierzowego sprawia targanie czyli konwulsye; obrażenie wzgórków wzrokowych, ciał przegowanych, obrączki i mózdzku, wzniecają sparaliżowanie bez konwulsyj. Zranienie szpiku przedłużonego i pacierzowego z jednej strony, ciągnie za sobą konwulsye i sparaliżowanie z tejże samej strony; obrażenie ciałek poczwórnych, sprawia paraliż i targanie z przeciwnej strony; zranienie wzgórków wzrokowych, ciałek przegowanych, półsferz mózgu i mózdzku, sprawują sparaliżowanie ze strony przeciwnej, bez konwulsyi. Takie krzyżowe działanie władzy ruchów, pochodzi od krzyżowania się włókien mózgowych w *wiązkach piramidalnych* szpiku przedłużonego. Słepota, następująca z przeciwnej strony obrażenia mózgu, tłumaczy się przez pomięszane włókna nerwowe w krzyżujących się nerwach wzrokowych. Po zerżnięciu półsferz mózgowych u ptastwa domowego, można je długo przy życiu utrzymać, wpychając sztucznie pokarm, co się tłumaczy przez wpływ szpiku pacierzowego na wyrobienie organiczne. Mózg odbywa ruch zgodny z oddychaniem; albowiem podnosi się i zniża za każdym wetchnieniem i odetchnieniem. Mózdzek sam przez się nie jest czuły, służyć zdaje się do pewnego porządkowania zjawień wewnętrznego czucia np. do połączenia ruchów ku jednemu celowi, przy chodzeniu,

bieganiu i t. d; ma tylko pośredni związek z czuciem zewnętrzném. Szpik przedłużony, jest źródłem ruchów oddechowych, siedliskiem wpływu woli i władzy czucia; ciałka poczwórne i wzgórki wzrokowe stanowią siedlisko wzroku. Szpik pacierzowy jest przewodnikiem wrażeń od nerwów z nim mających związek, sam jeden bez mózgu nie może utrzymać życia zwierząt; życie nawet samego szpiku, zależy od czynności żywotnej mózgu. Miejsce połączenia szpiku przedłużonego z pacierzowym, stanowi jakby węzeł życia; obrażenie tego miejsca zawsze śmierć za sobą ciągnie, a im się bardziej od niego ku przodowi albo też ku tyłowi oddala, tym obrażenie mniej jest niebezpieczne. Zawsze jednak koniecznym warunkiem życia, jest nienaruszona czynność mózgu, mózdzku i szpiku przedłużonego, oraz należyty dowóz krwi do tychże części: wszelako obie arterye głowy (carotis) zawiązano u konia bez wyraźnej szkody. Może gruczoł tarczowy tém jest dla mózgu, czém śledziona dla żołądka; zdaje się bowiem przyjmować zbytek krwi do mózgu przyptywającej i nagradzać przypadkowy jej niedostatek.

§ 253. Działanie szpiku przedłużonego i pacierzowego najbardziej zależy na nerwach, z tych części wyrastających, których funkcyje podług doświadczeń *Bella*, *Magendie*, *Müllera* i innych, są zawisłe od początku tych

nerwów czyli od tak zwanych korzonków nerwowych. Z dolnych bowiem sznurków szpiku pochodzące nerwy, przewodniczyć mają ruchom ciała, z górnych zaś powstające i zwojami opatrzone, służyć do czucia zewnętrznego. Podobnież mają mieć przeznaczenie części mózgu lub mózdzku, stosownie do tego, czy się z dolnemi, czy też z górnemi sznurkami szpiku pacierzowego łączą. Nerwy zaś poczynające się dwóma korzonkami z dwóch różnych sznurków, razem do ruchu i do czucia służyć mają, a takimi są następujące: 1) *Nerw trójdzielny* (trigeminus) czyli piątej pary mózgowej, którego dwie gałęzie wyższe nadają czułość bocznej i przedniej części głowy, a gałąź trzecia wzniesła ruchy szczęki dolnej i przewodniczy czuciu w języku i zębach dolnych, z powodu złączenia się ze zwojem *Gassera* przy dolnym korzonku. 2) *Nerw twarzowy* (facialis) czyli siódmej pary mózgowej, nadaje ruch mięśniom twarzy (oprócz żujących), mięśniom ucha i tyłu głowy, a w dalszym biegu usługuje czuciu, gdyż się łączy z nerwem błędnym w kanale Fallopa (Cuvier). 3) *Nerw językogardłowy* (glosso-pharyngeus) czyli dziewiątej pary, który jednak wyraźny tylko ma górny korzonek ze zwojem, ale u bydła składa się z dwóch wiązek z dwóma zwojami. 4) Ośm nerwów *szpikowych szyjowych* (cervicales). 5) Od 13 do 18 nerwów *grzbietowych* (intercostales).



6) *Lędźwiowych* (lumbares) od sześciu do siedmiu.  
 7) *Krzyżowych* (sacrales) od trzech do pięciu.  
 8) *Nerw przepony* (phrenicus), poczynając się ze środka szpiku, musi mieć związek z górnymi i dolnymi jego korzonkami. 9) *Nerw sympatyczny wielki*, który się łączy z górnym i dolnym korzonkiem drugiego nerwu lędźwiowego, okazuje czułość, porusza części mimo woli zwierząt, wpływa na karmienie się ciała i sekrecye, przytém maszare włókienka nerwowe wchodzące do nerwów mózgowych (trójdzielnego) i szpikowych. (Retzius, Müller, van Deen). We wszystkich zaś nerwach szpikowych, niteczki dolnych i górnych korzonków krzyżują się między sobą.

§ 254. *Nerw węchu* (olfactorius) czyli pierwszej pary mózgowej, *wzrokowy* (opticus) czyli drugiej pary i *słuchowy* (acusticus) czyli ósmej pary, służą tylko do uczuć. *Nerw błędliwy* (nervus vagus) czyli dziesiątej pary, służy do czucia, gdyż się poczyna z górnego sznurka szpiku przedłużonego; ruchy zaś, do których się przyczyniać zdaje, pochodzą od gałęzi nerwu przybyszowego, dochodzących do błędliwego. Nerw ten, zdaje się posiadać władzę pośrednią między funkcyami stosunkowymi i przyswajającymi. *Nerw przybyszowy* (accessorius) czyli jedenastej pary, przeznaczony dla mięśni łopatki, na pozor tylko poczynąć się zdaje z górnego sznurka szpiku pacierzowego, pochodzi bowiem z dolnego, i ztąd, zdaniem *Bella*, tylko do ru-

chów ma służyć; ale, podług *Mayera*, nerw ten poczyna się górnym i dolnym korzonkiem, ma zwoje i łączy się z górnemi korzonkami nerwów szyjowych.— Wszystkie pozostałe nerwy powstają z dolnych sznurków szpiku pancerzowego lub przedłużonego, zatem pozbawione są korzonków do czucia przeznaczonych i zwojów przy swych początkach, służą przeto do ruchów. Do takich nerwów należą: *nerw oko poruszający* (*nervus oculomotorius*) czyli trzeciej pary mózgowej, *nerw mięśnia kręzkowego oka* czyli *ukośnego wyższego* (*nervus trochlearis s. patheticus*), czyli czwartej pary, *nerw odwracający oko* (*abducens*) czyli szóstej pary, *podjęzykowy* (*hypoglossus*) czyli dwónastej pary, poruszający język i krtani, i na koniec pięć par *nerwów ogonowych* (*nervi coccygei*).— Dwanaście par nerwów mózgowych, liczy się porządkiem ich wyrastania z przodu ku tyłowi. Cztery pierwsze wyrastają z mózgu, piąty z mózdzku i obrączki zwanej mostem, reszta ze szpiku przedłużonego, oprócz nerwu jedenastej pary, który pochodzi ze szpiku pancerzowego, ale zalicza się do mózgowych. Pierwsza para jest największa i próżna, czwarta zaś najmniejsza. Nerwy mózgowie można podzielić na: 1) nerwy zmysłów wyższych, jako węchowy, wzrokowy i słuchowy; 2) nerwy tylko do ruchu służące jako: oko poruszający, kręzkowy, i oko odwracający; te są o pojedynczych

korzonkach, bez zwoju i bez gałązek czucia; 3) nerwy pomieszane, o podwójnym korzonku, jako: trójdzielny, języko-gardłowy, błędliwy z przybyszowym i podjęzykowy; 4) nerwy pomieszane o pojedynczym korzonku, do ruchu służące, ale mające włókienka od nerwów czucia, jako nerw twarzowy.

§ 255. Oprócz dwóch dolnych i dwóch górnych sznurków szpiku pacierzowego, *Bell* przyjmuje jeszcze dwa średnie czyli boczne, tylko w szpiku przedłużonym wyraźne, a nerw muskułu krążkowego, twarzowy, błędliwy i przybyszowy z tych średnich sznurków wyrastające, mają przewodniczyć mimomolnym ruchom muskułów w czasie oddychania zwierząt i dla tego wszystkie te nerwy zowie *oddychalnemi* (nervi respiratorii). Ale podług nowszych postrzeżeń te średnie sznurki, są częściami dolnych (Bischoff, Fraenzel). *Bellingeri* zaś, przeciw zdaniu *Bella* i innych, wnosi z niektórych postrzeżeń patologicznych, że wszystkie sznurki szpiku pacierzowego służą do ruchów, i że w szczególności górne z nerwami z nich wyrastającemi, oraz przyległe części mózdzku, przeznaczone są do wyprostowywania muskułów; dolne zaś sznurki, z nich wyrastające nerwy i półsferza mozgowe, służyć mają do zginania członków; i że nakoniec szara substancja mozgu jest przeznaczona do czucia. Zdaniem *Ehrenberga* proste i równe niteczki

pierwotne w nerwach służyć do ruchu, paciorkowate zaśczyli kolankowate do czucia; mózg i szpik paciierzowy ukrywają w sobie paciorkowate włókienka, podobnież większe nerwy zmysłowe.

§ 256. Płyn mozgowo - paciierzowy, wpływa na funkcyę mozgu i szpiku paciierzowego swoją ilością i swými własnościami, oraz ochrania te organa (wespół z błonami je otaczającými), od wstrząśnień, a w czasie ruchów mozgu przelewać się musi.

§ 257. Za pomocą *układu nerwów zwojowych*, czują zwierzęta w sobie palenie i ziębienie przypadkowe; dostatek sił, ich upadek i znużenie; głód, pragnienie i sytość; przyjemność lub wstręt, chęć lub żądzę; niespokojność, duszność, potrzebę wydzielania się odchodów z ciała; bole wewnętrzne i wszystko co się w ogólności nazwać może dobrém lub złém mieniem się zwierząt, albo czuciem ich wewnętrzném. Główne jednak działanie nerwów zwojowych i splotów po bokach stosu paciierzowego położonych, należy do funkcyi przyswajających, gdzie wspomniane było pod nazwaniem wpływu nerwów (*innervatio*). Wszystkie zwoje nerwowe, podzielić można na trzy klasy: 1) Zwoje górnych korzonków nerwów szpikowych, jako zwój nerwu trójdzielnego, błędliwego i zwój szyjowy nerwu języko-gardłowego (*ganglion jugulare*), te wszystkie należą do zwojów czucia. 2) Zwoje nerwu sympatycznego,

mogące się dzielić na powierzchowniejsze i głębsze czyli splotowe w próżni brzuchowej.

3) Zwoje przy nerwach mózgowo-pacierzowych, gdzie się te z gałęziami nerwu sympatycznego łączą, jako zwoje zwane: *ganglion petrosum*, *sphenopalatinum*, *ciliare*, i t.p.

§ 258. *W* czuciu zwierząt można rozróżnić trzy bardzo szybko po sobie następujące momenta, to jest: działanie pobudek na nerwy, czyli ich rażenie (*impressio*); przeprowadzenie tego działania (*propagatio*); i jego poznanie (*perceptio*). Rażenie nerwów wywiera się na ich zewnętrzne końce, albo przez części samego ciała, albo przez istoty zewnętrzne obce, co sprawuje jakąś w nerwach odmianę. Przeprowadzenie, czyli przeniesienie tej odmiany, idzie od końca nerwów przez ich gałęzie aż do mózgu. Nakoniec poznanie rażeń nerwom udzielonych, czyli pojęcie wrażenia, następuje w mózgu i stanowi to, co nazywamy *czuciem*. Oprócz tego, nerwy są jeszcze przewodnikami wewnętrznych wrażeń, to jest: rozkazów woli, wynikających z mózgu i szpiku pacierzowego, a rozciągających się do mięśni; wrażenia bowiem wewnętrzne, szybko się przenoszą na wewnętrzne końce nerwów, które pobudzają mięśnie do wykonywania ruchów dowolnych. *Udzielanie się uczuć* (*irradiatio sensationum*), jest to wzniesienie jednego uczucia, przez drugie, albo też rozszerzanie się uczuć za grani-

cę części rażonych; np. drażliwość całego ciała, za dotknięciem jednego miejsca; przelęknienie od luku; uczucie podczas spółkowania. Fenomen ten, tłumaczy się albo przez szczególną własność zwojów w nerwach czucia, albo przez udzielanie się drażnienia do szpiku paciierzowego lub mózgu, a ztąd znowu do nerwów czucia. *Reflexya, czyli odezwanie się uczuć w ruchach*, (*reflexio sensationum in motu*) jest wtedy, jeśli uczucia wzniecone przez zewnętrzne drażnienie nerwów czucia, wzniecają ruchy w innych częściach ciała. To nie następuje nigdy ze wzajemnego na się działania włókien czucia i ruchu w nerwie, ale z obudzonego uczucia w mózgu i szpiku paciierzowym, a z tych części przez odbicie się na włókna nerwowe do ruchu przeznaczone (Marshall-Hall, Müller). Konwulsye zatem z drażnienia jakiej części, nie pochodzą z połączenia włókien czucia z włóknami ruchu w nerwie drażnionym, ale z tego, iż szpik paciierzowy, stanowi ogniwo między obudzonem czuciem do wewnątrz dążącym, a obudzonem ogólnym ruchem jakby odśrodknym. Przeto szpik ten, stanowi węzeł między włóknami czucia i ruchu. Nie trzeba zatem wszystkich ruchów sympatycznych, tłumaczyć przez nerw sympatyczny. Błona np. tęczowa w oku, nie jest drażliwa na światło, jak mówią; ale światło za pośrednictwem nerwu wzrokowego i mózgu, działa na tę bło-

nę; bo się z mózgu przenosi drażnienie na nerw poruszający oko, a z tego na krótki korzonek zwoju krążkowego (ganglion ciliare), na jego nerwy i błonę tęczową, która się ściąga przez odbicie się uczuć w ruchach.

§ 259. Wyraźność czucia nie we wszystkich częściach ciała jest jednakowa, a to zależy od rozmaitego początku nerwów, od ich budowy i połączenia między sobą. Te, które bezpośrednio z mózgu się poczynają, zwojów nie tworzą i w pewnych narzędziach się kończą, najwyraźniejsze sprawują uczucie, np. nerwy wzrokowe i słuchowe. Przeciwnie, im więcej zwojów i splotów nerw jaki tworzy, tym słabsza w nim jest władza przeprowadzania wrażeń do mózgu; najwyraźniej tego dowodzą narzędzia zostające pod władzą nerwu sympatycznego wielkiego, gdyż rażenia nań wywierane wówczas tylko sprawują uczucie, gdy niezwyyczajnej są mocy. Muskuly jednak temu nerwowi podległe, dłużej oddziałują od trwania pobudek, a w muskułach zależących od działania mózgu i szpiku pacierzowego, oddziaływanie trwa równo z pobudką, a niekiedy nawet ustaje pomimo dalszego jej działania. Oddziaływanie w nerwach następuje od pobudek mechanicznych, chemicznych, od niezwyyczajnej temperatury i od elektryczności. Ta wznieca w każdym organie zmysłowym odmienne uczucie, nie stanowi zatem siły ner-

wowej, ale tylko pobudkę dla działania nerwów. Górne korzonki nerwów szpikowych, nieczułými są na mierne drażnienie galwaniczne, dolne zaś korzonki, wielką okazują czułość i wzniecają kureczenie się mięśni. Trucizny do jednego miejsca zastosowane, działają na całe ciało przez krew, a nie przez nerwy; miejscowo zaś tylko na nerwy działają trucizny oduurzające, a to działanie nie przechodzi z pnia do gałęzi, ani też z nerwów do mózgu. Przecięte nerwy i niemające związku z mózgiem, mogą tylko przez czas pewien, drażliwość swoją zachować i będąc pobudzone, wzniecać kureczenie się mięśni. Poruszająca siła nerwów, działa w kierunku włókien nerwowych, nigdy wstecz i w ogólności rozchodzenie się siły nerwowej w nerwach ruchu, idzie tylko przez te włókienka, które są pobudzone. Stopień czucia zależy od mocy pobudek i od ilości nerwów do jakiegokolwiek narzędzia dochodzących; im bowiem która część ciała, więcej ma nerwów, tym jest czulsza i przeciwnie. Zupełnie nieczułými są takie części, które nerwów są pozbawione, jak np. wszystkie organa budowy rogowej, to jest: skóreczka zewnętrzna, róg, włosy.

§ 260. *O zmysłach.* Zmysłem w ogólności nazywamy tę własność ciała zwierzęcego, mocą której czuć może. Każda zaś władza czucia własności przedmiotów zewnętrznych,



zowie się *zmysłem zewnętrznym* (*sensus externus*). Ponieważ zmysł ten, przeznaczony jest do poznania bytności i własności ciał otaczających, przeto z woli przyrodzenia umieszczony został na powierzchni zewnętrznej ciała, i ma siedlisko w pewnych narządziach; zwanych *organami zmysłów* (*organa sensuum*). Władza czucia w zmysłach zewnętrznych tak jest urządzona, że pewne tylko ciała zewnętrzne, wpływać mogą na końce pewnych nerwów zmysłowych. Każdy zmysł zewnętrzny ma swój osobny nerw, oprócz smaku. Przyjąć można w zwierzętach pięć zmysłów zewnętrznych, to jest: dotykanie, smak, węch, słuch i wzrok.

§ 261. *Zmysł dotykania* (*sensus tactus*), służy zwierzętom do poznawania własności fizycznych istot stykających się z ich ciałem. Narzędziem tego zmysłu, są powłoki wspólne, a siedliskiem brodaweczki skóry właściwej (*papillae*). Brodawki te skórne, co do budowy swojej, rozmaite mają ukształcenie, mniej lub więcej doskonałe. Dotknięcie się ciał obcych, czują nie tylko powłoki wspólne, ale i przedłużenia ich pod postacią błon klejowatych w pysku, nozdrzach, kiszce odhodowej, pochwie macicznej i kanale moczowym.

§ 262. Zmysł dotykania najbardziej jest rozwinięty w wardze górnej, i na końcu języka: szczególną jest z tego względu budowa tej

wargi u bydła i ryjaka u świń. Części bowiem te, włosów są pozbawione, mają liczne brodaweczki delikatną skórką pokryte i nadające zmysłowi dotykania czułość. Dla utrzymania dzielności tego zmysłu, wyrabia się u bydła na powierzchni wargi górnej, wilgoć klejowata, która się językiem zlizuje i śliną odwilża, jeżeli będzie zagęszczona; przez obliźywanie wspomnionego kleju, oddziela się on w większej ilości, albowiem dotknięcie kolczastymi brodawkami języka, do tego się przyczynia.

§ 263. Włosy na całym ciele, są narzędziem pomocniczym dla zmysłu dotykania, szczególnie długie włosy czucia, znajdujące się około pyska, nozdrzy i powiek; a chociaż włosy czucia zdają się być na pozór nieczułymi, ostrzegają jednak zwierzę o zbliżaniu się przedmiotów, gdyż korzonki ich, a nawet części, leżące nad korzonkami, opatrzone są drobnymi naczyńkami i nerwami, pochodzącymi z piątej pary mózgowej, z gałęzi podocznej (infraorbitalis), która u świń jest bardzo wielka i nadaje im ryjakowi czułość. Korzonki włosów czucia u psów, tak są długie, iż za ucięciem tych włosów przy samej skórze, wychodzą kropelki krwi.

§ 264. Czucie powstające za pomocą zmysłu dotykania, służy zwierzętom do poznania w istotach zetkniętych z ich ciałem: wielko-

ści, kształtu, twardości, miękkości, gładkości, chropowatości, ciężaru, suchości, wilgoci i temperatury. Oprócz tego wzbudzone w zwierzętach uczucie przez obce ciała, jest dla nich albo przyjemne albo nieprzyjemne; pierwsze chętnie przyjmują jako im sprzyjające i najczęściej użyteczne, drugiego unikają jako szkodliwego. Najwyższy stopień nieprzyjemnego uczucia, nazywa się bólem, inne gatunki uczuć są: świerzb, łechtanie, chłód, gorąco, i t. d.

§ 265. Przeznaczenie zmysłu dotykania jest wielorakie: albowiem zwierzęta za pomocą zmysłu tego, przy użyciu pokarmów, mogą rozróżnić temperaturę lub twardość, będącą na przeszkodzie ich przyjęciu lub żuciu, oraz ostrość i chropawość mogącą się przyczynić do skaleczenia pyska lub innych części. Podczas oddychania, czują zwierzęta przy pomocy tegoż zmysłu, obce ciała w powietrzu zawarte, np. owady, pył i t. p., i wstrzymują je zwiężaniem nozdrzy, parsaniem i t. d. Włosy czucia ostrzegają zwierzęta w miejscach ciemnych o mogącym się przytrafić uderzeniu. Że się zwierzęta w ciemności nie łatwo uderzają, to pochodzi ztąd, iż czują parcie powietrza, od przedmiotów przed niemi znajdujących się, np. murów: dla tego widzimy, iż ślepe zwierzęta przed ścianami zatrzymują się, o drągi zaś lub rzadkie płoty, łatwo się uderzają. Zmysł dotykania zatem, bardzo jest ważnym w cie-

mności i dopomaga wzrokowi. Nakoniec ukąszenie owadów, drażnienie pyłu, brudu i t. p. rażąc zmysł dotykania, zmaglają zwierzęta do użycia różnych ku obronie sposobów: jako potrząsania skórą za pomocą obszérnych i cienkich muskułów: podskórnego szyi i głowy, oraz podskórnego tułowia (subcutaneus colli et capitis, subcut. trunci), albo do bicia ogonem, tarzania się i t. d.

§ 266. *Zmysł smakowania* (gustatus), stanowi jakby wydoskonalony zmysł dotykania, i służy do poznania chemicznych własności ciał do pyska przyjętych. Siedlisko swoje zdaje się mieć w brodawkach, znajdujących się po brzegach osady i końca języka, także poczęści może i na podniebieniu. Brodaweczki języka (papillae linguales) stanowią wypustki błony klejowatej, ukrywające w sobie gałązki arteryalne, przechodzące w żyłne w kształcie łuku; między temi gałązkami kończą się niteczki nerwu językowego (lingualis), pochodzącego z piątej pary mózgowej. Brodawki te, powleczone są u bydła, oprócz skóreczki zewnętrznej, podległą błoną budowy rogowej; są rozmaitej postaci, albo *grzybkowate* (fungiformes) po bokach języka; albo *krętkowe* (truncatae), dwie na osadzie języka; albo *stożkowate* (conicae) i *włoskowate* (filiformes), górną powierzchnią języka pokrywające, i koleczasto u bydła i kótów w tył zakończone. Czułość brodawek

utrzymuje się przez ślinę i klej w pysku. Z nerwów do języka dochodzących: podjęzykowy, przeznaczony jest do ruchu; językowy do czucia (Panizza) i smaku (Müller, Alcock, Gujot, Casalis); językogardłowy, (opatrujący brodawki przy osadzie języka), do smaku, a może i do ruchu razem; gałązki zaś nerwu sympatycznego, wielkiego, dochodzące do języka, jego karmieniu się przewodniczyć zdają. Czułość nerwu podjęzykowego, pochodzi: *albo* od małego górnego korzonka tego nerwu u psów; *albo* od włókien czucia nerwu błędnego i pierwszego szyjowego u kotów.

§ 267. Uczucia za pomocą zmysłu smakowania powstające, zależą od pewnych chemicznych własności ciał, w ślinie rozpuścić się dających; jeśli bowiem żaden pierwiastek z ciał do pyska przyjętych, w niej się nie rozpuszcza, zwierzęta nie czują żadnego smaku. Na tém to zależy podział pokarmów na takie, które mają smak, i na jałowe, czyli bez smaku. Wrażenia sprawione przez smak, są albo przyjemne, albo nieprzyjemne, i okazują mniejszą lub większą przydatność ciał na pokarm dla zwierząt. Zmysł smakowania przy początku narzędzi trawienia umieszczony, (ze zmysłem dotykania i powonienia), przeznaczony jest do rozróżniania ciał przydatnych na pokarm od nieprzydatnych. Zdaje się, iż zwierzęta przeżuujące, smak pokarmów najlepiej wówczas czują, gdy te osta-

tnie do pyska powrócą, aby były przeżutemi.

§ 268. *Zmysł powonienia* (olfactus), służy do rozróżnienia cząstek lotnych w rozmaitych ciałach, ma siedlisko swoje w nosie, a narzędziem jego, są brodawki w błonie klejowatej nozdrzy (membrana Schneideriana) ukryte, nerwami węchowymi i z piątej pary mózgowej opatrzone. Wpływ tej błony na węch, ogranicza się tylko do próżni nosowej, w przyległych bowiem zatokach, podobna błona wcale do powonienia nie służy. Do wzmocnienia jednak węchu, zdaje się przykładać: budowa kości muszlowych, zatoki kości sitowej, kanały nosowe, nakoniec wielkość i ruchawość nozdrzy. Klej powlekający błonę nozdrzową, przeznaczony jest do utrzymania czułości tejże błony. Nerwy węchowe są nieczułe na wszystkie wpływy, oprócz zapachów, bólu nawet nie czują. Roślinożerne zwierzęta nie są czułe na zapach mięsa, a mięsożerne nie zważają na wonie roślinne.

§ 269. Ciała działające na zmysł powonienia, zowią się wonne, nie mające zaś żadnego nań wpływu, bezwonne. Pierwsze działają mocą pierwiastku lotnego, rozpuszczonego w powietrzu, albo też znajdujacego się w postaci pary lub gazu, a wrażenia przez nie sprawione są przyjemne albo nieprzyjemne, podług różnaitości pierwiastków wonnych, które się z powietrzem wciągają do nozdrzy, za każdym,

szczegól­nie głębsz­m wetchmeniem. Ostatecz­ne pierwiastków tych dział­nie, zależeć zdaje się na t­m: iż się w kleju rozpuszczają dla pobu­dzenia nerwów błony klejowatej i wzbudzenia w nich czucia, które się do mozgu przenosi i zapachem zowie. Władzę powonienia można podzielić na *zwąchanie* i *zwietrzanie*: mocą pierwszego zwierzę rozróżnia pierwiastki wonne tych ciał, do których nos przybliża; mocą drugiego zaś, poznać może pierwiastki wonne zdaleka. Zwierzęta, które doskonale wietrzą, nie mają zazwyczaj dobrego węchu i przeciwnie. Psy posiadają w wysokim stopniu władzę zwąchania, a zwierzęta przeżu­wające władzę zwietrzania. Koty bardzo lubią zapach kozłakalekarskiego (*valeriana officinalis*), szanty pospolitej (*nepeta cataria*) i ozanki kociej (*teucrium marum*); psy rozróżniają wonię kwiatów.

§ 270. Oprócz rozróżniania cząstek lotnych w ogólności, zmysł powonienia ma w szczególności następnę przeznaczenie. 1) Za pomocą jego, zwierzę próbuje własności powietrza, w którym zostaje, we względzie jego przydatności do oddychania i poznaje zdala bytność wody, rzęzi, i t. p. miejsc niebezpiecznych. 2) Stanowi zmysł pomocniczy smaku za pośrednictwem *nerwu przegrody nośowej* (*nervus septi narium*) wydającego gałązkę podniebieniową; wpływy zatem działające na pod-

niebienie, mogą razem wzniecić czucie smaku i węchu. 3) Ostrzega jedne zwierzęta o zasadzkach, uczynionych na nie przez drugie, które przez swój przeddech skórny są od pierwszych zwietrzane. 4) Nakonieć zmysł powonienia, wpływa na utrzymanie rodzaju zwierząt, gdyż poznają przezeń płeć i porę grzania się samie; jagnięta wynajdują matkę swoją w wielkiej trzodzie, i t. p.

§ 271. *Zmysł słuchu* (auditus), służy do poznania brzmienia rozmaitych ciał. Brzmienie nazywa się to czucie mózgu, jakiego ten organ doświadcza od drgania części składających ucho, pobudzonych przez wzruszone powietrze, które w takim razie nazywa się promieniami brzmiającymi. W każdym brzmieniu rozróżnia się. 1) Moc stosowna do ilości, wielkości i odległości drgań. 2) Wysokość czyli głębokość tonu, zależne od liczby drgań w pewnym czasie, bo im głębsze tony, tém mniej drgań i przeciwnie. Nierówne i niepewne drgania wzbudzają szelest. 3) Dźwięk stosowny do postaci i masy ciała, wydającego brzmienie. 4) Kierunek brzmienia, które w prostym jest najsilniejsze, a odbija się pod kątem wpadania.

§ 272. Narzędziem zmysłu słyszenia jest ucho. Ucho ze względu budowy swojej, dzieli się na część wewnętrzną czyli *labirynt*, na środkową czyli *bębenek*, i na zewnętrzną czyli



*ucho zewnętrzne.* 4) *Labirynt* dzielić można na przedsionek, ślimak i trzy kanały półkolne, oprócz tego na labirynt kostny i błoniasty. *Przedsionek* (vestibulum) stanowi próżnię małą kostną, której błona tworzy woreczek okrągły (sacculus) i podługowaty czyli *zatokę torebkową* (sinus medianus s. utriculosus); zawiera w sobie płyn labiryntu (aqua Cotugnii), gałązki nerwu słuchowego przez kilka otworków z mózgu wchodzące, oraz *jajkowaty otwór* (foramen ovale), prowadzący na zewnątrz do bębenka. Płyn labiryntu odwilża rozgałęzienie się nerwu słuchowego; rozróżniają dwa jego gatunki: jeden (vitrina auditiva), zawarty w błoniastym labiryncie a z tego tworzy się często w przedsionku krystaliczny proszek wapienny (otoconia s. otolita); drugi (perilympha) w próżni ślimaka i między labiryntem błoniastym, a jego ścianami kostnymi (Breschet). Płyn labiryntu składa się z białka, lotnych soli alkalicznych i fosforycznej. *Ślimak* (cochlea), ma za sobą przedsionek, w nim dno próżnego stożka, obrócone jest do wewnętrznego kanału słuchowego i otworkami przedziurawione, kędy wchodzi nerw słuchowy; wierzchołek tegoż stożka obrócony jest do bębenka; około stożka idą ślimakowate skręty kostne, podzielone wewnątrz krętą blaszką wzdłuż na dwa półkanały, z których otwór górnego, wchodzi do przedsionka, a dolnego do bębenka, tworząc tak zwany o-

*twór okrągły* (foramen rotundum), zakryty ścięgnową błonką. Ślimak składa się u psów z trzech skrętów, u bydła, świń i kotów z dwóch i pół, a u koni z dwóch; wysłany jest błonką i drobnymi nerwami rozpostartymi na krętej blaszce. Trzy *półkolne kanały* (canales semicirculares) za przedsiódkiem są położone, w nim się poczynają szerszemi otworami, a kończą się węższemi, są wysłane błonką, napełnione płynem i przy rozszerzonych otworach (ampullae), nerwami opatrzone. 2) *Bębenek* (tympanum) stanowi próżnię, położoną zewnątrz labiryntu, z którym się łączy przez otwór jajkowaty i okrągły; bębenek jest wysłany błoną klejowatą, u bydła ma u spodu i ku wewnątrz *bębełek kostny* (bullae) i komórki kostne po brzegach; z przodu łączy się przez trąbkę Eustacha z gardłem; do ostatniej przyczepia się u koni, cienki błoniasty *worek powietrzny* (saccus gutturalis s. aëreus). Bębenek oddzielony jest od ucha zewnętrznego okrągłą błonką bębenkową (membrana tympani), która jest błyszcząca, sprężysta, złożona z włókien promienistych, osadzona w rówku kostnym, na zewnątrz wypukła i napięta. W kącie przednim górnym tej błony, znajduje się druga trójkątna mniejsza, z drobnym więzłem u dołu, gdzie się przyczepia główka młoteczka; budowy komórkowej, wewnątrz klejem powleczone, nienapięta i miękka; u

wołu podługowata, u świni nakształt uciętego ostrokręgu, u owcy niemal wielkości błony bębenkowej napiętej, a u kotów bardzo mała. W bębunku leżą cztery kosteczki słuchowe z mięskami: ku wewnątrz położone jest *strzemionko* (stapes), które podstawą wchodzi do otworu jajkowatego, a główką styka się z drobną *kostką soczewkową* (os lenticulare s. lenticulus), która łączy się na zewnątrz z *kowadłkiem* (incus); to połączone jest za pomocą więzła torebkowego z *młotkiem* (malleus), którego rękojeści środek przyczepia się do błony bębenkowej *napiętej*. Mięsk strzemionkowy (stapedius), ciągnie strzemionko do góry i na wewnątrz, przez co jego podstawa do otworu jajkowatego wypycha się; mięsk bębunka naciągający (tensor tympani), ciągnie młotek z błoną bębenkową, którą napina ku wewnątrz; mięsk bębunka rozwalniający większy i mniejszy (laxator tympani), ciągnie młotek na zewnątrz, przeto rozwalnia błonę bębenkową od wewnątrz, ale wypina ku zewnątrz.

3) *Ucho zewnętrzne* składa się z trzech chrząstek: z muszlowej (concha), tarczowej (cartilago scutiformis) i obrączkowej (cartilago annularis). Pierwsza wchodzi ku błonie bębenkowej w postaci lejka; druga leży przed pierwszą, a trzecia położona jest w postaci obrączki nad zewnętrznym otworem słuchowym. Wszystkie powleczone są skórą, która w zewnętrznym

kanale słuchowym, opatrzona jest pęcherzykami smalcowými.

§ 273. *Smalec uszny* (cerumen) w szczególnych pęcherzykach wyrabiany, stanowi płyn do wosku podobny, smarujący, gęsty, żółtawy, gorzki; co do składu chemicznego zawiera: kombinacją mléczną czyli emulsią, złożoną z tłustości, białka, materji sobie właściwej, żółtego pierwiastku ekstraktowego, mleczanu wapna i potażu.

§ 274. Oprócz wspomnionego wyżej nerwu słuchowego, idącego do przedsionka i ślimaka, dochodzi do bębenka gałązka nerwu twarzowego, zwana *stroną bębenkową* (chorda tympani) i gałązka nerwu trójdzielnego, zwana *nerwem Widiana* albo *skrzydłowym* (nervus pterygoideus s. recurrens), oraz *splot bębenkowy*, wydający gałązkę do mięśnia bębenka nateczającego. Przy czaszce położony *zwój nerwowy ucha* (ganglion maxillo tympanicum s. oticum) tym jest większy, im uszy zwierząt są ruchawsze, łączy się zaś z nerwem sympatycznym wielkim, z gałązkami nerwu trójdzielnego i języko-gardłowego, oraz wydaje gałązkę przy otworze jajkowatym. Zwój ten nie służy, jak się zdaje, do słuchu, a raczej do karmienia błony klejowej bębenka i do związku organicznego ze wspomnionými wyżej nerwami. Do licznych mięśniów poruszających ucho zewnętrzne, dochodzą gałązki z nerwu twarzowego.

§ 275. Ucho zewnętrzne przyjmuje i zgromadza promienie brzmiące, i dla tego ma kształt lejkiowaty; obraca się mocą mięśniów ku miejscu, z którego brzmienie pochodzi, a drobne włosy, którymi wewnątrz jest opatrzone, wstrzymują wpadanie ciał obcych i poczęści zmniejszają gwałtowność promieni brzmiących. Ucho zewnętrzne mało się przyczynia do wyraźności słuchu, ale powiększa tylko moc promieni brzmiących, najbardziej przez ich odbicie, a poczęści przez obudzone w chrząstkach drganie, przechodzące do błony bębenkowej. Uszy stojące, daleko więcej przyjąć mogą promieni brzmiących, aniżeli uszy zwieszane, które chociaż od powyższych promieni mimowolnemu ruchowi zdają się ulegać, jednak słuch utrudzają. Kości czaszki również jak i chrząstki ucha, przykładają się do przenoszenia brzmienia, nadewszystko zaś kość tyłu głowy (os occipitis). Kanał słuchowy zewnętrzny przenosi zgromadzone promienie brzmiące na błonę bębenkową.

§ 276. Smalec uszny ma następujące przeznaczenia. 1) Łagodzi gwałtowność promieni brzmiących, łamiąc je miękką swoją powierzchnią. 2) Przeszkadza nieporządnemu odbijaniu się i pomięszaniu się tonów. 3) Odwilża błonę bębenkową. 4) Utrzymuje moc czyli ostrość słuchu. 5) Wstrzymuje ciała obce, szcze-

gólnie owady, ażeby się nie dostawały do błony bębenkowej.

§ 277. Błona bębenkowa, sprężystością i drganiem swoim, przenosi brzmienie do ucha wewnętrznego, osłania bębenek od obrażeń, opiera się zbytecznemu działaniu promieni brzmiących i dla tego ma sobie dodaną błonkę *miękką*, która przez rozciąganie się zapobiega pęknięciu błony bębenkowej *napiętej*. Trąbka Eustacha, stanowi część posiłkową dla pomienionej błony; przyczynia się do ustanowienia równowagi między powietrzem zewnętrznym a powietrzem w bębenku zawartym; oprócz tego ułatwia przenoszenie się drgania powietrza do bębenka i labiryntu, jakowe drganie byłoby zatamowane przy zatkanej trąbce; nakoniec służy do wyprowadzania z próżni bębenka, kleju w niej wyrabianego, do próżni nosowej. Werek powietrzny koni, z trąbką Eustachego połączony; jest dla niej narzędziem pomocniczym do zbierania się powietrza, chociaż razem do oddychania i głosu zwierząt musi być potrzebny; oprócz tego służyć zdaje się, do zbierania się zbytecznego kleju, wyrabianego w bębenku a niełatwo do nozdrzy spływającego, albo nakoniec do przyjęcia zbytecznego płynu tworzącego się w labiryncie ucha. (ob. § 443).

§ 278. Bębenek przenosi drganie do labiryntu, wspiera działanie mięśni kostek

słuchowych, a klej w tej próżni wyrabiany zdaje się być przeznaczony do miarkowania drgań powietrza w niej zawartego. Kostki słuchowe mocą mięśni, napinają błonę bębenkową i przenoszą z niej promienie brzmiające do otworu jajkowego. Ziarnka wapienne w płynie labiryntu natrafiane, niewiadomego są przeznaczenia. Pręcionka i w niej ukryte błoniaste woreczki, tudzież kanały półkolne, dźwięk wzmacniają. Ślimak powiększa powierzchnią dla promieni brzmiających potrzebną i bardziej je skupia aby najdelikatniejsze ich działanie, wyraźniejszemu stać się mogło. Nerve słuchowy wreszcie, największy ma udział w zmysle słuchu, przenosząc drgania z labiryntu do mózgu.

§ 279. W ogólności, promienie brzmiające pobudzają błonę bębenkową do ruchu drgającego, który się miarkuje lub łagodzi sprężystością powietrza, ukrytego w bębnie, błonką bębenkową miękką i komórkami kostnymi położonemi za bębniem. Drgania błony bębenkowej, udzielają się kosteczkom słuchowym, złączonym w łańcuch, i powietrzu zawartemu w próżni bębniaka; przez to podstawa strzemiączka, wypycha się nieco do otworu jajkowego i przenosi drganie do płynu labiryntu. Drganie to przechodzi przez pomieniony płyn, znajdujący się wewnątrz i zewnątrz zatoki torbkowej, naprzeciw otworu jajkowego, o-

raz zewnątrz woreczka okrągłego, leżącego nad tą zatoką; później udziela się płynowi, położonemu wewnątrz woreczka, nie stykającego się bezpośrednio z otworem jajkowatym. Nakoniec drganie płynu labiryntu, dostaje się do nerwu słuchowego. Tym więc pośrednim sposobem, przechodzą drgania z otworu jajkowatego do przedsionka i jego nerwów, a dalej do ślimaka i nerwów w nim rozpostartych. Nadto błonka rozpięta w otworze okrągłym, przeprowadza także drganie powietrza z próżni bębienka do ślimaka, przez co dźwięk równie się wzmacniać zdaje, jak i przez kanały półkolne.

§ 280. Przeznaczenie zmysłu słuchu zależy na tém, że się pewne przedmioty, (albo całkowicie, albo po części zpod władzy innych zmysłów usunięte), poznawają przez zwierzę zostające nawet w odległości znacznej od tychże przedmiotów. W szczególności zmysł ten, służy do rozpoznania zwierząt tegoż lub innego rodzaju, z głosu im właściwego; do poznania płci i popędów z tegoż głosu, a zatem do życia zwierząt w gromadzie. Zmysł słuchu ostrzega także o niebezpieczeństwie, jakim inne nieprzyjazne zwierzęta zagrażać mogą, a których głos słyszeć się daje w takiej odległości, na którą władza zwietrzania nie zawsze działać może. Układanie zwierząt do niektórych usług, zależy także od słuchu.



§ 281. *Zmysł wzroku* (visus), jest najdoskonalszym ze wszystkich zmysłów, służy do przyjęcia wrażeń od ciał świecących i oświetlonych i do poznania wielkości, koloru, odległości i ruchu przedmiotów. Jednocześnie zdaje się, że czucie wpływu światła na zwierzęta, może także następować na powierzchni całego ciała, czyli w nerwach czucia zewnętrznego.

§ 282. Głównym narzędziem wzroku jest *gałka oczowa* (bulbus oculi), której ruchy ułatwiają się tłustością wysięlającą *oczodół* (orbita). Przednia powierzchnia tej gałki może się pokryć *powiekami* (palpebrae); w górnej powiece świnia znajduje się chrząstka (tarsus) jak u ludzi, zład unich oczy są podługowate, u wszystkich zaś innych zwierząt okrągłe. Powieki po brzegach opatrzone są *rzęsami* (cilia); z tych wyższe wstrzymują obce ciała i zbyt silne działanie światła. Rzęsy, z kilku rzędów krótkich włosów złożone, wyrastają w tym miejscu, gdzie zewnętrzna skóra powiek, przechodzi w błonę wewnętrzną, klejową, czerwoną, zwaną *tączącą* (conjunctiva). W tymże miejscu znajduje się rząd otworków, stanowiący ujścia gruczołków *Mejbona*, wyrabiających tłuszcz czyli klej oczny (larmae), który jest białkowy, ciągnący się, lipki, brzegi powiek od drażnienia też ochrania, i wylewaniu się ich za też brzegi przeszkadza. Włosy czucia około powiek i na nich znajdujące się, ochraniają

oczy od owadów i t. d. przytém ostrzegają zwierzęta w ciemności o ich zbliżaniu się do przedmiotów. Błona łącząca, posiada naczynia włosowe, wyrabia klej, ułatwiający ruch powiek i oka, a razem ochraniający je od szkodliwego wpływu powietrza; błona ta powleka przód oka, a w kącie jego wewnętrznym, tworzy fałdę, ukrywającą chrząstkę, zwaną *nogciem* i opatrzoną gruczołem *Hardera*, który żółty klej wyrabia. Fałda pomieniona stanowi *błonę zusuwalną* (*membrana nictitans*), która przednią część gałki powlec może, pod tą błoną leży *wyrostek łzowy* (*caruncula lacrymalis*), składający się z torebek tłuszczowych, błoną łączącą i włoskami pokrytych, a przeznaczenia podobnego do gruzełków Mejboma.

§ 283. W oczodole znajdują się *narzędzia łzowe*, a mianowicie: *gruczoł łzowy*, czerwony nad gałką oczową położony, wyrabiający *łzy* (*lacrymę*), które wylewają się ośmią do dwunastu kanalików odbytowych z górnej powieki; oprócz tego, znajdują się dwa *kanaliki łzowe*, na dolnej powiece przy kącie wewnętrznym, poczynające się dwoma otworkami czyli *punktami łzowem*, które zbierają łzy z błony łączącej, i prowadzą do *worka łzowego*, położonego w kącie wewnętrznym oka i przechodzącego u spodu w *kanal łzowy*, który wystany błoną klejowatą, idzie przez szerególny rowek kostny do nozdrzy, gdzie łzy wpu-

szcza. Te stanowią płyn wodnisty bezbarwny, słonawy, złożony z wody, kleju, soli kuchennej i żółtej materji éxtraktowej. Lézy rozpostrzeniają się po oku przez miganie górnej powieki, a obficie się wylewając, spławiają obce ciała, do kąta wewnętrznego. U owiec zbyt duża ilość łez, wypływa z tego kąta na skórę do torebki tłuszczowej podocznej (glandula sebacea infraorbitalis).

§ 284. Gałka oczowa składa się z błon i płynów. Błona zewnętrzna zwana *rogową nieprzezroczystą* czyli *białkową* (sclerotica s. albuginea) jest włóknista, ma z tyłu miejsce dziurkowane kędy przechodzą włókna nerwu wzrokowego. Do tej błony jest jakby wsunięta błona *rogowa przezroczysta* (cornea), która stanowi przednią część oka, jest postaci jajkowatej, z przodu bardzo wypukła, z tyłu nieco wklęsła, zupełnie przezroczysta i na blaszki się rozdzielić daje \*). *Błona naczyńkowa* (choroidea), z naczyń utkana, leży pod białkową, której ma postać; zewnątrz i wewnątrz powleczone jest czarno-brunatnym *pokostem* czyli *farbą* (pigmentum nigrum), ta składa się z drobnych ziarenek, nierozpuszcza się ani w wodzie, ani w wyskoku, w powietrzu zaś i ogniu tak się zachowuje jak istota roślinna. Błona naczyńkowa ma w tylnej części otwór, przez który wchodzi nerw wzroko-

\*) Błona ta ukrywa w sobie nerwy zdaniem *Schlemm'a* i *Bohdalka*.

wy. W miejscu, gdzie się błona białkowa z rogową styka, leży między temi błonami i naczyńkową, *szara obręczka* (ligamentum ciliare), która wszystkie trzy błony z sobą łączy. W témże miejscu, błona naczyńkowa wydaje drobne wypustki do błonki łączącej, i zawraca się ku przodowi i na wewnątrz oka, tworząc *wieniec* (corona s. corpus ciliare), złożony z *ząbków* (processus ciliares), ułożonych we dwa rzędy, z których tylne są krótsze; wszystkich ząbków znajduje się około stu, tylną swoją powierzchnią leżą na błonce płynu szklistego, a końcami swými na błonce soczewki. Za błoną rogową, leży *tęczowa* (iris), zawieszona przed soczewką i z promienistych włókien mięsnych złożona; kolor zewnętrznej powierzchni zależy zdaje się od budowy tej błony i łamania się promieni światła, nie zaś od szczególnej farby. Na tej błonie żółtej u kotów, okazuje się niekiedy białe światło fosforyczne. Zielone lub różowe światło w oku psów, tworzy się na wewnętrznej powierzchni błony naczyńkowej, szczególnie na *tylnej części* (tapetum), która u koni i bydła jest sinawą, u owiec zielonawą i błyszczącą. Część ta błony naczyńkowej stanowi jej *przednią blaszkę* (membrana versicolor), a błyszczące jej kolory, nie pochodzą od szczególnej sekrecyi, ale od jej budowy i nikną w błonie naczyńkowej wysuszonej. Oprócz tego, wola i ele-

ktryczność zwierząt, zdają się wpływać na okazywanie się światła w ich oku nawet w miejscach ciemnych. Niektórzy sądzą, że świecenie oczu w ciemności u psów, kotów, bydła i koni, pochodzi od słabych promieni światła, padających na *białą farbę* (pigmentum album) tylnej części błony naczynkowej, na powierzchni obróconej ku błonie nerwowej.— Przestrzeń między błoną rogową i tęczową stanowi *komórkę przednią oka* (camera anterior), za błoną zaś tęczową poczyna się *komórka tylna* (camera posterior). Brzeg wewnętrzny błony tęczowej, łączy się z obrączką i wieńcem, a na środku znajduje się otwór, zwany *źrenicą* (pupilla), której brzeg nieco jest zgrubiały, u koni zaś ma w górze, a czasem i w dole, *frzezelki* czyli *ziarenka tęczowe* (fimbriae iridis), które stanowią wężykowate włókienka we trzy okrągłe wiązki ułożone i powleczone wyżej wspomnianym pokostem. Żrenica u psów i świń jest okrągła, u zwierząt przeżuwających i koni poprzecznie jajowata. Tylna powierzchnia błony tęczowej (uvea), także jest powleczone czarną farbą, a cała błona posiada wiele naczyń i nerwów ze zwoju i splotu krążkowego (ciliaris). Pod błoną naczynkową leży *nerwowa* czyli *plecionka* (retina), która stanowi rozpostarty nerw wzrokowy, budowę ma włóknistą i do brzegów błonki soczewkę otaczającej dochodzi. Między bło-

ną nerwową i naczynkową niektórzy przyjmują szczególną *blonkę* (membrana Jacobi s. Döllingeri); stanowiącą zewnętrzną blaszkę błony nerwowej i czującą światło (Huschke). Błona nerwowa co do składu chemicznego, różni się od nerwu wzrokowego większą ilością wody, a mniejszą białka i materji tłustej.

§ 285. W przedniej i tylnej komóreczce oka, zawarty jest  *płyn wodnisty* (humor aqueus), do tego podobny, którego ciężkość gatunkowa u wołu i owcy nieco jest większa od wody, i zawiera u wołu na 100 częściach: 90,10 wody, 4,15 soli kuchennej, 0,75 materji ekstraktywnej i ślad białka. Podobny płyn znajduje się w błonie, otaczającej soczewkę, oraz między błoną białkową i naczynkową. W błonie nerwowej znajduje się  *płyn szklisty* (humor vitreus) powleczony błoną zwaną *szklistą* (tunica hyaloidea), która z przodu wydaje cienki  *pasek* (lamina ciliaris s. zonulą Zinnii), otaczający soczewkę i tworzy naokoło niej *kanalik* (canalis Petiti). Płyn szklisty w przezroczystych komórkach swej błonki zawarty, jest przezroczysty, słonawy, nieco klejki, i może się dobyć za przedarciem błonki, która mu nadaje kształt jakby szkła. Płyn ten składa się z wody, białka, soli kuchennej i materji ekstraktywnej. We wklęsłości płynu tego z przodu, znajduje się  *soczewka* (lens cristallina), której tylna powierzchnia bardziej jest wypukła

od przedniej, a cała jest otoczona delikatną chrząstkową błoną (*capsula lenticularis*) posiadającą naczyń włosowe. Soczewka w swej budowie od zewnątrz ku wewnątrz coraz jest twardszą, składa się z drobnych błoniastych komórek, napełnionych płynem, który ku wewnątrz coraz gęstszym się staje. Soczewka wołu zazwyczaj waży około trzydziestu gran, ciężkość jej gatunkowa większa jest od wody. Soczewka, stanowi płyn najgęstszy ciała, bezbarwny, przezroczysty, tworzy się z arteryjki, przechodzącej przez płyn szklisty, a wyrastającej z arteryi środkowej plecionki (*centralis retinae*); składa się na 100 częściach: z 35,9 materji białkowej \*) do farby krwi podobnej (wyjąwszy jej kolor), z 2,4 ekstraktu wyskokowego z solami, z 1,3 ekstraktu wodnego, z 2,4 błony komórkowej, i z 58,0 wody. Soczewka daje się rozdzielić na włókna, które się w jej środku łączą we trzech kierunkach pod równymi kątami i do włókien mięsnych są podobne.

§ 286. Powieki zamykają się działaniem muskułu obrączkowego (*orbicularis palpebrarum*); otwierają się mocą muskułów podnoszącego powiekę górną wewnętrznego i porożni zewnętrznego (*levator palpebrae superioris et corrugator superciliae*), oraz muskułów

---

\*) Materja ta krzepnie w chorobie, zwanej kataraktą.

policzkowych (malares) zniżających powiekę dolną. Nogicę wysuwa się za wciągnięciem oka i poczęści poruszany jest włóknami mięsnymi błony łączącej; włókienka mięśnia oczodołowego (musculus orbitalis) zwięzają oczodoł. Cztery mięśnie proste oka (recti oculi), ciągną je każdy z osobna do góry, w dół, na zewnątrz, lub wewnątrz, stosownie do swego przyczepiania się i do kierunku potrzebnego dla widzenia przedmiotów. Mięsień ukośny wyższy czyli krążkowy (obliquus superior); skręca oko do góry i na wewnątrz; ukośny niższy (obliquus inferior) na dół i na zewnątrz, a mięsień oko utrzymujący (suspensorius s. retractor oculi) czterema wiązkami otacza nerw wzrokowy i wciąga gałkę oczową do dna oczodołu. Ruchom pomienionych mięśniów, przewodniczą nerwy następujące: nerw oko poruszający, nerw mięśnia krążkowego, nerw odwracający oko i gałązki nerwu trójdzielnego, jakoto: gałązka łzowa (ramus lacrymalis), czołowa (r. frontalis) i podkrążkowa (r. infratrochlearis).

§ 287. Przeznaczenie części gałki oczowej jest następujące. Błona białkowa nadaje jej postać, ukrywa soczewkę i płyn szklisty, oraz służy do przyczepienia się mięśniów. Błona rogowa zawiera płyn wodnisty i błonę tęczkową, oraz przepuszcza promienie światła. Płyn wodnisty rozpiną błonę rogową i ułatwia ruchy błony tęczkowej. Ta kurczy się i rozwal-



nia, przez co źrenicę o tyle powiększa lub zmniejsza, ile jest potrzebnych promieni światła, oraz ile ich błona nerwowa znieść może. Ale rozszéraszanie się i zwężanie źrenicy nie wpływa na wyraźność widzenia. U zwierząt przeżuwających i koni, pozioma szczelina błony tęczowej, nie tylko dozwala widzenia przedmiotów przed niemi położonych, obu oczyma razem, ale też patrzenia i w tył, z powodu położenia oczu po bokach głowy. Ziarenka tęczowe stanowią narzędzie pomocnicze dla błony tęczowej, pochłaniają bowiem zbyt liczne promienie światła. Tylna część powierzchni wewnętrznej błony naczynkowej, będąc różnobarwną i błyszczącą, przenosi obraz na niej malujący się do błony nerwowej. Ta przyjąwszy wrażenie światła i kolorów, przenosi cały obraz przez nerw wzrokowy do mózgu, gdzie powstaje wyobrażenie przedmiotu *widzianego*.

§ 288. Ażeby zwierzę oświecony lub świecący przedmiot, wyraźnie mogło widzieć, potrzeba: aby oko było zwrócone w kierunku pewnym ku przedmiotowi; aby ten w przyzwoitej od oka znajdował się odległości, to jest: aby nie był zbyt dalekim, ani też nadto blizkim; nakoniec trzeba, ażeby promienie światła od przedmiotu odbite, należycie padać mogły na błonę nerwową. Błona ta jest po brzegach cieńsza, przeto ku środkowi jej przy nerwie

wzrokowym malują się coraz żywsze obrazy przedmiotów i tu najgrubsze jej miejsce stanowi *punkt środkowy widzenia*. Linia od tego punktu przez środek błony rogowej przechodząca, zowie się *osią widzenia*. A ponieważ nerw wzrokowy, nie u wszystkich zwierząt do środka samego oka wchodzi; przeto i punkt środkowy widzenia nie u wszystkich odpowiada środkowi oka, i oś widzenia nie jest u wszystkich na jednej linii z osią tego organu. Ztąd się wytłumaczyć daje, dla czego byłoby patrząc obu oczyma razem, na przedmiot położony przed niemi, bardziej sprowadza na ten ostatni osie widzenia, aniżeli osie oka, i przez to zaradza się skutkom naturalnego położenia oczu po bokach głowy. Osie oczu pozostają w takim razie skierowane na zewnątrz, i zdaje się, że byłoby ma oczy skoszone, zkąd właśnie pochodzi jego wejrzenie osłupiałe i dzikie. Zresztą wyraźność obrazów utworzonych przez bliższe lub dalsze przedmioty zależy zdaje się od soczewki, w której budowie przyjmują niektórzy włókna kurczące się i rozwalniające. Musi się także nieco zmieniać odległość soczewki od błony nerwowej oka, co następuje mocą mięśni gałki oczowej, które podczas przypatrywania się blizkim przedmiotom, ciśnieniem swoim popychają soczewkę ku przodowi, a dla widzenia przedmiotów odległych, jej się odsuwać pozwalają.

§ 289. Promienie światła, padające na gładką, błyszczącą i wypukłą błonę rogową, po części ku sobie zbliżone, przez nią przechodzą, a po części od niej odbijają się (podług praw *katoptryki*) i tworzą widoczny obrazek, który się wydaje znajdować w samym oku, i pospolicie *lalką się* zowie. Promienie padające na błonę tęczową, zostają w części pochłonięte, w części odbite, przez co się kolor tej ostatniej okazuje; a tylko promienie wpadające do źrenicy służą do widzenia. Przez władzę rozszerzania się i kurczenia błony tęczowej, źrenica ściera się, jeśli bardzo wiele promieni do oka wpada, rozszerza się gdy ich zbyt mało wchodzi. Zdaje się nawet, że koty mogą dowolnie źrenicę rozszerzać i zwężać, bez wpływu światła, co zależy od współczucia, zachodzącego między działaniem błony tęczowej a powiekami, za pośrednictwem zwoju oczodołowego (*ganglion ophthalmicum*) należącego do nerwu poruszającego oko; takie zaś współczucie nie tylko u kotów, ale i u innych zwierząt ma miejsce.

§ 290. Każdy punkt ciała oświetconego, albo świecącego, rozsyła światło swoje na wszystkie strony w liniach prostych, zwanych promieniami światła, których część pada na oko ku przedmiotowi obróconemu. Promienie, które prostopadle czyli w kierunku osi gałki oczowej wpadają do oka, przechodzą w prostym kierunku aż do błony nerwowej; te zaś

które wpadają ukośnie, muszą się załamywać (podług praw *dioptryki*): Albowiem, promienie światła przechodząc z jakiegokolwiek ciała przezroczystego rzadszego, do gęstszego, bardziej się nachylają do linii prostopadłej, poprowadzonej do powierzchni ciała w tym punkcie, gdzie pada promień światła; przeciwnie, przy wyjściu z ciała gęstszego do rzadszego, promienie oddalają się od takiejże linii prostopadłej. Promienie zatem światła, przechodząc do gałki oczowej, ulegać muszą następującemu łamaniu się. Przy wypadaniu z powietrza do błony rogowej, załamują się do linii prostopadłej, tym mocniej, im ta błona jest zsiadlejsza i wypuklejsza; — przy wchodzeniu do płynu wodnistego, promienie odchylają się od prostopadłej; — wchodząc do soczewki, mocno się załamują do tej linii; — przechodząc zaś przez płyn szklisty mniej gęsty od soczewki, znowu się odchylają od prostopadłej i padają na błonę nerwową, w której sprawują rażenie; to ostatnie, za pomocą nerwu wzrokowego przesłane do mózgu, wzbudza w nim czucie zwane *widzeniem*. Promienie więc światła przez źrenicę weszłe, padają na soczewkę, która będąc z obu stron wypukłą, tak je łamie, i z tyłu za sobą w płynie szklistym zbiera w jeden punkt zwany *ogniskiem widzenia* (*focus visionis*), jak szkło palące. Nakoniec w przejściu promieni z płynu szklistego na błonę nerwową,

już się ich bardzo mało na boki rozchodzi. Wypukłość rozmaitych części oka, łamiących światło, a zatem i władza ich łamania tegoż światła, bardzo jest rozmaita, u różnych zwierząt; ztąd jedne dalej widzą, czyli wzrok daleki posiadają, inne bliżej, czyli krótki wzrok mają.

§ 291. Z każdego punktu przedmiotu widzianego, wychodzą promienie światła w postaci ostrokągu, schodzą się do jednego punktu na błonie nerwowej i malują na niej obrazek punktu świecącego; zbiór więc tych wszystkich obrazków, wystawia obraz zmniejszony i przewrócony przedmiotu. Obraz takowy nawet istotnie postrzedz można, jeśli się z tylnej części oka błona białkowa i naczynkowa odetnie. Widzenie jednak przedmiotu w położeniu naturalnym, chociaż obraz w oku jest przewrócony, tłumaczyć się daje przez to: iż błona nerwowa wzbudza sąd o położeniu każdego punktu obrazu, podług kierunku, w jakim promienie wpadają do oka. Najwyższa np. ostrosłupowa wiązka promieni, od przedmiotu jakiego do oka dochodząca, pada na najniższą część obrazu: wznieca jednak uczucie o tej wiązce, iż pochodzi od części najwyższej przedmiotu; nie pokazuje zatem zwierzęciu tej części u dołu, ale w górze; podobnież dzieje się z promieniami światła, pochodzącymi od najniższych i wszystkich innych części przedmiotu.

§ 292. Niektórzy sądzą, iż młode zwierzęta do pewnego czasu istotnie widzą przewrócone przedmioty, i że później przez porównanie, takowe omamienie poprawują. Inni nie uważając błony nerwowej za przedłużenie nerwu wzrokowego (*Rossi*), mniemają: że odwrótny obraz na niej się malujący, odbija się w naturalnym położeniu na wspomnianym nerwie i przenosi takie wrażenie do mózgu. Na koniec niektórzy lekarze, zważywszy, iż w mięśniach oka, znajduje się więcej nerwów, aniżeli ich potrzeba na odbywanie samego tylko ruchu; sądzą, że ta nadpotrzebna ilość, stanowić musi nerwy, przeznaczone do *poznania* ruchu tych mięśni, i uczucie takowe nazywają *zmysłem mięśniowym oka*. Przyjąwszy takowy zmysł, powiadają: iż z widzeniem zawsze jest połączone szczególne położenie oka, jakowe jeśli zwierzęta czują, to właśnie być musi przyczyną widzenia przedmiotu nieprzewróconego; ciągle bowiem porównywać muszą między sobą rozmaite położenia oka, potrzebne dla wyraźnego widzenia odmiennych przedmiotów. Wewnętrzne zatem uczucie działania mięśni oka, towarzyszy wrażeniu, wznieconemu na błonie nerwowej; oba zaś te uczucia, dochodząc niemal jednocześnie do poznania zwierząt, zdają się razem stanowić wypadek czynności jednego tylko zmysłu. Podług tej zatem teoryi, malujący się obraz, nie daje po-

znać zwierzętom położenia przedmiotu, lecz tylko je uwiadamia o uczuciach, pochodzących od światła, jakoto: o kolorze, cieniach, granicach przedmiotu, i t. d.; położenie zaś jego, czyli kierunek, osądza się podług położenia oka, odmiennego stosownie do potrzeby, dla wyraźnego widzenia przedmiotu lub jego części.—  
 Widzenie pojedynczych przedmiotów dwóma oczami, tak się tłumaczy: niektóre włókienka obu nerwów wzrokowych mają tylko jedno, wspólne czucie; w obu zatém oczach, znajdują się pewne części błony nerwowej lub nerwu wzrokowego, mające jednakowe uczucia, i pewne części nie mające jednakowych uczuć; przeto budowa pierwotnych włókien w nerwach wzrokowych musi być rozmaita. Te włókienka obu nerwów, które widzą pojedynczo, łączą się w mózgu w jednym tylko punkcie, a nie we dwóch, za czém mówi także budowa wiązek nerwowych w miejscu krzyżowania się wzrokowych nerwów; pojedyncze bowiem korzonki tych wiązek, rozdzielają się na dwie gałązki idące do jednoznacznych części obu błon nerwowych oka (Newton, Wollaston, Müller).

§ 293. Wielkość przedmiotów osądza się podług wielkości kąta widzenia, pod jakim się przedmioty okazują. Odległość przedmiotów poznaje się: z porównania znanej ich wielkości z kątem, pod jakim się widzą, z rozmaitego sto-

pnia ich oświecenia, i z porównania przedmiotów, znajdujących się między zwierzętami a przedmiotami, których odległość chcą poznać. Nakoniec ruch przedmiotów, zdają się zwierzęta poznawać z powiększającego się lub zmniejszającego się kąta widzenia, pod jakim się te przedmioty okazują; albo ze zmiany kierunku promieni odbitych, od ciał ruszających się i do oka dochodzących.

§ 294. Zmysł wzroku, oprócz tego, iż jest przeznaczony do poznania wielkości, koloru, odległości i ruchu przedmiotów; służy jeszcze do uniknięcia różnych niebezpieczeństw. Nakoniec za pomocą jego, zwierzęta wyszukują sobie takie ciała, które ich potrzebom i instynktowi są odpowiednie. Zmysłowi wzroku w wielu zdarzeniach dopomaga zmysł dotykania i powonienia.

§ 295. *O zmyślności zwierząt.* Ponieważ zwierzęta czują i znajdują w sobie różnicę od ciał je otaczających; przeto posiadają właściwą władzę oddziaływania na wpływy zewnętrzne. Oddziaływanie jednak takowe nie jest jedynie skutkiem uczuć, jakich zwierzęta doświadczały; lecz jest wypadkiem pewnego miarkowania czyli modyfikacyi tych uczuć. Zwierzęta albowiem mogą uczucia takowe mocą jakiejś wewnętrznej wolności swojej umiarkowywać (modyfikować), oceniać i podług tego stosownie oddziaływać. W tej to władzy



modyfikowania uczuć postrzegamy *zmysł wewnętrzny*, czyli *zmysłność zwierząt* (psyche).

§ 296. Władza, mocą której zwierzę pojmuje i rozróżnia przedmioty na jego zmysł działające, i która ma siedlisko swoje w mózgu, nazywa się *władzą poznawania*. Od tej różnić trzeba *wolę*, która jest zwierzętom wrodzona i stanowi mimowolną chęć koniecznego oddziaływania, stosownie do przyjętych wrażeń zewnętrznych lub wewnętrznych. Takowy zaś popęd wewnętrzny zwierząt, do porządnego oddziaływania na uczucia, objawia się najwidoczniej w ruchach dowolnych. Władza poznawania na jeden przedmiot zwrócona i przez czas pewien utrzymywana, nazywa się *uwagą*. Poznawanie mniej więcej wyraźne przedmiotów, które działać przestały i już nie są obecne, nazywa się *wyobrażeniem*, i tylko ściąga się u zwierząt do rzeczy widzianych. Pozostawianie tego wyobrażenia przez czas dłuższy lub krótszy, zowie się *pamięcią*, a władza obudzania na nowo czyli odświeżania takich wyobrażeń, nazywa się *władzą przypominania*. Wszystkie te władze u zwierząt, znajdują się w bardzo niskim stopniu, w porównaniu do ludzkich, i zrodzone są tylko przez powziętą chęć do przedmiotów zewnętrznych, albo wstręt od nich; prawdziwej bo-

wiem *wyobraźni* czyli *imaginacyi*, zwierzęta nie mają.

§ 297. Na rozmaite władze zmysłności i na skłonności zwierząt, wpływać zdaje się kształt mózgu, a zatem i czaszki; albowiem ta przyjmuje postać, jego rozwinięciu się odpowiednią, czego mamy dowód na zewnętrznych zakrętach mózgu (gyri) wyciskających swoje piętna na powierzchni wewnętrznej czaszki. Gdy kości czaszki zupełnie się rozwiją, można czasem z pewnych na nich wypukłości, wnioskować o niektórych władzach i skłonnościach zwierząt. U koni i psów złośliwych, znajdujemy często bardzo wydatne kości ciemieniowe, skroniowe i wyrostek grzebieniowy kości tyłu głowy; u koni i psów pojętnych, czaszkę szeroką i wydatność w miejscu połączenia kości nosowych z czołową. Organ przywiązania do ludzi i organ towarzyskości zwierząt, znajduje się podług *Galla* w złączeniu kości tyłu głowy z ciemieniową, ku namiotkowej (os interparietale), postrzega się najbardziej u pudłów, i t. d. Zresztą pojętność zwierząt, w ogólności odpowiada stosunkowej wielkości mózgu do ciała; im mniejszy mózg i im grubsze nerwy z niego wyrastające, tym słabsze są władze zmysłności zwierząt.

§ 298. *O instynkcie.* Nie wszystkie czynności dowolne zwierząt zależą od ich woli, bardzo wiele odbywa się mocą pewnej władzy

wewnętrznej, odmiennej od władzy poznawania, a stanowiącej ślepy popęd czyli wrodzony mus, którym zwierzę odbywa mimowolną i konieczną czynność, odpowiadającą pewnym wewnętrznym lub zewnętrznym wrażeniom: taka władza nazywa się *instynktem*. Niektóre czynności zwierząt okazują bardzo wysoki stopień instynktu, żadna jednak nie dowodzi wolnego działania z namysłu pochodzącego: władzy zatém sądzienia o rzeczach i wnioskowania, czyli rozumu, odmówić trzeba zwierzętom. Wprawdzie w mowie pospolitej przypisują koniom, psóm i innym zwierzętom rozum, lecz niesłusznie; gdyż czynność rozumu zależy na pojęciu, rozwadze i oderwaniu myśli (*abstractio*); tych zaś czynności umysłowych zwierzęta nie mają. Podobnież pozbawione są rozsądku i roztropności, lecz posiadają tylko władzę modyfikowania popędów swoich, stosownie do okoliczności zewnętrznych, podług których zmieniają swoje czynności.

§ 299. Instynkt objawia się szczególnie w pewnych porach z właściwym sobie popędem, okazującym żądanie albo wstręt. Wszelki popęd zwierząt ma dwa główne cele: zabezpieczenie swego (indywidualnego) bytu i utrzymanie rodzaju. Popęd do pierwszego celu dążący, jest ciągły, do drugiego zaś objawia się w pewnych tylko czasach. Wszystkie popędy od instynktu zależące, podzielić się mo-

gą na zwyczajne i nadzwyczajne. Do pierwszych należy: łączenie się zwierząt jednego rodzaju; przywiązanie matek do ich potomstwa i wzajemnie; szukanie cye matczynych zaraz po urodzeniu; zbieranie się zwierząt jednego rodzaju w gromady; unikanie istot nieprzyjaznych z przyrodzenia; każdemu rodzajowi zwierząt właściwy sposób bronienia się od rozmaitych napadów; chęć spożywania w czasie upałów, a odbywania ruchów podczas chłodu; oddalanie się od okolic, niedostarczających pokarmu, rozróżnianie istot szkodliwych od pożywnych i wstręt do własnych odchodów. Nadzwyczajne zaś popędy są: łączenie się zwierząt odmiennych rodzajów, grzanie się samice w porze niezwykłej, wstręt do własnego potomstwa, pożeranie istot niestrawnych lub szkodliwych i t. d.

§ 300. *Namiętnością* zowie się ten stan zwierząt, w którym przedmioty, działające albo na zmysłność, albo tylko na instykt, sprawują niezwykłe zjawienia. Ze względu na rozmaite działania namiętności można je dzielić na pobudzające i osłabiające. Pierwsze podwyższają, drugie zniżają w rozmaitym stopniu czynności niektórych, albo wszystkich części ciała, do tego stopnia; iż czasem są połączony z niebezpieczeństwem dla zdrowia. Do pobudzających namiętności należy: radość, odwaga, przywiązanie, gniew, i t. p. do osłabia-

jących zalicza się smutek, bojaźń, wstręt, tęsknota, przestrasz, i t. p.

§ 301. *Natura zwierząt* czyli *wewnętrzne ich przyrodzenie*, jest skłonność im wrodzona do objawiania szczególnych czynności, zależących od instynktu albo też zmyślności. Przyrodzenie każdego zwierzęcia, zazwyczaj poznaje się z jego namiętności i może być dobre lub złe. Do przymiotów pierwszego rodzaju zalicza się: rzekłość, śmiałość, pojętność i łagodność: do drugiego zaś, ociężałość, lękliwość, upor, złośliwość. Przyrodzenie zwierząt jest odmienne według następujących okoliczności. 1) Podług rodzaju zwierząt; i tak z pomiędzy zwierząt domowych przyrodzenie koni najbardziej jest udoskonalone, świń zaś najmniej. 2) Podług rasy: konie arabskie są przyrodzenia najlepszego, rossyjskie zaś i polskie bywają lękliwe, uparte i złośliwe. 3) Podług płci: samce są żywsze i śmielsze od samic, te zaś pojętniejsze i łagodniejsze. 4) Podług wieku: zwierzęta młode są łagodniejsze, śmielsze i upartsze od starych, te ostatnie nie znosząc złego obchodzenia się, łatwo stają się złośliwymi. 5) Podług sposobu życia; przyrodzenie zwierząt oswojonych, daleko jest lepsze od dzikich lub zdziczałych.

§ 302. Rozmaity stopień władzy poznawania i woli, jako też rozmaity gatunek popędów i namiętności, objawiają zwierzęta

szczególne ruchami ciała swego. Ruchy te albo działają na istoty otaczające, albo tylko są wyrazem uczuć wewnętrznych. Ruchy, któremi zwierzęta usiłują działać na istoty otaczające, opisaliśmy pod nazwaniem ruchu muskułów. Ruchy zaś wyrażające rozmaite uczucia, objawiają zwierzęta po części tak zwanymi gestami, a po części głosem.

§ 303. *Gesta* są albo ogólne, albo szczególne. Przez pierwsze, rozumiemy ułożenie całego ciała z pewnymi odpowiednimi ruchami; jak np. podniesienie głowy u zwierząt, które z uwagą na przedmiot jakiś patrzą, albo się jakiemu szelestowi przysłuchują: skoki żywe konia rzeckiego i wolno puszczonego: szczególne ułożenie ciała zwierząt uciekających: spuszczenie ogona u psów bojaźnią przejętych, dla bezpieczniejszego ustania na nogach w celu bronienia się; kurczenie się skóry za pomocą muskułów podskórnych i nastroszenie sierci u kotów i psów rozdrażnionych; grzebanie lub tupanie nogami przednimi, z przyczyny gniewu u owiec, z głodu lub niespokojności u koni: ocieranie się i lizanie z ukontentowania u psów i owiec i t. p. Szczególne zaś gesta, czyli miny, okazują się najbardziej na głowie zwierząt i zależą od pewnych ruchów uszu, oczu, warg i nozdrzy, których to części ułożenie razem uważane, stanowi tak zwaną fizyognomię zwierząt.

§ 304. *Głos* (vox), stanowi jakby piętno wewnętrznego bytu zwierząt; słyszą bowiem iż tony przez nie wydawane znowu do nich wracają i przez to poznają bytność swoją. Głosem nazywamy brzmienie, tworzące się w zwężonej krtani zwierząt podczas ich odetchnienia. Główném przeto narzędziem głosu jest krtani, złożona z chrząstek, więzów, mięśni i błony klejowatej. Z pomiędzy chrząstek, tarczowa (thyreoidea) jest największa, u koni podwójna; za nią leży obrączkowa (cricoidea) i dwie piramidalne czyli naléwkowe (arythae-noideae) przed obrączkową; nadkrtaniowa (epiglottis) zaś przed naléwkowými położona, przyczepia się do wewnętrznej powierzchni chrząstki tarczowej, przednią swoją powierzchnią wklęsłą do języka jest obrócona i przykrywa *szparę krtaniową* (glottis). Wspomniane chrząstki, łączą się z więzami, z których najgłówniejsze są dwa tarczowo-naléwkowe niższe (ligamenta thyreo-arythae-noidea inferiora), wewnątrz krtani położone i *głosowými* zwane, szczelina podłużna między niemi umieszczona, w górnym końcu nieco szersza, stanowi wspomnianą szparę. Z drobnych mięśni wewnątrz krtani, jedne rozwalniają, drugie napinają więzy głosowe; przytém jedne szparę krtaniową rozszerzają, jako mięśnie obrączko-naléwkowe tylne i boczne (cricoarythae-noidei posteriores et laterales), a drugie zwężają, jako

naléwkowe poprzeczne (arythaenoidei transversi) i tarczowo-naléwkowe (thyrearythaenoidei). Muskuly te odbierają gałązki od nerwu krtaniowego niższego czyli wstecznego (laryngeus inferior s. recurrens s. vocalis), który pochodzi od błędnego. Nerw krtaniowy wyższy (laryngeus superior), podobnegoż źródła, opatruje mskuly tarczowo-naléwkowe, które zwięzając szparę krtaniową, główną stanowią sprężynę głosu, a do których dochodzą takż z dołu gałązki nerwu krtaniowego niższego. Błona klejowata, wyścielająca krtan, tworzy nad więzami głosowými dwa woreczki krtaniowe (ventriculi Morgagnii).

§ 305. Powietrze z płuc wypędzone, wpada do woreczków krtani i przez jej zwięzoną szparę nagle wychodzi, a przez to sprawuje brzmienie, zwane głosem, którego bezpośrednią przyczynę stanowi drganie więzów głosowych razem z mskulami tarczowo-naléwkowými; drganie takowe odbija się w gardle i w nozdrzach, i wychodzi przez próżnię pyska. Zdaje się jednak żesprężystość chrząstki nadkrtaniowej, ruch chrząstek naléwkowych i gruczoł tarczowy, musi takż mieć jakiś wpływ na głosy zwierząt. Wydawanie głosu może być po części porównane z granieniem na hoboju lub fagocie; albowiem płuca, kanał powietrzny i woreczki krtaniowe, odpowiadają wypełnionej powietrzem i zamkniętej próżni ust człowieka



grającego: muskuły tarczowo-naléwkowe, okrywające woreczki krtaniowe i więzy głosowe, odpowiadają blaszkom drgającym munsztuczka hoboju; szpara krtaniowa, szczélince w munsztuczku; a próżnia pyska lub nozdrzy, odpowiada próżności wewnętrznej hoboju, rozciągającej się od jego munsztuczka aż do przeciwnego końca.

§ 306. Głos zwierząt odmienny jest podług ich rodzaju. I tak: konie i mułosty rżą; głos ten pochodzi od małej błoniastej fałdy półksiężycowej, położonej pod chrząstką nadkrtaniową, idącej od jednego więzu głosowego do drugiego i pokrywającej małą lejkową próżnią. Oprócz tego do rżania zdają się przyczyniać woreczki krtaniowe, trąbki Eustachego, worki powietrzne i ruch przegrody między prawdziwemi a fałszywemi nozdrzami. Osieł i muł nie mają fałdy półksiężycowej w krtani, z jękiem i chrapliwie ryczą, co pochodzi od znaczniejszych aniżeli u konia szczególnych próżni pod chrząstką nadkrtaniową i od obszernych woreczków krtaniowych, mających otwory wąskie przy chrząstce nadkrtaniowej; zresztą osieł i muł do wydania głosu potrzebują wetchnienia i odetchnienia.— Żwierzęta przeżuwające, nie mają ani więzów torebkowych czyli tarczowo-naléwkowych wyższych (thyreo-arithenoidea superiora), ani krtaniowych woreczków, ani próżni pod chrząstką nadkrtani-

niową, a tylny brzeg chrząstki obrączkowej u owiec i kóz, zakończony jest wyrostkiem klinowatym, leżącym na rurce powietrznej. Wszystko to na głos tych zwierząt wpływać musi i dla tego było ryczy, owca beczy ze szczególnem drzeniem warg, a koza meczy. Z tego się pokazuje, iż do wydawania grubych tonów, więzy torebkowe czyli tarczowo-naléwkowe wyższe i woreczki krtaniowe nie są potrzebne.—Świnie krzają; u nich bowiem więzy głosowe i torebkowe, oraz małe woreczki krtaniowe bardzo nisko i w tyle są położone, cienki więc torebkowy, łączy się z głosowym przy chrząstce naléwkowej, a z tyłu gardziela nad szparą krtaniową pod chrząstką nadkrtaniową znajduje się błoniasty worek; nozdrza nakoniec bardzo są wąskie. Mała chrząsteczka międzynaaléwkowa (*cartilago interarticularis*, *Brandt*), nie ma wpływu na krzäkanie świń.—Pies szczeka lub wyje: u niego (i u kota), znajdują się szczególne chrząsteczki klinowate *Frisberga*, położone między naléwkową i nadkrtaniową; woreczki krtaniowe są obszerne, ku przodowi posunięte i między sobą połączone pod ostatnią chrząstką, pod którą nie masz próżni. Koty miauczą; u nich więc torebkowy krótszy jest od głosowego i kończy się w błonie klejowatej, przeto woreczki krtaniowe stanowią tylko płytką wklęsłość między więzami, a nieprzyczepianie się pierwszego z nich do naléw-

kowej chrząstki, zapewne się przykłada do właściwego kołom mruczenia.

§ 307. Moc głosu zależy od obszerności jamy piersiowej i od ilości powietrza z płuc do krtani wpędzanego; od mocy muskułów piersiowych i sprężystości płuc, a zatem i od mocy wypędzonego powietrza; od obszerności długości i sprężystości rurki powietrznej, krtani i chrząstki nadkrtaniowej; nakoniec od objętości próżni pyska i nosa. Własności szczególne głosu, czyli rozmaite tony, zależą: od położenia krtani, za której znizowaniem się, głos jest grubszy i przeciwnie; od postaci, liczby drgań i ruchawości szpary krtaniowej; od wielkości i drgań przesmyka gardłowego i żagielka podniebieniowego; od obszerności i kształtu otworów gardłowych nozdrzy (choanae) i bocznych zatok; od kształtu i ruchawości języka i warg; od rozmaitych próżni i woreczków około krtani; od kierunku wpadającego powietrza, (może się bowiem i przy wetechnieniu tworzyć głos, odmienny od zwyczajnego); i od prędkości przechodzącego powietrza, bo im raptowniej to następuje, tym głos donośniejszy. Nakoniec własności głosu są zawisłe od obszerności szpary krtaniowej: rozmaita długość tej szpary, sama przez się nie wpływa na różność tonów: gdy więzy głosowe są rozwolnione, a szpara krtaniowa szeroka, głos staje się grubszy; gdy więzy te są napięte i

w tylnych czyli górnych końcach zbliżone, mocą muskułów naléwkowych, a szpara zwężona, głos staje się cienszy; a to tém bardziej, im sprężystsze są brzegi szpary i im ona krótsza; gdy zaś ta ostatnia zbyt rozszerzona będzie, zwierzęta żadnego głosu nie wydadzą. Między muskułami obrączkowo - naléwkowemi bocznemi i tylnemi z jednej strony, a muskułami obrączkowo-tarczowemi (ericothyreoidi) i naléwkowemi poprzecznemi z drugiej strony, zachodzi rodzaj przeciwczynności; pierwsze dopomagają tworzeniu się głębokich tonów, drugie zaś wysokich. Nerw krtaniowy wyższy dochodzi do ostatnich, niższy zaś do pierwszych, a przeto wpływa na pomienione tony.

§ 308. Na gatunek (charakter) głosu wpływają namiętności, płeć i wiek zwierząt. Ze względu namiętności: rżanie ogiera na wiosnę, odmienne jest od rżania klaczy, szukającej swe źrebię; inaczej rże ogier, jeśli na widok drapieżnego zwierza ostrzega i zwołuje klacze stadne; inaczej rżą konie do siebie przywykłe, gdy się po długiém rozłączeniu znówu zejdą; nakoniec zupełnie odmienne jest głębokie stękanie koni cierpiących wielkie bole. Głos rozdrażnionego i do walki gotowego buhaja, stanowi gatunek mrużenia; inaczej krowa ryczy do buhaja, inaczej do zbliżającego się cielęcia, a inaczej w chorobach. Inne jest beczenie owcy

zblakanej i bojaźliwie w koło biegnącej, a inne gdy w trzodzie jagniąt szuka własnego. Świnia, która swoje ukontentowanie okazuje przez krzakanie powolne, kwiczy przeraźliwie, gdy będzie przestraszona. Różnica głosu, zależąca od płci jest trwała, jednak niezbyt wyraźna; głos koni i wołów, głębszy jest od głosu ogierów i buhajów. Różnica zawisła od wieku, jest przemijająca ale wyraźniejsza, ponieważ zależy na odmianach w budowie narządzi głosowych.—U koni biegnących słyszeć się niekiedy daje głos szczególny z brzucha, jakby działającej pompy: to pochodzi od wsuwania się członka do puzdra. U koni tykawych, głos niezwyčajny pochodzi z organów połykania wypędzających powietrze.

§ 309. *O śnie.* Stan zwierzęcia, w którym jest zdolne poruszać się dobrowolnie i czuć rozmaite wpływy na jego zmysły wywarte, zowie się *czuwaniem* (*vigiliae*); stan zaś, w którym ustają ruchy dowolne i czułość zmysłów na wpływy zewnętrzne, przy trwaniu wszystkich funkcyj przyswajających, zowie się *spaniem* czyli *snem* (*somnus*). Sen przerywany lub niespokojny nazywa się *drżeniem*.

§ 310. Najbliższa przyczyna snu, zależy od zmniejszenia się siły organicznej w układzie nerwowym i muskularnym podczas czuwania. Im gwałtowniejsze były pobudki, którym się zwierzęta opierać musiały, tém prędzej sen

następuje. Wzbudzają go: natężenie muskułów, zbyt zmniejszenie ich drażliwości i zmorowanie, zbyt znaczne zimno lub ciepło, powiększona czynność organów trawienia po nasytzeniu i podniesiona czynność narządów rodzajnych. Podobnież śpią zwierzęta w skutek działania wpływów przytłumiających czynność mózgu, jakimi są np. istoty odurzające. Najbardziej zaś na wzniesienie snu wpływa spoczynek i noc. Ta ostatnia zdaje się być tém dla ziemi naszej, czém jest sen dla życia zwierząt. Noc jest przyrodzoną porą snu; często jednak i we dnie śpią zwierzęta, po zmorowaniu się, albo w czasie upałów. Koty zazwyczaj w nocy czuwają, jako zwierzęta drapieżne. Zimą więcej zwierzęta potrzebują snu, aniżeli latem; bardzo młode i zupełnie stare, więcej śpią od dorosłych; samice więcej od samców. Konie śpią tylko przez trzy godziny, a najwięcej przez pięć; inne zwierzęta dłużej, czasem kilka razy na dobę, do czego najbardziej przykłada się trawienie, u psów zaś i świń niekiedy lenistwo.

§ 311. Zjawienia poprzedzające sen zwierząt są: ułożenie ciała dowodzące zmęczenia, poziewanie częste, głowa i uszy zwieszzone, spojrzanie młde, powieki wyższe niżżone, ustająca uwaga na przedmioty zewnętrzne, częsta zmiana w ustawieniu nóg, a jeśli przytém spokojność panuje, wtedy się zwierzę kładnie,

nawet przed okazaniem się wspomnianych zjawień. Konie i świnie kładną się na boku z nogami wyprostowanemi; zwierzęta przeżuwające, gdy leżą, nogi podkurczają, a tułów mają nieco zgięty, głowę nieco podniesioną, i w ogólności okazują położenie jakby siedzące; psy i koty albo się na boku wyciągają, albo też w kółko skręcają. Jeżeli konie jakąś przeszkodę w leżeniu znajdują, mogą spać stojąc. W czasie snu naprzód czynność zmysłów staje się coraz słabszą, wszystkie członki są jakby rozslabione, wpływ nerwów na mięśnie staje się coraz mniejszy, mięśnie zginające, biorą przewagę nad prostującemi. Zmysły zewnętrzne działać przestają, naprzód dotykanie, potem smak, węch, nakoniec słuch i wzrok; przytém oczy się zamykają, oddech, puls i bicie serca stają się powolniejsze, a ostatnie razem słabsze, ciepło zwierzęce i sekręty umniejszają się, niekiedy daje się słyszeć u koni chrapanie a u kotów mruczenie. W czasie snu zwierzęta ani kału ani moczu oddawać nie mogą, tylko czasem wiatry. Żadne zwierzę nie ma snu głębokiego i wszystkie łatwo się przebudzają. Po obudzeniu, konie podnoszą się zwyczajnie pierwaj na przednich nogach, a później na tylnych; zwierzęta zaś przeżuwające pierwaj na tylnych. Konie i psy po przebudzeniu zazwyczaj pociągają się i poziewają.

§ 312. Sen przywraca do swej dzielności

czynność systematu nerwowego, przez czuwanie osłabioną: przywraca drażliwość włókien mięsnych, zawisłą od szpiku pacierzowego: gdyż wstrzymuje wpływ woli, która zmniejsza lub wyczerpuje drażliwość mięśni: tym sposobem przez sen funkcye stosunkowe odzyskują swoją przyrodzoną dzielność. Wpływ takowy snu, tym większy i wyraźniejszy bywa, im wygodniej zwierzęta wypocząć mogły, przeto bardziej się pokrzepiają snem leżąc, aniżeli stojąc. Niekiedy w czasie snu działają na mózg zwierząt pewne pobudki, doskonałemu spoczynkowi przeszkadzające, a skutkiem tego bywają mimowolne ruchy, które sen przerywają lub przedłużają. Takie niezwyčajne wrażenia i ich uczucie w mózgu, stanowiące ślad imaginacyi, nazywają się *snami* lub *marzeniem* (*somnium*), które rzadko się zdarza u zwierząt roślinożernych, czasem u koni, najczęściej u psów, które nawet niekiedy we śnie warczą lub szczekają i poruszają nogami.

### III.

#### FUNKCJE RODZAJNE.

§ 313. Funkcje rodzajne (*functiones generatrices* s. *propagativae*) stanowią zbiór czynności, dążących do utrzymania bytu rodzajowego zwierząt, czyli do ich rozmnażania się.



Z powodu znikomości pojedynczych sztuk (individuum), przyrodzenie dla utrzymania gatunków (species) udzieliło pierwszym władzę wydawania nowych zwierząt tegoż rodzaju i gatunku. Do funkcji rodzajnych należy: powstawanie zarodku płodowego, rozwijanie się zwierzęcia przed jego urodzeniem i po urodzeniu.

## ROZDZIAŁ I.

### POWSTAWANIE ZARODKU PŁODOWEGO.

§ 314. *O rozmnażaniu się zwierząt.* Władzę szczególną, wydawania zwierząt tegoż samego rodzaju, nazywamy *rozmnażaniem się*. Istota funkcji takowej zależy na tém; iż jakaś cząstka materji odłącza się od zwierzęcia i rozwija, kształcąc zupełnie do niego podobną nową istotę, powstającą z połączenia się odmiennych płci. W każdym rodzaju zwierząt ssących domowych, znajdują się dwie osobne płci: samcza i samieza, a cały rodzaj utrzymać się tylko może zobopólném działaniem obu płci, rodzaj ten stanowiących.

§ 315. Różnica płci nie tylko się okazuje w częściach rodzajnych, ale i w całym ciele zwierząt. U samców narzędzia żucia i rogi silniejsze są aniżeli u samiec, ztąd głowa u pierwszych jest szersza, a rozwijanie się zębów szczególnie kłów u drugich słabsze. Kadłub

piersiowy u samców, a brzuch u samicy bardziej jest rozwinięty. Ostatnie łatwiej tyją, są pełniejsze i miększą skórę mają; u samców zaś przednich skórny jest silniejszy, włosy większe, twardsze i liczniejsze; ciało twardsze, muskuły silniejsze; a przeto mięso samicy równie jak i samców pokładanych jest miększe, tłuszciej-sze i delikatniejsze, od mięsa samców niepokładanych. U samicy miednica jest obszerniejsza, szersza, bardziej mięsista i pełniejsza; u samców zaś piersi są obszerniejsze czyli kadłub piersiowy pełniejszy. Kości łonowe i pośladkowe są u samicy płasksze, szersze i cieńsze, aniżeli u samców: klacze bywają często wyższe w tyle, aniżeli w przodzie, z powodu dłuższego kąta dolnego kości biodrowych; konie zaś miewają krzyż dłuższy od klacz, z przyczyny dłuższych kości pośladkowych: otwór jajowaty w kościach miednicy u samicy jest mniejszy a kość krzyżowa krótsza, aniżeli u samców. Samice są drażliwsze, ostróżniejsze i łatwiej się oswajają. Samece są żywsze i wytrwalsze. Nakoniec oddech i głos silniejszy jest u samców, aniżeli u samicy.

§ 316. Zwierzęta młode pozbawione są władzy rozmnażania się, która rozwija się powoli i tym później, im dłuższego czasu każdy rodzaj zwierząt potrzebuje do ukształcenia swego ciała. Wszystkie jednakże zwierzęta nabywają sposobności rozmnażania się przed o-

sięgnięciem zupełnej dojrzałości: świnie np. zdolne są do płodu w pierwszym roku życia, zwierzęta przeżywające w drugim, a konie w trzecim; wszelako doskonała władza rozmnażania się następuje w dwóch pierwszych rodzajach, rokiem później, u koni zaś dwoma laty. Trwanie władzy rozmnażania się zależy od prędszego lub powolniejszego rozwinięcia się ciała, i tym się dłużej w zwierzęciu utrzymuje, im życie rodzaju, do którego należy, jest dłuższe. Po upłynieniu średniego wieku zwierząt, płodność zaczyna się zmniejszać w takim stosunku, w jakim wzrastała, a na starość zupełnie ustaje. Widziano jednak nieraz ogiery jeszcze płodne około trzydziestego roku życia.

§ 317. Płodność zwierząt jest rozmaita:

1) Podług ich rodzaju; świnie bowiem są najpłodniejsze, po nich idą psy, owce, kozy, bydło, a nareszcie konie. 2) Podług płci; samiec płodniejszy jest, bo jeden zapłodnić może wiele samic. 3) Podług sposobu życia; dzikie i półdzikie zwierzęta, płodniejsze są, od oswojonych. 4) Podług klimatu: w bardzo gorącym, albo też mroźnym, płodność słabsza jest aniżeli w umiarkowanym. 5) Podług ras; które im są rozmaitsze, tym ich połączenie mniej będzie płodne. 6) Podług mieszania się odmiennych gatunków lub rodzajów zwierząt: z połączenia bowiem koni z osłami powstają-

ce muły lub mułosty są niepłodne. Z ogiera zaś i krowy mające powstawać *zamarý*, są prawdziwém marzeniem. Widziano mieszańce powstające z konia lub osła z kwagga lub zebra; z bydła z bawołem, z psa z wilkiem lub lisem; ostatnie nawet bywają płodne, jeśli się połączą z rasą pierwotną, a nie z mieszańcami na nowo. Połączenie różnych rodzajów zwierząt, bardzo rzadko płodném bywa, są jednak przykłady mieszańców z barana i kozy, z kozła i owcy, z sarny i kozy, i t. p. stanowiące zawsze zwierzęta przeżuwające, częścią do matki, częścią do ojca podobne.

§ 318. Rozmnażanie się zwierząt, przywiązane jest do pewnych por roku, i stanowi osobną czynność raz lub dwa razy do roku odbywającą się, a stan w jakim się zwierzę w tej porze znajduje, nazywamy *grzaniem się*, które u samce ustaje po ich zapłodnieniu, u samców zaś trwa aż do ukończenia się odpowiedniej pory roku. Rozmaita pora grzania się zależy poczęści od rozmaitego trwania ciąży samicy, a przypada z woli przyrodzenia w takim czasie, iżby narodzone ztąd zwierzęta mogły znieść szkodliwe wpływy pory roku i znajdować dla siebie przyzwoity pokarm. Przyłączymy tu szczegółową tablicę rozmnażania się zwierząt.

RODZAJ ZWIERZĄT.	Lata wieku zdatne go do płodu.	Liczba samic dla je- dnego samca	Lata trwania płodno- ści.	Dni trwania cię- żarności.		
				Naj- krócej.	śred. mia- ra.	naj- dłu- żej.
Ogier . .	5	20 - 30	15-20	—	—	—
Kłacz . .	4	— —	10-12	322	347	419
Buhaj . .	3	30 - 40	5	—	—	—
Krowa . .	3	— —	10	240	283	324
Baran . .	2	15 - 20	7	—	—	—
Owca . .	2	— —	6	446	454	461
Kiernoz . .	2	10 - 12	6	—	—	—
Swinia . .	2	— —	6	409	415	443
Kozieł . .	2	50-100	5	—	—	—
Koza . . .	2	— —	6	450	456	463
Pies . . .	4	6 - 10	7	58	62	65

### I. CZYNNOŚĆ NARZĘDZI RODZAJ- NYCH SAMCZYCH.

§ 319. Do tych narzędzi zaliczają się: jądra (testiculi) z przyjąderkami (epididymis), ukryte w błonie pochwowej (tunica vaginalis), złożonej z warsty włóknistej i wodnistej, oraz w białej błonie ścięgnistej (albuginea); do błony pochwowej przyczepia się mięsień jądrowy (cremaster), który u koni, bydła i świń, z próżni brzuchowej pod jej obręczką (annulus abdominalis) wychodzi i dolny koniec sznurka nasiennego (funiculus spermaticus) obejmuje. Oprócz tego, do wspomnianych narzędzi należą: kanały prowadzące płyn nasienny (ductus deferentes); pęcherzyki nasienne (vesiculae seminales); gruczoł zapęcherzowy (prostata);

*gruczoły Kupera* (glandulae Cowperi) i *członek samczy* (penis) z *napletkiem*, zwanym u koni *puzdrem* (praeputium), *kanalem moczowym* (urethra) i *żołędziem* (glans). Nakoniec skóra zewnętrzna tworzy *worek jądrowy* (scrotum).

§ 320. Jądra na sznurkach nasiennych zawieszane, stanowią gruczoły, złożone z mnóstwa drobnych kanalików (canaliculi seminales) zwiniętych w szmatki, z których wychodzą naczynka, płyn nasienny wyprowadzające (vasa efferentia). W jądrach wyrabia się płyn nasienny (sperma) ze krwi arteryj nasiennych (arteriae spermaticae). Przyjäderka surowy płyn nasienny przyjmują od jąder za pośrednictwem naczyń wyprowadzających, które połączone, stanowią tak zwaną *główkę przyjäderka* (caput epididymidis) i przechodzą w jedno kręte naczynie, zwane *ogonem przyjäderka* (cauda epididymidis). Płyn nasienny przechodząc przez przyjäderka, pozbywa się zbytku wody, i staje się gęstszy. Wycięcie jąder pozabawia samców władzy rozmnażania się.

§ 321. Kanały, prowadzące płyn nasienny, przeprowadzają go z przyjäderków przez obręczkę brzuchową do pęcherzyków nasiennych, do których nim dójdzie zatrzymuje się u ogierów i byków w części gębczastej (pars cavernosa) tychże kanałów, a w czasie powolnego posuwania się przez nie, płyn ten tak się przerabia i potrzebnym do zapłodnienia własności nabywa,

iż się różni od płynu w przyjąderkach zawartego większą zsiadłością i mocniejszą wonią. Koń ma przed innemi zwierzętami pierwszeństwo w tym względzie, gdyż wspomniona część gębczasta, wielkiej u niego jest objętości, a ilość płynu we wspomnianych kanałach zawarta, bardzo jest znaczna.

§ 322. Pęcherzyki nasienne, których psy i koty są pozbawione, składają się u świń z licznych drobniejszych pęcherzyków, u koni z dwóch większych i trzeciego mniejszego; zachowują i przerabiają płyn nasienny; mają sobie właściwy kanał odbytowy, dochodzący do kanału prowadzącego tenże płyn, a po złączeniu się tworzą jeden *kanal wyprowadzający* (ductus ejaculatorius) płyn ten do początku kanału moczowego. Pęcherzyki nasienne zdają się wyrabiać płyn szczególny, który się z nasiennym mięsza, a przez kurczenie się wewnętrznej ich błony mięsnej w czasie spółkowania wylewa. Z pomiędzy zwierząt domowych, kiernozy największy mają w pęcherzykach zapas płynu nasiennego; u koni zaś część gębczasta kanałów, płyn ten prowadzących, więcej go zawiera aniżeli same pęcherzyki. U zwierząt przeżuwiających najmniej znajduje się płynu nasiennego, u nich bowiem pęcherzyki mają budowę podobną do gruczołów, a okoliczność ta, połączona ze znaczną wielkością jąder, każe się domyślać, że

już w tych ostatnich płyn nasienny dostatecznie jest wyrobiony.

§ 323. Płyn nasienny, jest klejki, biały, cokolwiek przeświecający się, smaku ostrego alkalicznego, cięższy od wody, szczególnej monej woni, którą lotnemu pierwiastkowi (aura seminalis) przypisują; zawierają w sobie wodę, klej, białko, nieco fosforanu wapna i sody. W płynie tym u zwierząt młodych lub niegrzejących się, postrzedz można za pomocą szkła powiększającego, okrągłe ciała podobne do tych jakie się i w innych płynach zwierzęcych znajdują; w płynie zaś nasiennym zwierząt dorosłych, i podczas ich grzania się, widzieć się daje mnóstwo drobnych podługowato-okrągłych pęcherzyków ruchawych, z długim ogonkiem, stanowiących szczególne zwierzątka, czyli żywiątka ogoniaste (cephaluroidea s. cercariae) zwané wymoczkami nasiennymi (infusoria seminalia s. spermatozoa). Wymoczki te, najdrobniejsze są u psa, a w ogólności zdają się być dowodem wysokiego stopnia organizacji płynu nasiennego. *Treviranus* (G. R.) porównywa je do pyłku w kwiatach i zowie pyłkiem zwierzęcym (pollen animale).

§ 324. Gruczoł zapęcherzowy, którego zwierzęta przeżuwające i świnie nie mają, i gruczoły Kupera, które się tylko u psów nie znajdują, wyrabiają szczególny białkowy klejki płyn, który się razem z płynem nasiennym



do kanału moczowego podczas spółkowania wylewa. Wydobywanie się płynu, ze wspomnianych gruczołów, przez liczne ich kanaliki odbytowe, uskutecznia się poczęści ciśnieniem organów przyległych, poczęści działaniem włókien *mięsnych*, które pokrywają u wołów gruczoły Kupera, a u innych zwierząt sam gruczoł zapęcherzowy (compressor prostatae) i pochodzą od muskułu międzykroku poprzecznego (transversus perinaei). Wpływ pomienionych dwóch płynów na zapłodnienie, nie jest wiadomy.

§ 325. Kanał moczowy, wylewa płyn nasienny pomieszany z płynem prostaty i gruczołów Kupera; ale w tym celu razem z członkiem nabrać musi położenia wyprężonego. Naprężenie (erectio) takie, następuje w skutek działania nerwów i przyptywu krwi do ciał gębczastych członka i kanału moczowego (corpora cavernosa penis et urethrae), oraz do ciał gębczastych szyi pęcherza moczowego i żołądździ; wszystkie te ciała stanowią siatkowate przedziurawienia ścian żylnych, które nadto w ciałach gębczastych członka, wewnątrz są opatrzone delikatnemi włóknami mięsnymi. Te ostatnie uważają niektórzy za przyczynę naprężenia; inni zaś mają za przyczynę tego, szczególne podłużne wiązki siatkowate, zwane *tkaniną naprężającą* (tela erigens). *Müller* przyjmuje: ślimakowate arteryjki (arteriae helicinae) wy-

lewające krew do komórek żywych naprężonego członka, i gatunek organicznego powiniowacta między krwią a naczyniami włosowatymi, powiększającego się podczas naprężenia członka. Przez naprężenie, członek objętość swoją powiększa, a kanał moczowy w całej swej długości zwęża się i przedłuża. Tym sposobem wysuwa się członek z puzdra albo napletka i utrzymuje się w należytych kierunku, mocą krótkich mięśni, nateżających członek (erector penis), który się przez to przyciąga do brzucha. Żołądź członka, jako przedłużenie ciała gębczastego, kanału moczowego, wyraźny tylko u koni i psów, (bo u świń jest ślimakowato skręcony, u przeżuwających spiczasto zakrzywiony); nabrzmiewa razem ze wszystkimi ciałami gębczastymi i z powodu licznych nerwów, podnosi czucie podczas spółkowania. U psów żołądź otacza jego kość, zwaną członkową (os penis) i ma z tyłu znaczną mocno nabrzmiewającą wypukłość, w tém miejscu gdzie się napletek z członkiem styka. U kotów znajdują się na przedniej części członka, krótkie rogowe i w tył skierowane kolce. Worek jądrowy (scrotum) ma wewnątrz warstwą komórkową (tunica dartos), której tylko psom nie dostaje i dla tego u nich worek jądrowy nie skurcza się od zimna. Woreczek pępkowy, u kiernozów przy zewnętrznym otworze napletka pod skórą brzuchową ukryty, wewnątrz

sfałdowany, i z próżnią napletka połączony, zawiera cokolwiek smrodliwej uryny (§ 214), przeto do narzędzi rodzajnych właściwie nie należy.

## II. CZYNNOŚĆ NARZĘDZI RODZAJ- NYCH SAMICZYCH.

§ 326. Do narzędzi rodzajnych samiczych należą: *jajeczniki* (ovaria), *trąbki maciczne* (tubae Fallopii), *macica* (uterus), *pochwa maciczna* (vagina uteri) i *części płciowe zewnętrzne* (genitalia externa), do których zaliczają się: *wargi płciowe* (labia vulvae) i *techtaczka* (clitoris). Można także do części rodzajnych samiczych, zaliczyć *cyce* (mammae), o których czynności niżej osobno powiemy.

§ 327. Jajeczniki pod zewnętrzną błoną wodnistą, która od brzuchowej pochodzi, mają warstwę tkanki komórkowej (tunica albuginea), pod którą leży naczynkowa *tkanka* czerwona, zwana *zarodkową* (stroma), w tej położone są *pęcherzyki Graafa*. Te ostatnie składają się z następujących części: 1) z dwóch błonek, jednej zewnętrznej cięższej, drugiej wewnętrznej klejowatej; 2) w każdym z tych pęcherzyków, leży zupełnie wolno drugi pęcherzyk, mogący się nazwać *ziarnkiem*; ziarenko, to w swej błonce budowy ziarnistej, zawiera płyn białkowy, zwany *plynem pęcherzyków Graafa*; 3) w tym płynie leży przy błonce ziarenka, drobna z kosmków złożona *warstewka*, zwana

*zarodkową* (*stratum proligerum*) budowy ziarnistej, w której 4) ukryty jest bardzo drobny żółty pęcherzyk czyli *jaje zarodkowe*, którego nie można dostrzedz gołym okiem. Jaje to, znajduje się już u zwierząt nowonarodzonych, (u cieląt *Carus*), stanowi taki sam pęcherzyk zarodkowy, który odkrył Pan *Purkinje* w żółtku jaj ptasich, póki jeszcze te w jajeczniku zostają; *Valentini i Wagner* odkryli nawet na jajach zarodkowym *plamkę pierwotną* (*stratum germinativum primitivum*). — Po spółkowaniu pękają pęcherzyki Graafa, ziarnka z nich wychodzą, a na ich miejscu pozostają blizny, zwane *ciałkami żółtymi*, (*corpora lutea*). Ponieważ po wycięciu jajeczników, płodność samicy ustaje, przeto je poniekąd do jąder porównać można. Sądzono, że każdy jajecznik wydaje płody płci odmiennej; ale wiadomo, że po wycięciu któregokolwiek jajecznika, zwierzęta jednak mogą rodzić płody różnej płci.

§ 328. Trąbki maciczne, są to dwa wężykowate cienkie kanały, złożone z błony brzuchowej i dwóch innych, stanowiących przedłużenie błony mięsnej i klejowatej macicy. Trąbki te zewnętrznym swym końcem rozszerzonym i opatrzonym *fręzlami* (*fimbriae*), chwytają oddzielone w czasie spółkowania ziarnko, ukrywające jaje zarodkowe i przeprowadzają do macicy, ruchem nieco podobnym do robaczko-

wego kiszek, albo też drgającym błony klejowatej.

§ 329. Macica składa się z trzech błon: 1) zewnętrznej sfałdowanej *wodnistej*; 2) środkowej dwuwarstwowej *mięsnej*, ze szczególnymi spiralnymi naczynkami, które wchodzą do błony klejowatej macicy u krów (Burkhardt), są widłowato zakończone i klej wydzielają; 3) z błony wewnętrznej dwuwarstwowej *klejowatej*. Na tej ostatniej u zwierząt przeżuwających, osadzone są *guziczki*, u krów jajkowate (carunculæ), u owiec i kóz okrągłe i wkłęsłością opatrzone (acetabula, cotyledones), służące do ścisłego połączenia macicy z *kosmkowými guziczkami* (placentulæ) błony naczynkowej płodu. W macicy rozróżnia się: jej *szyja* (collum s. cervix uteri); jej *ciało* (corpus) mające z przodu dno (fundus uteri); i jej dwa rogi (cornua uteri) wychodzące z dna, a połączone przez drobny otwór z trąbką maciczną każdej strony. Szyja macicy wchodzi do jej pochwy i kończy się otworem sfałdowanym, który się zowie *ujście maciczne* (orificium uteri externum). Rogi macicy przyjmują od trąbek jaje płodowe, które się w macicy powoli rozwija. Przymiędzy ta ostatnia się rozszerza, rozpina i grubieje, a oprócz zwyczajnego kleju, wyrabia na wewnętrznej powierzchni szczególny sok młeczny (i drobne u krów ziarenka żółte, zapewne mocą powię-

przez dobę, a palenie się klaczy trwać może do dni czternastu. Owce i kozy zazwyczaj grzeją się w jesieni; ruja świń niemal co miesiąc powraca; psy grzeją się zazwyczaj w lutym i sierpniu przez dwa lub trzy tygodnie. W czasie grzania się, zwierzęta często głos wydają, niekiedy odmienny od zwyczajnego, samce wybierają sobie samice i rozmaicie się nawzajem przymilają; u pierwszych wyrabia się płyn nasienny w większej ilości; u drugich części płciowe nabrzmiewają, stają się gorące, czulsze i wypływa z nich mocno woniący klej lub krew. Oprócz tego u suk i świń, które grzały się, a nie zostały połączone z samcami, znajdują się niektóre pęcherzyki Graafa zaczerwienione, błona nawet ich wewnętrzna grubiejac, zamienia się jakby w ciałka żółte, mniejsze od tych, które się tworzą w jajecznikach samiec, które się łączyły z samcami. W ogólności grzanie się samiec, zdaje się zależeć od czynności macicy nie zaś jajeczników; gdyż po wycięciu tych, widziano jednak krowy polujące.

§ 333. Łączenie się dwóch zwierząt różnej płci w celu rozmnażania się, zowiemy *spółkowaniem* (coitus s. copula). W tej czynności naprężony członek sameczy, wsuwa się do pochwy macicznej, przez tarcie się wzajemne, drażliwość tych części wzrasta, oddech i krążenie krwi przyśpiesza się, skóra ciepło swoje

powiększa, i pot na niej wybija; głowa samców w tył się zagina, zmysły się przytępiają, następują ruchy kurczowe ciała; jądra, kanały i pęcherzyki nasienne mocno się kurczą, wylewają płyn nasienny razem z płynem gruczołów przyległych do kanału moczowego; następnie w skutek kurczenia się mięśnia mocz przyspieszającego, wytryskują te płyny do ujścia macicznego i do części pochwowej szyi macicznej. Samice przy pierwszym spółkowaniu czują ból, kłapa pochwy przedziera się, sama pochwa mocno się drażni; mianowicie u kotek, z powodu szczególnej budowy żołądźki kottów. U psów nabrzmiewanie tylnej części ostatniego organu, jest powodem do ich związywania się. W momencie najwyżej podniesionej drażliwości samicy, całe ich ciało doznaje wstrząśnienia, części rodzajne kurczą się i następuje wyjście kleju z macicy. Po spółkowaniu, krew w członku zgromadzona, powoli odpływa, członek do napletka się wciąga (mocą więzów odchodowo-członkowych, stanowiących dwie okrągłe blade wiązki mięsne); następuje osłabienie ciała i senność.

§ 334. Najmniejsza ilość płynu nasienne-  
go i choćby momentalne jego zetknięcie się  
z jajem zarodkowym, a może i sam pierwia-  
stek lotny tego płynu, wystarcza na zapłod-  
nienie; do czego zdaje się być potrzebny i  
klej części rodzajnych samicych, służący mo-

że do rozrzedzenia płynu nasiennego. Moment spółkowania, dający początek trzeciej nowej istocie, nazywa się *zapłodnieniem* (conceptio). Zapłodnienie jaja zarodkowego zdaje się następować w jajecznikach; jednak pęknięcie pęcherzyków *Graafa* nie wymaga bezpośredniego przystępu do nich płynu nasiennego; ale dostateczne jest samo drażnienie czyli pobudka, sposobem dynamicznym przez płyn ten wzniecona, w macicy do tego usposobionej. Przerwywanie się nawet tych pęcherzyków niekoniecznie zdaje się być przywiązane do momentu spółkowania zwierząt; a jeśli w skutek jednorazowego ich złączenia się, pęknie kilka pęcherzyków, to niejednocześnie, ale jeden po drugim. U suk i królików trzeba dwóch dni czasu, nim się wszystkie te ziarnka zarodkowe od jajeczników odłączą, które do jednej ciężarności mają należeć; jednakże niekoniecznie liczba pękniętych pęcherzyków, odpowiada liczbie jaj płodowych (*Hausman*).

§ 335. Po płodnym spółkowaniu, w niejaki czas jedno lub kilka ziarek odrywa się od powiększonych i pękniętych pęcherzyków *Graafa*; ziarnka te, ukrywające jaje zarodkowe, wchodzą do rozszerzonych i prostujących się trąbek macicznych, które w tym czasie więcej kleju wyrabiają i fręzlami swými jajeczniki obejmują. Ziarnka do trąbek weszłe, nieco się powiększają i pękają, wylewając płyn ra-



zem z jajem zarodkowym. Jaje to, dostawszy się do macicy, przyjmuje nazwanie płodowego. W jajecznikach zaś, miejsca z których ziarnka wyszły, ulegają zaognieniu, brzękną i tworzy się w nich płyn, który krzepnąc, stanowi ciała żółte, te z początku są większe, później mniejsze i koloru brunatnego.

§ 336. Jeśli w pewnym czasie po jedném zapłodnieniu, drugie nastąpi, co się bardzo rzadko zdarza; to nazywamy *przeptodnieniem* (superfoetatio). Mnie wiadome są tylko następnne przykłady przeptodnienia. 1) We Francyi w mieście Poitiers, r. 1808 kwietnia 15, odstanowiono klacz z osłem, a dnia 23 tegoż miesiąca, z ogierem: w roku 1809 maja 15 urodziła w południe muła, a półgodziną później źrebię. Podobny przykład widziano w Ameryce. (Southern med. and surgic. journal. 1837 p. 181). 2) W obwodzie Villefranche (Dep. górnej Garony) w majątku de la Garde, wiosną 1815 r. odstanowiono klacz z ogierem; gdy się jednak ciągle grzała, przypuszczono osła, a potem znowu tegoż ogiera: klacz ta r. 1816 maja 10 wydała mularkę, a w kilka minut źrebię. 3) Klacz jedna oźrebiła się raz 15 kwietnia, a później powtórnie dnia 2 maja tegoż roku, jak świadczy *Czekoni*. 4) Za świadectwem Doktora *Hesse* w Wechselburgu w Saksonii, r. 1832 dnia 27 września, trzyletnia maciora wydała siedmioro prosiąt donoszonych: taż

sama 21 października tegoż roku, znowu urodziła dziesięcioro prosiąt równie dojrzałych. Poród szezeniąt różnej rasy, mówi także za przepłodnieniem suk niekiedy się zdarzającym. Widziałem w Wilnie kozę, która dnia 10 stycznia 1837 r. wydała dojrzałe koźlą nieczywe, a we dwa dni później płód niedojrzały zamarły: podobne przypadki widziano u krowy (Philad. Journ. Maj. 1826) i owcy (Joar. prat. M.vét. 1828) i odnoszące do *przeciążenia* (superfoecundatio).

§ 337. *Teorye zapłodnienia.* Dawniejsi fizyologowie przed odkryciem jaja zarodkowego, sądzili, iż nie masz gotowych zarodków płodowych, lecz że się te po spółkowaniu dopiero tworzą, i to mniemanie stanowiło *teoryę powstawania zarodków* (epigenesis). *Hippokrates* mniemał, że nowe jestestwo żyjące, poczyną się z połączenia dwóch odmiennych płynów nasiennych; *Arystoteles*, że samica dostarcza jakąś utworzoną już materją martwą, której płyn nasienny nadaje życie i postać. *Harveja* rozumiał, że płyn nasienny, jakby zaraża macicę, czyli działa w pewnej odległości sposobem lotnego pierwiastku zaraźliwego w chorobach. *Buffon* przypuszczał atrakcyę wzajemną między najdrobniejszymi cząstkami płynów nasiennych obu płci. Niektórzy uważali wymoczki płynu nasiennego za przyczynę zapłodnienia, lub za czynny pierwiastek tego

płynu, porównywając te zwierzątka do kulek krwi; albo też, mianując je zarodkami przyszłego systematu nerwowego płodu, wyprawdzali krew i tkankę komórkową pierwotną z tak zwanej warstewki zarodkowej jajeczników.

§ 338. Z tego zaś, cośmy wyżej o budowie jajeczników i o zapłodnieniu powiedzieli; zdaje się okazywać, że w pierwszych ukryty jest gotowy zarodek przyszłego płodu. Zarodkiem płodu, nazywamy pierwszy rys jestestwa, mającego się rozwinąć, czyli zbiór pierwiastków, mających służyć do utworzenia istoty żyjącej. Pod postacią zatem przezroczystego płynu otaczającego żółty pęcherzyk, (stanowiący jaje zarodkowe) ukrywają się pierwiastki, mocą których nowe jestestwo ukształcić się powinno. A ponieważ ślady wszystkich organów w płynie wspomnianym znajdują się; przeto i rysy jajeczników a w nich i jaj zarodkowych, w tymże płynie być muszą. W tych jajach, już z góry utworzone są zarodki przyszłych płodów, a razem i przyszłych zarodków i t. d. Na tém zasadza się *teorya gotowych zarodków*, czyli *utworzonych przed zapłodnieniem* (evolutio s. praeformatio), oraz teorya ukrywania się następnego i ciągłego jednych zarodków w drugich (Emboitement. Einschachtelung). Niektórzy sądzą, iż niepodobienstwem jest pojąć takie mnóstwo istot zawartych jedne w dru-

gich, od pierwotnego powstania rodzajów zwierząt aż do ich zniknięcia. Takie przypuszczenie jest niepojęte; jeśli uważać będziemy zarodki do życia usposobione, jedne w drugich materialnie ukryte; lecz w przypuszczeniu, że sposobność tylko do wydawania przyszłych pokoleń (*aptitudo reproducendi*) w każdym rodzaju zwierząt jest ukryta, myśl takowa łatwo się pojmuje.

§ 339. Sądzono także, iż podobieństwo, zachodzące między potomstwem a jego rodzicem, osłabiać powinno teorię zapłodnienia w gotowych jajach zarodkowych (*ovum praeformatum*) samiec; ale owszem, to zgoła teorii tej nie osłabia, a raczej dowodzi, iż wpływ nasiennego płynu, tak jest mocny, że nie tylko ożywia gotowe jaja; ale nawet przelewa w istoty, które z nich powstać mają, zarysy budowy rodzica i jego odmian, którym uległ od wpływów zewnętrznych i wieku.

§ 340. Wpływ rodziców na płód bardzo jest wielki: młode bowiem zwierzęta najczęściej z głowy i z piersi do ojca są podobne; a z miednicy i tyłu do matki. Najwyraźniejszy jest wpływ koloru sierci, szczególnie samca na jego potomstwo. Siła muskułów i głos, bywają spadkowe po ojcu, czego mamy przykład na mułach i mułostach: ułomności przypadkowe, także spadkowemi bywają. O wpływie wieku zwierząt, na pleć ich potom-

stwa, postrzeżono : że młode samce i samice wydają więcej samic : że samce wieku średniego płodzą więcej samców: że nakoniec stare samce więcej samic wydają. Dobrze utrzymywane i karmione samice, więcej wydają samic; a źle utrzymywane więcej samców. Samce silne więcej płodzą samców, słabe zaś więcej samic. Wnosić także można z niektórych postrzeżeń, że synowie idą po matce, a córki po ojcu. Płodność zwierząt bywa także spadkową, również ich usposobienie do chorób, zmysłność i instynkt. Wpływ samców tak jest wielki, iż zapładniając raz samicę, zostawiają w niej jakieś usposobienie do wydawania później podobnego do nich potomstwa, chociażby z innymi samcami łączona była, co się najczęściej u psów postrzega. Postrzeżono także, że klacz raz odchowana z osłem, wydaje później źrebięta podobne do osłów, chociażby z ogierami się łączyła: klacz odstano- wiona z kwagga<sup>\*)</sup> wydała pstre źrebię, później z trzema różnymi stadnikami arabskimi wydawała zawsze plamiste źrebięta: podobne postrzeżenia zrobiono na świniach i innych zwierzętach. Okazywanie się w potomstwie przy- miotów, których rodzice nie miały, ale przod- kowie, nazywa się *zwrótem gatunkowym*. Ten jest tym rzadszy, im stalsza i czystsza rasa i

<sup>\*)</sup> Gatunek konia afrykańskiego, maści kasztanowatej, przę- gowanej, nóg białych, od zebry rośniejszy.

im podobniejsze były zwierzęta między sobą łączone. Niezwyczajne wrażenia, działające na ciężarne zwierzęta, zdają się sprawiać w budowie płodu, stosowne zmiany, co się *zapatrzeniem* zowie, przykład tego opisany w piśmie ś. (Gen. XXX. 37—42) na srokatyh jagniętach urodzonych z maciorek, które się zapatrzywały na pstre laski. Widziano, iż świnia, która słońowi pod nogi wpadła, wydała prosię nieco do słońia podobne: że krowa ciągle między owcami przebywająca urodziła cielę z dwiema głowami, z których jedna do owczej podobną była: iż krowa cielna przestraszona trzodą owiec strzyżonych, wydała cielę bez sierci.

## ROZDZIAŁ II.

### ROZWIJANIE SIĘ ZARODKU PŁODOWEGO.

§ 341. Stan, w którym samica zostaje po zapłodnieniu, nazywa się w ogólności *ciążą* lub *brzemiennością* (graviditas), a w szczególności *źrebnością*, *cielnością*, *kotnością*, *prośnością* i *szczennością*. W pewnym czasie po zapłodnieniu samicy, rozwija się w macicy jaje płodowe, to jest: płód w sobie ukrywający. *Płodem* (foetus) zowie się zwierzątko, tworzące się w jajku płodowym i stopniami w macicy wzrastające.

§ 342. *Rozwijanie się jaja płodowego.* Macica po zapłodnieniu wyścieła się delikatnym klejem, u suk siatkową tkaniną, która się nazywa *bloną doczesną* (membrana decidua s. ca-

duca), posiada naczynia krwiste i w swej próżni zawiera nieco płynu (hydroperione), który prędkoniknie (Breschet Serres). Sitowatej błony doczesnej *zawróconej* (decidua reflexa), powstającej u niewiast przez wchodzące do macicy jaje płodowe, u zwierząt dotąd nie postrzeżono. W pierwszych dwóch tygodniach po zapłodnieniu, jaje płodowe leży w macicy zupełnie wolne, w postaci drobnego pęcherzyka, otoczonego klejem, i ma w średnicy od  $\frac{1}{8}$  do  $\frac{1}{4}$  linii. *Hausman* postrzegł pęcherzyk ten u świń dnia szesnastego po zapłodnieniu, u kłacz dziewiętnastego, u suk zaś dwudziestego trzeciego. U saren od początku Sierpnia do końca Grudnia ma być zapłodnione jaje, jakby uspięciem w jajeczniku, a później się rozwijać (Pockels). Wspomniony pęcherzyk składa się z dwóch błonek: jednej *zewnątrznej* (exochorion) bez naczyń, pokrywającej się u zwierząt mięsożernych, między trzecim a czwartym tygodniem od zapłodnienia, kosmkami wziewającymi; i z drugiej błonki *tęższej*, zwanej *zarodkową* (blastoderma), z której się płód tworzy. Błona zarodkowa okazuje małe miejsce przezroczyste, w którym postrzega się ciemny punkt, zamieniający się wkrótce w *pasek zarodkowy* (carinula); z tego powstają trzy paski: dwa boczne, stanowiące zarodek grzbietu, i środkowy, będący zarodkiem szpiku paciierzowego. Pod temi paskami, powstaje kiszeczka pierw-

tna, łącząca się u spodu z małym pęcherzykiem pępkowym, za pośrednictwem kanaliku *pepkowo-kiszkowego* (ductus omphalo entericus). Błona zewnętrzna jaja grubieje, okazują się w niej płatki gałęziste, wchodzące do otaczającego kleju lub siatek błony doczesnej. Wkrótce ponad grzbietem płodu, powstaje z błony zarodkowej, biały przezroczysty pęcherzyk, zwany *błoną wodną* czyli *owczą* (membrana amnios), która prędko wzrasta i napełnia się płynem zwanym *wodami* (liquor amnii). Wypustek pomienionej błony tworzy pochwę dla przyszłego sznurka pępkowego i naokoło przedłuża się w skórę płodu. Na szerszym końcu tego ostatniego, między ósmym a dwudziestym dniem u psów, u innych zwierząt nieco później, powstaje z kapturka skórnego, główka płodu ku przodowi nachylona. Pod nią w tymże czasie u psów, owiec, świń i kotów dnia dwudziestego piątego, okazują się po bokach szyi przy samej główce, cztery podłużne, obok siebie położone *szczeliny szyjowe* (branchiae collares), łukami od siebie przedzielone i prędko zarastające. Główka płodu, zdaje się później być wpychaną do pochwy przyszłego sznurka pępkowego, a tym sposobem wchodzić do próżni błony wodnej, stanowiącej przedłużenie tej pochwy; przytém główka wywraca na zewnątrz wiązkę drobnych naczyń tejże pochwy, tak, iż nakoniec płód przewróco-



ny główką, wisi swobodnie w błonie wodnej. Ze wspomnianej wiązki naczyń, zdaje się po części powstawać błona naczynkowa (endochorion), wysięlająca w późniejszym czasie błonę zewnętrzną płodu.

§ 343. *Pęcherzyk pępkowy* (vesicula umbilicalis), zewnątrz otwartego brzucha płodu, między błoną wodną i zewnętrzną położony, powstaje z błony zarodkowej, tworzy kiszeczkę pierwotną: u koni jest jajkowaty albo gruszkowaty, między błoną urynową i naczynkową płodu położony, w szóstym tygodniu wyraźny, a w piętnastym najdłuższy. Kanalik pępkowo - kiszkowy prędko zarasta i zamienia się w twardą niteczkę do dziewiątego tygodnia okazującą się. U zwierząt przeżuwających pęcherzyk pępkowy, z początku jest próżny, dworożkowy, na środku lejkowaty, wąski, podługowaty, długości całego jaja, po końcach prędko więdnije, a środek chociaż dłużej pozostaje, wcześniej jednak niknie aniżeli w płodzie końskim; zresztą okazuje się w trzecim tygodniu, a w dziewiątym zupełnie ginie. U zwierząt mięsożernych, pęcherzyk pępkowy na środku jest najszerszy, wzrasta z innymi błonami, pozostaje aż do dojrzewania płodu i wtedy równa się długości jaja. Pęcherzyk pępkowy ma właściwe naczynka pępkowo - kręskowe (vasa omphalomesenterica), złożone z arteryjki i żyłki; arteryjka wyrasta z gałązki przedniej arteryi krę-

skowej płodu, żyłka zaś do jego żyły wrotnej wpada. Naczyńka te w płodzie końskim do trzydziestego szóstego tygodnia są widoczne, u zwierząt przeżuwających w dziesiątym tygodniu nikną, a u zwierząt mięsożernych mocno są rozgałęzione, aż do porodu zostają i dla tego u nich pęcherzyk pępkowy, nazywają *czernonym* (vesicula erythroides).

§ 344. *Błona urynowa* (membrana allantoides), leży między błoną naczynkową i wodną, jest biała, przezroczysta, niema naczyń krwistych, ale tylko limfatyczne, (podług postrzeżeń *Fohmana* na koniach); powstaje z wysunięcia się i wywrócenia końca kiszeczki pierwotnej i zostaje aż do porodu. Błona ta u koni, psów i kotów bardzo jest wielka, otacza nakształt kuli całą błonę wodną, styka się ku zewnątrz jaja z całą wewnętrzną powierzchnią błony naczynkowej, ku wewnątrz zaś z błoną wodną; wążki kanał, łączący błonę urynową z dolnym końcem kiszeczki pierwotnej i stanowiący początek tejże błony przy pępku, zamienia się później na *sznurek urynowy* (urachus) i na pęcherz urynowy płodu. U zwierząt przeżuwających i świń błona urynowa leży także między naczynkową i wodną, lecz tylko z jednej strony płodu; nie otacza błony wodnej, stanowi worek długi cylindryczny, przechodzący na środku swej długości, przy pępku, lejkwato w sznurek urynowy;

sięga poza końce błony naczynkowej, którą wyścięła i tworzy po końcach dwa gruszkowate przyrostki (diverticula) później więdnące.—Niektórzy widzieli u owiec dnia 29 po zapłodnieniu w błonie urynowej drugi pęcherzyk, który za prawdziwy urynowy uważają, a pierwszą błonę, posiadającą naczynia, nazywają *pęcherzem jajo-urynowym* (vesica ovo-urinary).—Razem z błoną urynową wychodzą z brzucha płodu, dwie arterye pępkowe, które wyrastają z arteryi wstydlivej wewnętrznej (arteria pudenda interna), idą przy dnie pęcherza urynowego w dół, wychodzą i rozpostrzeniają się pod samą błoną zewnętrzną jaja, nakoniec przechodzą w żyły pępkowe, odwożące krew z jaja do płodu. Wszystkie te naczynia na wewnętrznej warstwie błony wewnętrznej jaja rozgałęzione, stanowią właściwie *błonę naczynkową* (endochorion), gdyż zewnętrzna jej warstwa (exochorion) nie ma naczyń, a tylko powleka od wewnątrz wyrastające naczynka pępkowe i te pośrednim sposobem łączy z wewnętrzną powierzchnią macicy. Właściwa błona naczynkowa, ze wspomnianą zewnętrzną zetknięta, stanowi worek, zwany pospolicie *błoną naczynkową* czyli *wewnętrzną* (chorion); przyjmując ostatnie nazwanie, błonę wodną zwać można *wewnętrzną*, a urynowa w płodzie końskim, może być nazwana *średnią* jaja płodowego.

§ 345. *Sznurek pępkowy* (funiculus umbilicalis) powstaje dopiero po uformowaniu się próżni brzuchowej płodu, składa się z błon, obejmujących naczynia. Do błon należy: warstwa wewnętrzna błony naczyńkowej i błona wodna, stanowiąca pochwę, pod którą leży substancja galaretowa od płodu nieco oddalona, otaczająca sznurek urynowy i naczynia krwiste. Substancja galaretowa u płodu krowiego sześciotygodniowego bardzo jest wyraźna, twarda, półprzezroczysta, nieforemna. Naczynia krwiste sznurka pępkowego są śrubowato skręcone, składają się z dwóch arteryj pępkowych (arteriae umbilicales), wyprowadzających krew żylną z płodu i z dwóch żył pępkowych (venae umbilicales) u zwierząt przeżuwających, u innych zaś z jednej tylko żyły. Ta ostatnia, z trzech gałęzi powstaje, do pępka wchodzi i krew arteryalną do płodu odwozi, u źrebiąt idzie po dolnej ścianie brzucha ku przeponie i wchodzi przy dolnym brzegu wątroby do żyły wrotnej. U innych zwierząt żyła pępkowa nie idzie po dolnej ścianie brzuchowej, lecz prosto z pępka do tylnej powierzchni wątroby. Drobne nerwy sznurka pępkowego, pochodzą z nerwów żyły pępkowej.

§. 346. Gałęzie naczyń pępkowych, tworzą liczne wiązki, powleczone błoną zewnętrzną jaja, rozgałęziają się u koni i świń w sposób jednostajny i stykają się ściśle z kosmkami

krwistými, które całą wewnętrzną błonę macicy pokrywają, a podczas ciąży znacznie grubieją. U zwierząt przeżuwających wiązki naczyń, w pewnych tylko miejscach są skupione i znacznie wystają, stanowiąc *guziczki kosmkowe* czyli *płodowe* (placentulae chorii), które łączą się z powiększającymi się w czasie ciąży *guziczkami macicznymi*. Guziczki kosmkowe u owiec i kóz, wsunięte są do wklęsłości guziczków macicznych; u krów zaś przeciwnie same obejmują i w koło okrywają guziczki maciczne. U ostatnich zwierząt związku tego w siódmym tygodniu cieleności jeszcze nie postrzegłem: u owiec guziczki płodowe tworzą się w miesiąc po zapłodnieniu. Za rozłączeniem płodowych guziczków od macicznych, postrzega się między niemi w początkach ciąży płyn mléczny. W kosmkach guziczków płodowych, najdrobniejsze końce arteryj pępkowych, przechodzą bezpośrednio w początki żył podobnych; również w guziczkach macicznych, najdrobniejsze arteryjki przechodzą w początki żył macicznych; krew przeto *nie przechodzi* bezpośrednio z matki do płodu, ani przeciwnie, i jest odmienna. U psów i kotów, zamiast guziczków, znajduje się tylko jeden pas naczyńkowy, otaczający środkową część jaja płodowego, powleczoney pod koniec ciąży płynem ciemno-zielonym nieco do żółci podobnym. Ws pomniony pas nazwać można *tożyskiem*

(placenta), łączącym jaje płodowe z macicą; w nim zrasta się jakby łożysko maciczne (placenta uterina) z łożyskiem płodowem (placenta foetalis), a ztąd również naczynia jak i krew przechodzą bezpośrednio z matki do płodu.

§ 347. Tak zwane *wody*, w początkach ciąży z błony wodnej krów i klacz dobyte, podług niektórych, stanowią płyn żółtawy, nieco mętny, od ukrytych płateczków błyszczących, uważanych za odchod kiszkowy płodu (smółka). W sześciotygodniowem jajku krwiém, znalazłem wody zupełnie przezroczyste i bezbarwne, na pozor do płynu szklistego oka podobne i błonę wodną mocno i regularnie w koło napinając; płyn ten dopiero po dwóch dniach stał się żółtawym i białych płatków nabrał. Wody te zawierają w sobie na 100 częściach: 97,70 wody prawdziwej, 4,66 ekstraktu wysokokowego i soli mlęcznych, 0,38. ekstraktu wodnego, z cukrem mlęcznym i z solami, nakoniec 0,26 białka. Z tego się pokazuje, iż co do składu chemicznego zachodzi podobieństwo między płynem błony wodnej a mlékem, i dla tego do karmienia się płodu jest przydatny. Wprawdzie u krowy, będącej na ocieleniu się, nie znaleziono w wodach pierwiastków wspomnianych, ale to zdania ostatniego wcale nie osłabia. Powietrzą atmosferyczną

rycznego w wodach nie masz, przeto do oddychania nie służą.

§ 348. *Płyn błony urynowej* (liquor allantoidis), pospolicie zwany *wodami fałszywemi* (liquor amnii spurius), jest przezroczysty, brunatno żółty, gorzki i słony, zawiera nieco białka, sole ziemne fosforyczne, pierwiastki ekstraktowe i szczególny bardzo słaby kwas allantoiczny \*), waży zaś u klaczy siedm funtów. U krów płyn ten pieni się, słaby ma zapach urynowy, nie zawiera wspomnianego kwasu, i około trzech garnców litewskich wynosi. Niektórzy sądzą, iż płyn opisany, wyrabia się przez błonę naczynkową płodu. *Płyn pęcherzyka pępkowego*, ma być białawego koloru i zawiera w sobie białko.

§ 349. *Rozwijanie się części samego płodu.* Najpierwej zdaje się tworzyć krew, potem naczynka, mianowicie żyła wrotna, arterye większe i serce. To ostatnie okazuje się między trzecim a czwartym tygodniem od zapłodnienia, w postaci skrzywionego woreczka, złożonego z jednej komórki i z jednego przedsionka; wkrótce tworzy się w komórce przegródka, z otworem prędko zarastającym; później powstaje w przedsionku przedziałka z otworkiem jajowatym, aż do urodzenia się

---

\*) Kwas ten odkryto w rozłożonym kwasie urynowym (Woeler i Liebig), a zatem nazwisko błony urynowej byłoby słuszne.

pozostającym. Komórka prawa z początku mniejsza jest od lewej, a uszka sercowe większe są od komórek; dalej prawa komórka staje się większą od lewej. Objętość serca bardzo jest wielka z początku, w porównaniu do płodu. Po utworzeniu się arteryi początkowej, powstaje płucna, z pierwszą połączona krótkim *kanalem arteryalnym Botalla*, idącym ukośnie z lewej strony na prawo; później tworzą się naczynia, idące z arteryi płucnej do płuc. Krtani i płucna okazują się u koni w szóstym tygodniu; rurka powietrzna wtedy stanowi tylko niteczkę; ale organa te zupełnie się ukształcają w ósmym tygodniu; gruczoł tarczowy okazuje się w siódmym i prędko wzrasta. Próżnia piersiowa tworzy się razem z brzuchową, obie są otwarte i połączone, póki nie masz przepony. Płucna z początku są okrągłe, ciemne, za sercem położone, błony piersiowej nie wypełniają; później podługowate, zbliżone, twarde, ze szmatów ziarenkowych złożone, w wodzie tonące, a kolor ich różowy postrzega się w połowie ciąży. W tej porze tworzy się gruczoł mostkowy (thymus), i ciągle wzrasta, szczególnie u zwierząt przeżuwających, aż do porodu i zapelnia miejsce w piersiach próżne z przyczyny drobnych i nierozwiniętych płuc. (ob. § 372).

§ 350. Między trzecim a czwartym tygodniem, okazują się na głowie płodu oczy, na-



przód ich gałki a później powieki, które się skleją; pysk i nos u koni i bydła poczyna się tworzyć w szóstym tygodniu, u owiec i kóz w piątym, u mięsożernych w czwartym; uszy w siódmym. W podniebieniu znajduje się podłużna szpara, która u koni i bydła zra-  
sta się w ósmym tygodniu, u owiec, kóz i świń w siódmym, u mięsożernych w czwartym. Ję-  
zyk z początku szeroki, póty z pyska wystaje, póki twarz mocno wysunięta i jakby od cza-  
szki oddzielona. Gruczoły ślinowe tworzą się z galaretowej tkanki komórkowej pierwotnej (blastema), u bydła i koni w siódmym tygodniu, u owiec w szóstym, u mięsożernych w pią-  
tym, i okazują z początku, tylko kanały pęche-  
rzykami zakończone. Kanał gardzielowy wcze-  
śniej powstaje od żołądka; śluz pierwój się two-  
rzy, a nakoniec księgi w dziewiątym tygodniu; żołądek u psów tworzy się w tygodniu czwar-  
tym. Kanał kiszkowy powstaje z pęcherzy-  
ka pępkowego, który sięgając stosu pacierz-  
wego płodu, tworzy w tym ostatnim z początku  
otwartą, później zamkniętą i pś końcach ślepą  
rynkę; u mięsożernych zwierząt w trzecim ty-  
godniu, u innych w czwartym. Później od-  
dala się od płodu pęcherzyk pępkowy, łączą-  
cy się przez kanalik z kiszka, która w czwartym  
tygodniu tworzy pętlę, wchodzącą do pępka,  
w którego pochwie powstają кишки cienkie.  
Te u koni i bydła w ósmym tygodniu wsu-

wają się do brzucha razem z drobną kątnicą. Za powstaniem smółki kiszkowej, grube kiszki stają się obszerniejsze od cienkich i w tymże czasie powstaje szczelinka na końcu kiszki odchodowej. W pierwszych czterech miesiącach ciąży, stosunek długości kiszki do długości ciała jest jak 7:1, pod koniec ciąży jak 9:1. Wątroba powstaje z błony wewnętrznej kiszeczki żołądkowej, u koni w czwartym tygodniu, u innych zwierząt nieco wcześniej; wtedy się naprzód okazują kanały żółciowe ślepe, wchodzące do nieforemnej tkanki, poczem wątroba bardzo prędko rośnie, u konia aż do ośmnastego tygodnia, tak, iż połowę ciężaru całego płodu wynosi i próżnię piersiową znacznie zwęży przez wpieranie do niej przepony. Zresztą wątroba z początku jest koloru światlejszego.

§ 354. Przed utworzeniem się przepony, postrzegają się obok stosu pacierzowego, tak zwane *ciałka Wolffa* (corpora Wolffii s. Okeni), podługowate, parzyste, czerwone, rozciągające się od serca do miednicy, później z dołu przykrywające nérki. Ciałka te składają się z przezroczystej tkanki pierwotnej i kanalików poprzecznych ślepych; okazują się u płodu psów dnia 24, u owcy i bydła 25; u koni w ósmym tygodniu: od dziewiątego zaś leżą już za nérkami, ciągle się zmniejszają, a w jedenastym tygodniu nikną, co u bydła nastę-

puje w dziesiątym, u owiec w ósmym. Ciałka *Wolffa*, jedni uważają za fałszywe nérki płodowe (Jacobson, Rathke, Carus), inni za jądra (Coste); lecz zdają się stanowić zarodki przedjąderek, albo też trąbek macicznych, stosownie do płci płodu. Wzdłuż ciałek tych idą kanaliki, łączące się z kiszeczką pierwotną i pęcherzem urynowym; kanaliki te okazują się u psów dnia 23, u owiec w piątym tygodniu; u pierwszych dnia 25 posunięte już są ku miednicy; w początkach otwierają się obok siebie w zewnętrznych częściach płciowych, przy ujściu kanału moczowego, gdzie łącząc się pod tęym kątem, tworzą brodaweczkę, stanowiącą zarodek członka samczego albo łechtaczki: później kanaliki te zamieniają się u samców na kanał, prowadzący płyn nasienny, a u samic na trąbki maciczne. Opisane kanaliki ciał *Wolffa*, zostawują ślady swojej bytności w dolnej ścianie pochwy macicznej u płodu zwierząt przeżuwających i świń, i nazywają się kanałami *Gartnera*, które u zwierząt dojrzałych zdają się stanowić kanały pochwowe, w opisie pochwy macicznej wspomniane. Ślad tworzącego się członka samczego, okazuje się u koni w szóstym tygodniu, pod ogonkiem płodu, i zamienia się w haczek mający u spodu *rynkę czwartą*, która później się zamyka i w kanał moczowy zamienia, a zład przed połową ciąży, trudno z pewnością

sądzić o płci płodu. Wkrótce członek ku brzuchowi się przedłuża, a zakręt jego esowaty u zwierząt przeżuujących i świń, powstaje przed samem urodzeniem się płodu. Lechtaczka z początku wielka i haczkowata, w czwartym dopiero miesiącu, u klacz i kóz zakrywa się wargami płciowemi; pochwa maciczna z początku zamknięta, później jest szeroka i klejem napełniona. Zarodek worka jądrowego, powstaje u koni w 28 tygodniu, u bydła, baranów i kóz w ósmym, u świń później, aż po wyjściu jąder z brzucha.

§ 352. Jądra postrzegają się po raz pierwszy u koni i bydła w siódmym tygodniu, u owiec, kóz i świń wcześniej, ze strony wewnętrznej ciałek Wolffa, za nerkami i błoną brzuchową: po połowie ciąży (u koni najpóźniej), coraz bardziej w dół się posuwają po czerwonym *więzie przewodniczym* (gubernaculum Hunteri), ku obszernej obręczce pachwinowej (annulus abdominalis), w której wówczas znajduje się błoniasty cylinder, łączący się z tylnym końcem przedjąderka. Wspomniony więc, przyczepia się przednim końcem do górnej i tylnej części jądra, leży w pomienionym cylindrze i zrasta się z jego przednim końcem; tylny zaś koniec więzu przymocowany jest do worka jądrowego. Jądro wsuwa się do tego worka, u bydła w ósmym tygodniu, u baranów i kóz w piętnastym, a u innych zwier-

rząt przed samym porodem; wtedy cylinder błoniasty wywraca się jak palec u rękawiczki, otacza jądro i tworzy jego *błonę pochwową* (tunica vaginalis). Przytém się ciągle skręca więc przewodniczy, a nakoniec niknie. Czasem jądra, aż po urodzeniu się źrebiąt, wychodzą z próżni brzuchowej, niekiedy się tylko jedno wysuwa, albo oba zostają przez całe życie wewnątrz obrączki brzuchowej, a takie zwierzęta zowią się wnętrzniakami. Zdarza się także, iż razem z jądrem wysuwają się kiszki, a ztąd powstaje *przepuklina pachwinowa wrodzona* (hernia inguinalis congenita). Pęcherzyki nasienne powstają przez wysunięcie się błony wewnętrznej kanału moczowego, u koni w trzynastym tygodniu, u innych zwierząt wcześniej. Gruczoły zapęcherzowe i Kupera, okazują się u koni w szesnastym tygodniu, u bydła później. Rogi maciczne bardzo są długie z początku i złączone zupełnie z trąbkami; przedni ich koniec leży między jajecznikiem i ciałkiem Wolffa i z niemi się łączy; w połowie ciąży macica staje się wyraźną i jakby się oddziela od swoich rogów i trąbek. Jajeczники, równie jak jądra, tworzą się na wewnętrznym brzegu ciałek Wolffa, u klaczy w siódmym tygodniu; z początku oddalone są od macicy i jej trąbek, później zbliżają się do nich, za pomocą więzów sprężystych; jajeczniki prędko rosną i przez czas pewien większe

są od macicy. W ogólności części rodne same u płodu, położone są znacznie ku przodowi, a przez ściąganie się więzów macicy okrągłych, przyciągają się powoli w tył do miednicy. Więzy te w dziewiątym tygodniu u świń, postrzegają się jeszcze zewnątrz obrączek brzuchowych.

§ 353. Nérki u płodu powstają po utworzeniu się wątroby, a po zniknięciu ciałek Wolffa; w trzecim miesiącu już są wyraźne, nieforemne, okazują naprzód kanaliki urynowe, pęcherzykami zakończone, później liczne oddzielne sznalki. Przednérki razem z nérkami powstają i takiejże wielkości nabywają, lecz wkrótce nérki prędzej rosną i ciągle są większe od przednerek. Moczotoki wyrastają z nerek, idą do pęcherza moczowego i z nim się łączą. Pęcherz ten jest podługowaty, dochodzi do pępka i łączy się ze sznurkiem urynowym, który ukrywa w sobie w początkach ciąży, kanał tym obszérniejszy, im płód jest młodszy. Cycki tworzą się u płodu koni i bydła w ósmym tygodniu, przez wsunięcie się skóry, ztąd powstają w obu płciach dołki, a z tych brodaweczki czyli promionka; wówczas dołki się zwężają i zamieniają się na kanaliki tychże brodawek: później powstają gruczoły młeczne, bardzo drobne i nieznacznie wzrastają.

§ 354. Cały płód z początku jest galaretowaty, półprzezroczysty; po trzech tygodniach

wyrastają z boków grzbietu zaródki nóżek w postaci guziczków; u psów i kotów, powstające później łapki, opatrzone są przezroczystymi płetwami. Gałęziste naczynka czerwone bardzo wyraźnie w nóżkach się przeświecają. Zarodki włosów okazują się pod skóreczką ciała, w postaci czarnych kuleczek, które się nieznacznie powiększają i wciskają się do skóry właściwej; później spłaszczają się u spodu, z góry zaostwiają się i wtedy można rozróżnić miękkie ich zarodek, od otaczającej twardej skóreczki. Końce tych zarodków przedłużają się, stanowiąc włosy, a kuleczki tworzą ich korzonki; przytém skóreczka ciała jest napięta, bez otworków, aż ją nakoniec włosy przebija, całe się z nią nie zrastając. U koni w siedemnastym tygodniu okazują się włosy na wargach i łękach ocznych (brwi), w 24-m na ogonie, a w 34-m na grzywie; u bydła postrzegają się włosy w 18-m tygodniu, u innych zwierząt daleko wcześniej. Muskuly okazują się u psów dnia 28, u innych zwierząt później. Wpływ nerwów na rozwijanie się muskułów, najbardziej wyświeca się u potworów, pozbawionych części szpiku pacierzowego; u których tam tylko się tworzą włókna mięsne, dokąd nerwy dochodzą.

§ 355. Czaszka płodu, stanowi w początkach przezroczysty pęcherz, w którym znajduje się płyn przezroczysty. W piątym tygo-

dnia tworzą się w czaszce trzy różowe pęcherzki płynem napełnione, każdy pęcherzyk dzieli się na dwie części, ztąd powstaje ich sześć, z których dwa przednie największe, są zarodkami półsferz mózgowych, dwa tylne stanowią początek szpiku przedłużonego, a dwa środkowe najmniejsze, stanowią dwa zarodki ciałek poczwórnych mózgu. Moździek powstaje ze szpiku przedłużonego około połowy ciąży. Szpik pacierzowy, powstaje w otwartym kanale pacierzowym z błoniastej rurki, napełnionej płynem, który się później na dwa białe sznurki zamienia, bez włókien końcowych, zwanych ogonem końskim (cauda equina). W dwóch miejscach tego szpiku, odpowiadających nóżkom, postrzegają się zgrubienia. Ciałka poczwórne (które z początku są podwójne), rozdzielają się na cztery części i pokrywają się moźdżkiem. Bruszki mózgowie stosunkowo są obszerniejsze, aniżeli u zwierząt dorosłych: zewnętrzne zakręty mózgu okazują się około połowy ciąży, a wiązanie jego największe jest w początkach rozdzielone, tak jak u ptaków dojrzałych. W ogólności cały systemat nerwowy, stanowi płyn szarawy, w którym powstają twarde punkta najwcześniej w płodzie końskim; wprzód ukształcają się części zewnętrzne tego systemu, a później środkowe, gdyż odosobnione ner-



wy mozgowe i szpikowe postrzegają się przed powstaniem mózgu i szpiku paciierzowego.

§ 356. Z nerwu wzrokowego wyrasta soczewka i płyn szklisty; później tworzy się ciemny pasek około soczewki, to jest: wieniec i zewnętrzny brzeg błony tęczowej; przednia powierzchnia tej błony, zakryta jest delikatną *błonką źrenicową* (membrana pupillaris), która u zwierząt roślinożernych przed urodzeniem się, u koni w połowie żrebności, a u mięsożernych po urodzeniu niknie. Od zewnętrznego brzegu i tylnej powierzchni wspomnianej błony, idzie druga naczynkowa błonka przez źrenicę do komórki tylnej, łączy się z torebką soczewki i zowie się *błonką soczewko-źrenicową* (membrana capsulo-pupillaris *Mülleri*). Za pęknięciem pierwszej błonki, wchodzi płyn wodnisty do komórki przedniej oka: płyn szklisty z początku jest czerwony, a soczewka płynna. Po wzroku, ukształca się zmysł słuchu i w połowie ciąży wszystkie części wewnętrzne ucha, są utworzone, z początku chrząstkowate, wkrótce twardniejące, a otwór ucha zewnętrzny, przez czas długi jest zamknięty.

§ 357. Kości z początku są galaretowe, później chrząstkowate; około szóstego tygodnia u koni i bydła postrzega się ciemny punkt (punctum ossificationis s. nucleus osseus), od którego się kostnienie poczyna; to następuje u o-

wiec, psów i kotów przed szóstym tygodniem. Nie tylko same kości, ale i wszystkie ich wyrostki, mają swoje punkta twardniejące. Kości tym więcej naczyń okazują, im płód jest wześniejszy. Zęby tworzą się z błoniastych woreczków i ukrytego w nich płynu, który powoli twardnieje. Kości w następnym po sobie porządku twardości nabierają: naprzód pacierzowe końce żeber, później części boczne pacierzy i szczęka dolna, potem górna, kości skroniowe, udo, bark, goleń, śródki czyli ciała pacierzy, kość mostkowa, której szczelina stanowi ostatni ślad otwartej w początkach próżni piersiowej. Między kośćmi ciemieniowymi znajduje się, wyjąwszy u źrebiąt, trójkątna błona przykostna, zwana *ciemieniem* (fontanella), po urodzeniu kością zarastająca. Najpóźniej twardnieją kości kolana przedniego, przegubu i kostki stawowe.

§ 358. W ogólności wszystkie części płodu, ukształcają się sposobem symetrycznym, albowiem najczęściej są podwójne, lub z dwóch stron sobie odpowiednie. Im krótsza jest ciąża zwierząt, tym się prędzej wszystkie części rozwijają: im młodszy płód, tym prędzej wzrasta. Wstrzymane rozwijanie się i ukształcanie się jakiegokolwiek części płodu, bywa pospolicie przyczyną potworów i zazwyczaj odpowiada należytemu ukształceniu się takiejże części u zwierząt class niższych, czyli na niższym szcze-

blu doskonałości z przyrodzenia umieszczonych. Tak, iż powiedzieć można: że płód zwierząt ssących, w rozwijaniu się organów, przechodzi porządkiem wszystkie stopnie właściwej budowy zwierząt mniej doskonałych, poczynając od ryb, postępując do płazów, dalej do ptaków, a nakoniec do budowy zwierząt ssących. Pomimo tego jednak, przyjąć można tak zwaną *jednostajność organizacyi*, zależącą na tém: iż wszystkie zwierzęta powstają z pewnej liczby organów, odpowiadających zawsze takim, które się znajdują u innych zwierząt, posiadających podobne organa: i że wszystkie zwierzęta są złożone z organów tym mniej licznych i tym prostszej budowy; im same znajdują się na niższym szczeblu organizacyi. Odmiany w budowie zwierząt podczas ich rozwijania się i wzrostu, oparte są na następującem prawie: iż zwierzęta pancerzowe, zaczynając od człowieka i przechodząc aż do ryb, mają pewien wspólny sobie *tok budowy* (typus) czyli posiadają pewną sumę podobnych części, które się natrafiają w płodzie, u wszystkich zupełnie podobne, ale które rozwijając się przyjmują w rozmaitych klasach rozmaitą postać, albo też niknąc przemieniają się w części do nich podobne, czyli, jak mówi uczony *v. Baer*, redukują się. Żebrowate np. dodatki kości podjęzykowej, u płodu wszystkich pancerzowych znajdują się, ale u zwierząt wyższych

klasa redukują się, u ryb zaś i płazów zamieniają się w skrzele.

§. 359. Liczba płodów jest rozmaita: klacze i krowy wydają jeden, u owiec i kóz zdarzają się bliźnięta, a bardzo rzadko trzy płody (widziano jednak cztery, a nawet i pięć jagniąt). Świnia miéwa od pięciorga do piętnaściorga prosiąt; suka od trojga do siedmiorga szczeniąt. Każdy płód, zawarty jest wé własnych błonach i ma swój sznurek pępkowy. Jeżeli się jeden płód znajduje, ten częścią leży w dnie macicy, częścią w jednym jej rogu; gdy są dwa płody, natenczas jeden znajduje się całkiem w rogu macicznym, a drugi w macicy; u zwierząt przeżuwających, błony płodowe wchodzą i do drugiego rogu; u świń, psów i kotów, jeden tylko płód położony jest w dnie macicy, reszta mieści się porządkiem w obu jej kyszkowatych rogach, w kilku miejscach kulisto-rozszerzonych.

§ 360. *O czynnościach płodu.* Jaje płodowe, zaczynając się rozwijać, bierze pożywność swoją z płynu pęcherzyka pępkowego, albo za pośrednictwem (prędko zarastającego) kanaliku pępkowo-kiszkowego, albo też za pośrednictwem naczyń. Naczynka bowiem pępkowo-kręskowe, nie tylko służą do karmienia pęcherzyka pępkowego, ale takżé zdają się być przeznaczone do wziewania płynu, zawartego w tym pęcherzyku. Lecz peryod ten prędko przechodzi i płód żywić się poczyna płynem bło-

ny doczesnej macicy, zabieranym przez kosmki błony zewnętrznej jaja. Później u zwierząt przeżuwających następuje podobne wzięwanie płynu młocznego, wyrabianego między guziczkami macicznymi i płodowymi. Kosmki ostatnich, płyn ten zabierają, równie jak kosmki łożyska suk i kotek, do czego się może także przykładać płyn zielonawy, łożysko tych zwierząt powlekający. Wspomniane kosmki biorą pożywność za pośrednictwem tkanki komórkowej z podobnych że kosmków macicznych. Tym sposobem przyjęta pożywność zabierana jest, albo przez błonę wodną, albo przez substancją galaretową sznurka pępkowego, kędy wchodzi do próżni brzuchowej płodu. Ten z początku całą swoją powierzchnią wzięwa wody płodowe, później przyjmuje przez pysk też same wody, skoro się okażą włosy na skórze, bo 22 tygodnia znajdują się już wody w żółtku płodu końskiego. Wody te, zawierają wiele części pożywnych i łatwo się przyswajających; trawienia jednak prawdziwego u płodu nie masz, a żółtawa miazga w kiszkiach cienkich znajdowana, stanowi *smółkę kiszkiową* (meconium).

§ 361. Ciało płodu, równie jak i zwierzęcia dojrzałego, pozbywa się węgla przez skórę i wątrobę. W rozwiniętym płodzie, torebki tłuszczowe skóry wydzielają szczególny tłuszcz serny (vernix caseosa), który składa się po

większej części z wodorodu i węgla, jest biały, miękki i błyszczący; zawiera w sobie tłuścieć do żółciowej podobną i białko skrzepłe. Płuca płodu są beczynne, albowiem nie mogą przyjąć powietrza.—Szczeliny szyjowe, mogą się wprawdzie porównać do skrzel rybich (Rathke), ale przez nie oddychanie nie odbywa się i ponieważ bardzo krótko trwają, przeto żadna ważna sekrecya przez nie miejsca mieć nie może, i zdają się raczej stanowić zarodki zmysłów słuchu i smaku, jako też narzędzi głosu (Reichert), albo też zarodki keści podjęzykowej (Müller), szczękowej i żeber (Serres).—Błona klejka doczesna, łącząca się z błoną zewnętrzną (endochorion) jaja za pomocą płatków gałęzistych, zdaje się służyć w początkach do oddychania płodu bardzo wczesnego (Serres) i płyn znajdujący się w błonie doczesnej mówi za gatunkiem *oddychania skrzelowego* (respiratio branchialis). Skoro się utworzy błona naczynkowa (chorion), ustaje to oddychanie i zaczyna się odbywać przez kosmki całej błony naczynkowej u koni i świń, albo przez guziczki płodowe u zwierząt przeżuujących, albo nakoniec przez wyraźne łożysko psów i kotów; albowiem do wszystkich tych części prowadzą krew żyłą arterye pępkowe, a z nich podobne żyły odwożą krew arteryalną do płodu. Jednakże różnica między jedną a drugą krwią, nie jest w płodzie tak

wyraźna, jak u zwierząt ssących dorosłych. Wiadomo zaś, że i u dojrzałych zwierząt klas niższych, krew arterialna, podobna jest do żylniej, jak to widzimy u ryb, których skrzele, równie jak skrzele kijanek czyli głowaczów żabich, porównać można do błony naczynkowej, albo też do łożyska płodu. Powietrza zatem atmosferycznego nie potrzeba i nie masz w rozwijającym się jaju płodowym zwierząt ssących. Dla rozwinięcia się jaj ptasich, konieczny potrzebny przystęp powietrza przez drobne otworki w łusce: wylęganie jaj ptasich w gazach, pozbawionych kwasorodu, sprawi wprawdzie powiększanie się błony zarodkowej (blastoderma), jej rozdzielanie się na warstwę wodnistą i klejową, oraz powstawanie jasnego krążka (area pellucida); ale się ani krew ani płód nie utworzy (Viborg, Schwann). Jaja zaś ptasie, wylęgane przez pół godziny w gazie kwasorodnym, już się później w powietrzu atmosferycznym nie rozwijają.

§ 362. Najobfitsza ekskrecya płodu, odbywa się przez wątrobę, która wyrabia *smółkę kiszkową*, to jest: materią smolistą, obfitującą w węgiel, koloru czarnawo-zielonego, w kiszkach cienkich światlejszą, a w grubych ciemniejszą, zsiadłości miodu, bez smaku i woni, czasem jednak smrodliwą. Smółka zdaje się być żółcią płodu, u cieląt np. nienarodzonych, co do składu chemicznego, tém się różni od

żółci wołowej, iż nie ma pikromelu, siarczanu i fosforanu sody i że mniej wody zawiera, a zatem jest gęstsza. Smółka przechodzi przez kanał kiszkowy, zbiera się w kiszce mięjszej i odchodowej, jednak nie wychodzi aż do urodzenia się zwierzęcia. Widziałem raz w żołądku płodu krowiego, gatunek smółki zmięszanej z wodami. Nerki płodu wyrabiają niedoskonałą urynę, która czyli się wydziela z pęcherza urynowego, niewiadomo; zdaje się, iż to następuje przed samem urodzeniem się płodu, którego mocz nie zawiera ani urynu, ani węglanów, i tём się różni od uryny zwierząt dorosłych.

§ 363. W błonie urynowej klacz, a czasem i krów, wyrabia się szczególna massa, zwana *śledzionką* (hippomanes), do błony naczynkowej przyczepiona, za pośrednictwem szypułki na kilka cali długiej, na której końcu, zamiast wyraźnej śledzionki, znajduje się czasem kawałeczek galarety, albo woreczek, wspomnianą massą napełniony. Śledzionka zazwyczaj ma trzy cale długości, dwa cale szerokości, a grubości pół cala; jest spłaszczona, jajowata, oliwkowa, sprężysta, z warst złożona, wewnątrz komórkowa i często zawiera w komórkach materią do twarogu podobną; przeto śledzionka ma podobieństwo do chorowitej massy guzieczkowej czyli tuberkulowej, znajdujacej się w płucach albo też innych orga-



nach zwierząt. Niektórzy sądzą, że śledzionka, stanowi niezwyčajny organ, utworzony przez błonę naczyńkową płodu, a zmieniony przez płyn błony urynowej. Może zresztą śledzionka ma jaką funkcją przed powstaniem błony naczyńkowej (chorion) i może z początku innej jest budowy?

§ 364. *Wody*, przez błonę wodnistą wyrabiane, nie tylko przeznaczone są do karmienia płodu, będąc przezeń wzięwane i połykane; ale razem z płynem błony urynowej rozpinają dokoła błony jaja płodowego, a później i samą macicę. Przeto wspomniane płyny zapewniają dla płodu przestrzeń do rozwijania się potrzebną, chronią go od uciśnienia trzewów i wstrząśnień, nie pozwalają ściągać się macicy przed porodem, ujście jej powoli rozpierają, następnie i pochwę, a tym sposobem torują drogę dla płodu wyjść mającego; za pełnięciem zaś błon odwilżają części płciowe i poród ułatwiają.

§ 365. *Krew* tworzy się w samym płodzie, gdyż odmienną jest od krwi matki; zatem matka dostarcza tylko prostej materii odżywej, z której płód wyrabia krew, służącą do karmienia się wszystkich jego części. Krew płodu różni się od krwi zwierząt dojrzałych: 1) kolorem, z początku różowym, później czerwonym, nakoniec czarnym we wszystkich naczyniach; 2) większą ilością wody krwi; 3)

mniejszą skrzepliwością, a zatem mniejszą ilością włókna (bo oddychanie później, zdaje się mieć wpływ na tworzenie się tego pierwiastku); 4) daleko mniejszemi kulkami krwistemi. *Wyrobienie krwi*, zdaje się najbardziej odbywać przez wielki gruczoł mostkowy i tarczowy. Pierwszy zastępuje u płodu jakby płuca i stanowi miejsce zbiórania się krwi, gdyż się ta z trudnością dostaje do płuc, będących jeszcze bez użytku dla gospodarstwa zwierzęcego.

§ 366. *Krążenie krwi* w płodzie, odbywa się następnym sposobem. Krew arteryalna, przez żyły pępkowe do płodu wchodząca, dostaje się do wątroby i do żyły wrotnej. Z tej krwi wyrabia się smółka kiszłowa, a reszta idzie z wątroby do żyły czezej tylnej, do której wpada także mała ilość krwi żylniej, powracająca z tylnej części płodu. Główną czynność tej żyły, odbywa żyła nieparzysta (vena azygos), która jakby cały układ żył brzuchowych stanowi, biorąc swój początek nie tylko z żył międzyżebrowych, ale też z rodzajnych i moczowych, a nawet i z samej żyły czezej tylnej (Stark), tak jak u dorosłych ryb i płazów (Bojanus, Jacobson). Największa zatem ilość krwi żylniej, wpada bezpośrednio przez żyłę nieparzystą, do prawego przedsionka serca. Żyła czeza tylna przy ścianie rozdzielającej przedsionki serca, dzieli się na dwa niezmiernie krótkie, pod kątem ostrym łączące

się kanały, a raczej obrączki błoniaste, z których prawa ledwo wyraźna idzie do przedsionka prawego, a lewa do lewego \*); do prawego jednak przedsionka bardzo mało, do lewego zaś najwięcej krwi wchodzi i jedna z drugą się nie miesza. A ponieważ u płodu bardzo wczesnego, tylko lewy przedsionek znajduje się, przeto żyła czeza tylna do niego wchodzi; później zaś tworzący się prawy przedsionek, stanowi jakby rozszerzenie żyły czezej przedniej. Z lewego przedsionka wpędza się krew do komórki lewej, a z niej do arteryi początknej, z której wyrastają arterye, idące do głowy i do nóg przednich. Krew żylna, powracająca z przedniej części ciała, do żyły czezej przedniej, razem z krwią żyły wieńcowej wielkiej serca, wchodzi do prawego przedsionka i prawie się nie mieszając z małą ilością krwi żyły czezej tylnej, idzie do prawej komórki,

---

\*) Przejście lewej obrączki do przedsionka lewego, zowią *otworem jajowatym serca* (foramen ovale cordis). Im płód jest młodszy, tym szersza lewa obrączka, a im starszy, tym bardziej rozszerzona prawa, tak, iż nakoniec przy urodzeniu się płodu, zdaje się, że cała żyła czeza tylna otwiera się do prawego przedsionka. Obrączka lewa błoną swoją wewnętrzną tworzy *klapę otworu jajowatego* (valvula foraminis ovalis), prawa zaś, stanowi prawe podługowate ujście tegoż otworu (Fr. Wolff, Oken, Kilian). Wspomiana klapa, przeszkadza powrótowi krwi z przedsionka lewego do prawego.

a z tej do arteryi płucnej, ztąd nie wchodzi do płuc, ale przez kanał Botalla do arteryi początej tylnej, a z niej do tylnej części ciała. Z arteryi początej tylnej, dostaje się krew żylna, przez arterye pępkowe, do kosmków błony naczynkowej, gdzie się gatunek oddychania odbywa. Wprawdzie łączenie się tu krwi z kwasorodem, czyli jej niedokwaszanie się, musi być słabe; wszelako przednia część ciała płodu, bardziej arteryalną krew odbiera, aniżeli tylna. Duszenie się płodu za ucisnieniem sznurka pępkowego, dowodzi, że kosmki błony naczynkowej zastępują miejsce płuc u płodu. Zresztą cały obieg krwi, zdaje się u płodu bardzo powoli odbywać; chociaż bicie serca niemal dwa razy jest prędsze od bicia serca u matki. Stopień ciepła płodu, pochodzi od matki i z nią jest jednakowy; własnego zaś ciepła płód nie ma, gdyż nie oddycha.

§ 367. *Funkcyj stosunkowych* u płodu nie masz żadnych, z powodu uspiionych jakby wszystkich zmysłów: może tylko uczucie wewnętrzne i instynkt są w pewnym stopniu rozwinięte. Za pierwszy ruch płodu, uważać można wsuwanie się jego główki, do próżni błony wodnej; lecz o tym i o innych późniejszych ruchach przed pierwszą połową ciąży, domyślać się tylko możemy. W miesięcznym płodzie końskim, po raz pierwszy postrzegać się dające ruchy mięśniów, nie dowodzą bynajmniej

że życie poczęło się od czasu ukazania się tych ruchów, bo w pierwszym już zarodku życie przyjąć wypada. Około połowy ciąży, okazują się wyraźne ruchy płodu, ale mimowolne bez celu i stanowiące tylko objawienia wewnętrzniego popędu do odbywania ruchów. Nie można też przyjąć u płodu, ani snu prawdziwego, ani czuwania.

§ 368. Dopóki płód jest mały w porównaniu do objętości jaja, póty w wodach pływa i stałego położenia nie ma. Za wzrostem zaś, nabiera pewnego położenia, może mocą instynktu? a wtedy położenie płodu jest następne. Głowa obrócona jest do ujścia macicznego, miednica do dna macicy, grzbiet do góry, brzuch na dół; bokiem zaś tylko u świń niektóre płody leżą: nogi przednie są w kolanach zgięte, podbarcza obok siebie leżące do ujścia macicy są obrócone, nadpęcia i stopy niżej podbarcz leżą: nogi tylne zazwyczaj położone są pod brzuchem, rzadko w tył wyprostowane: głowa oparta na nogach przednich, szyja wyciągnięta, pysk ujścia macicznego się dotyka, albo się na piersiach wspiera, jeśli szyja jest zgięta.

§ 369. *O porodzie.* Gdy się płód w macicy zupełnie rozwinie i ukształci, nazywa się dojrzałym, nie potrzebuje pomocy matki do życia i na zewnątrz jej zostaje wydany, co się porodem zowie. Czas upływający od za-

plodnienia do porodu, jest rozmaity podług rodzaju zwierząt, a biorąc średnią miarę<sup>\*)</sup>, żrebnosć klacz trwa miesięcy 11, oślic 11 $\frac{1}{2}$ ; ciebnosć krów trwa miesięcy 9; kotnosć owiec i kóz tygodni 27 i kilka dni; prośnosć świń 4 miesiące, szeczenosć suk od 9 do 10 tygodni, a kotnosć kotek 8 tygodni i kilka dni. Trwanie ciąży, powstającej z dwóch odmiennych gatunków zwierząt, odpowiada gatunkowi dłużej plód noszącemu; i tak klacz odstanowiona z osłem nieco dłużej jest żrebną aniżeli zazwyczaj; podobnież oślica z ogierem odchowana. Klacz odstanowiona z koniem z Przyładka Dobrej Nadziei, zwanym *kwagga*, przez dni 339 żrebną była (Philosoph. transact. 1822. p. 403). Porod następujący nieco wczesniej przed zwyczajną porą, nazywa się *przedwczesnym*; ale jeśli rodzące się zwierzę nie jest do tyła ukształconém, iżby żyć mogło, to się zowie *zrzuceniem* (abortus) czyli *poronieniem*.

§ 370. Pierwszy znak zbliżającego się porodu, ku końcowi ciąży, pokazuje się w *cycach* wyrabających *młoko*; które się oddziela w miarę ustającej sekrecyi na błonie wewnętrznej macicy. Cyce bowiem stają się cieplejsze, nabrzmiwiają i z brodawek ich wypływa kroplami wodniste młoko. Później nabrzmiwiają wargi płciowe, pochwa maciczna wiele wyrabia kleju, ujście maciczne zaczyna

<sup>\*)</sup> Ob. tablicę na końcu § 318 umieszczoną.

się otwierać od napiérających błon płodowych, zwierzę staje się niespokojne, wolno zostawione szuka oddalonego i spokojnego miejsca, przedniemi nogami ziemię grzebie, tupa, często się kładnie, aż nakoniec przyzwoite dla porodu położenie znajdzie; czasem jednak, w niespokojném miejscu, stojąc rodzi. W tej porze napieranie błon i wód płodowych, zowią *bolami przygotowującými* do porodu.

§ 374. Poźniej zaczyna się kurezyć macica usiłująca wypchnąć płód dojrzały. Ściąganie się to postępuje od rogów do dna macicy, temu dopomaga silenie się samicy, połączone z kurezeniem się przepony i mięskulów brzuchowych, ztąd sukki niekiedy womitują. Kureczenie się ścian macicznych, okazuje się przestankami, zazwyczaj trzykroć wzmagają się, i to nazywają *bolami porodowými*. Mocą tych bólów zostają wypierane błony płodu z ich płynami, w postaci pęcherza ku ujściu macicznemu, które się przez to dotyla rozszerza, iż objętość płodu odpowiada i wyjść jemu dozwala. Nakoniec po gwałtowném parciu, rozrywa się wspomniony pęcherz, to jest: pęka błona naczyńkowa z urynową, z tej wylewają się tak zwane pierwsze czyli fałszywe wody i zwilżają pochwę; za powtórnými bolami pęka błona wodna, wylewają się wody prawdziwe czyli drugie i części pęciowe bardziej się zwilżają; a wtedy znówu się bole wzmagają i pokazuje się wysk pło-

du z przedniemi nóżkami po bokach. Nóżka bardziej wystająca przerywa zazwyczaj błonę wodną. Przy wysuwaniu się główki, samica najsilniejszych bólów doświadcza i stęka lub pościatkę szarpie, a rodzące się zwierzątko często językiem porusza. Po urodzeniu całego zwierzęcia matka wstaje, przez co urywa się sznurek pępkowy, a jeśli się nie przerwie, wtedy go matka odgryza i na tém się porod kończy. Wkrótce jednak znowu następuje kurczenie się macicy i wypełnienie wszystkich pozostałych błon, czyli tak zwanego *miejsca* (*secundinae*), które suki zjadają. Nakoniec przez dni kilka wypływa z pochwy macicznej płyn klejki, a macica w tydzień u kłacz do naturalnej wielkości ściąga się i znowu się przydatną staje do zapłodnienia.

### R O Z D Z I A Ł III.

#### ROZWIJANIE SIĘ ŻWIERZĄT.

§ 372. *Zwierzę nowonarodzone.* Po urodzeniu się zwierzęcia, krew siłą własną pędzona jest do płuc, albowiem jako żylna nie może być dłużej przyjmowana przez komórkę lewą, a również nie może cała masa krwi przez kanał Botalla przechodzić. Płuca przeto rozszerzyć się muszą, z tego powodu wpada do nich powietrze, którego kwasoród łączy się ze krwią; ta gdy się do przepony i mięśniów piersiowych dostanie, pobudza je do kurczenia



się i wtedy po raz pierwszy zwierzę nowonarodzone oddychać poczyna; przy czém zazwyczaj głos wydaje i kicha. Na to wpływać musi nerw błędliwy, którego działanie najpierwej się okazuje przed wszystkiemi nerwami, później szpik przedłużony i mózg wpływ swój wywierac zaczynają. Pierwszą zatem czynnością zwierzęcia jest oddychanie, z którym się razem mały obrót krwi rozpoczyna, a dotychczasowy przez wątrobę odbywający się zupełnie ustaje. Po urodzeniu i oddaleniu od matki zwierzęcia, nieco się zniża jego temperatura, aż oddychać zacznie; natenczas podnosi się znówu. Kocięta i szczenięta mniej mają ciepła wewnętrznego od innych zwierząt ssących nowonarodzonych, ale po dwóch tygodniach nabierają podobnegoż stopnia temperatury. Wielki jeszcze podówczas *gruczoł mostkowy*, zdaje się dopomagać czynności naczyń limfatycznych kręskowych i służyć do nutrycyi zwierząt, póki się te mlekiem matki żywią. Gruczoł ten składa się z licznych komórek, zawierających biały płyn, zbierający się do wspólnej zatoki między szmatkami gruczoła ukrytej ze wszystkiemi komórkami połączonej. Przed narodzeniem cieląt, przy każdym rogu gruczoła mostkowego, ma się znajdować kanał limfatyczny, wpadający do żyły czezej przedniej (Cooper). Po oddychaniu poczyna się u nowonarodzonego zwierzęcia przeddech skórny, który się ułatwia

przez to, iż matka zlizuje tłuszcz serny ze skóry tegoż zwierzęcia, które przed upłynieniem godziny od urodzenia się, ssacę poczyna, a wkrótce potem następuje odchód kału i moczu. Ssanie nowonarodzonych zwierząt, zależy od popędu wrodzonego, któremu się oprzeć nie mogą i który się w mózgu rodzi; albowiem wysysają własne nawet wargi, a urzniete głowy takich zwierząt ssą palce do ich pyska wsunięte (Mayer).

§ 373. *Wyrabianie się mléka.* Jedyném pożywieniem nowonarodzonego zwierzęcia, jest mléko, które przed porodem zaczyna się wyrabiać w szczególnych gruczołach, zwanych *cycami* (mammar); później po porodzie wówczas dopiero niknąć poczyna, gdy narzędzia trawienia młodych zwierząt, takiego stopnia mocy nabiorą, iż oprócz mléka i grubsze pokarmy trawić mogą. Liczba cye mniej więcej stosowną jest do liczby rodzących się płodów, czyli odpowiada płodności samicy. Wyrabianie się mléka wielki ma związek z życiem i karmieniem się nowonarodzonego zwierzęcia. Ssanie i dojenie cye utrzymuje w nich sekrecyę mléka. U krów ukraińskich i oślic, póty się tylko mléko wyrabia, póki się przy nich własne potomstwo znajduje. Widziano suki, kozy i krowy same siebie wysysające: widziałem też, kozła dającego mléko w małej ilości.

§ 374. *Mléko* (lac) stanowi płyn biały,

śłodki, właściwego zapachu i cokolwiek od wody cięższy; przez czas pewien zostając w spokojności, rozdziela się na śmietankę, sér i sérwatkę. Mléko krowie zawiera pierwiastek sérny, poczęści połączony z masłem, poczęści rozpuszczony, oprócz tego cukier mléczny, materye ekstraktowe, kwas mléczny i mléczany alkaliczne. Śmietanka składa się z masła odłączającego się przez bicie, z twarogu utworzonego ze skrzepnienia maślanki, i z sérwatki. Masło zawiera w sobie trzy gatunki tłustości: stearynę, elainę i lotny butyryn, tworzący kwasy; nadto składa się masło z trzech kwasów lotnych, to jest: maślanego, kapronowego i kaprynowego; a w maśle kozim znajduje się jeszcze kwas hircynowy. Ilość wyrabianego mléka u krów jest największa, potem idą kozy, a najmniej mléka dają klacze.

§ 375. Własności mléka są rozmaite, według rodzaju zwierząt, według pory wyrabiania się mléka i według pokarmów. Ze względu na rodzaj zwierząt; mléko krowie najczęściej zawiera śmietanki, mniej owcze i kozie, a najmniej klacz i oślic; u ostatnich śmietanka tak jest złączona z innymi pierwiastkami, iż się masło oddzielić nie daje. Ilość twarogu największa jest w mléku kozy, mniejsza u krów i owiec, a jeszcze mniejsza u klacz i oślic. Mléko zaś tych ostatnich jest najpłynniejsze i najczęściej zawiera cukru mlécznego.

W ogólności mléko krowie, kozie i oweze, zawierają najwięcej części tłustych i sérnych; oślic zaś i klacz, więcej części solnych i sérwatki. Co do pory, w której się mléko wyrabia; piérwsze mléko (colostrum) zawsze jest odmienne od później. wyrabiającego się i tak: młodziwo czyli siara u krów, jest ciemnożółta, obfita, klejka, czasem z krwawými żyłkami, mało ma tłustości, zaledwie cokolwiek śmietanki, nie masła, a ogrzana ścina się w białą masę do białka podobną. Takie mléko bardziej pobudza kanał kiszkowy od tego, które się później wyrabia, przeto służy dla nowonarodzonych zwierząt do wypędzenia smółki kiszkowej. W kilka tygodni po ocieciu się krów, ubywa ilość mléka i staje się tłusciejsze, póki nakoniec przed nowém cieleniem się, krowa całkiem nie zarwie. Jeżeli się mléko np. z oślicy kilkakrotnie wydają, wtedy piérwsza jego część posilniejszą jest od drugiej, druga gętszą od trzeciej, i t. d. Im dłużej mléko w cyczach zostaje, tym jest rzadsze i tym mniej pierwiastków stałych zawiera. Co do własności pokarmów; postrzeżono, że ich ostrość, kolor, suchość i t. d. wpływa na ilość i własności mléka. I tak: u oślicy karmionej marchwią, odkrywa się wkrótce pierwiastek farbujący tych korzeni w mléku; sól kuchenna podobnie: siarazanów zaś alkalicznych nie znajdowano, podobnież preparatów żywego

śróbra; jodyna atoli do środka dana, wyraźnie się w mleku okazuje (Peligot).

§ 376. *Rozwijanie się części ciała.* W budowie ciała zwierząt nowonarodzonych, postrzegają się powoli następne odmiany. Reszta sznurka pępkowego usycha i odpada, a na jego miejscu powstaje ścięgniasta blizna, na całe życie pozostająca, *pępkiem* (umbilicus) zwana. Żyła pępkowa zarasta i stanowi u koni *więz okrągły wątroby* (ligamentum teres hepatis) postaci sierzpowatej; u innych zwierząt wspomniona żyła znika. Arterye pępkowe zarastają od pępka aż do dna pęcherza moczowego i tworzą dwa jego okrągłe więzy; reszta zaś tych arteryj otwartą zostaje, albo też zupełnie niknie. Otwór w dnie pęcherza moczowego zarasta, a szeurek urynowy, między arteryami pępkowemi położony, znika. Wątroba i przednérki znacznie się zmniejszają. Otwór jajowaty serca po tygodniu zupełnie zarasta, podobnież kanał Bottalla, który się na więz zamienia. Naczynia włosowe i kulki krwi umniejszają się. Gruzoł mostkowy coraz się zmniejsza i przed ukończeniem pierwszego roku, albo się w tłuszcz zamienia, albo niknie. U zwierząt przeżuwiających zaczyna się powiększać śluz od zbiierającego się w nim mleka, a później za odmianą tego pokarmu, znowu się zmniejsza. Co raz bardziej bowiem wyrzynające się i liczniej-

szcze zęby mlęczne usposabiają młode zwierzęta do przyjmowania stałszych pokarmów, których żądza coraz bardziej się powiększa, przytém powoli niknie chęć do mleka, od którego się nakoniec zwierzę odzwyczaja, co u źrebąt następuje około piątego miesiąca, a u mniejszych zwierząt domowych stosunkowo wcześniej. (Sutki niekiedy własny pokarm wómitują, dla swych szczeniąt odłączonych). Jądra jeżeli pozostawały jeszcze w próżni brzuchowej, wchodzi u zwierząt nowonarodzonych przez obrączkę pachwinową do worka jądrowego. U szczeniąt i kociąt powieki rozklejają się w tydzień po urodzeniu, a błona źrenicowa niknie w kilka dni po ich narodzeniu się; u roślinożernych zaś jedno i drugie przed urodzeniem się następuje. Fałdy skórne, zakrywające zewnętrzny kanał ucha nikną i ten się rozszerza. Sierć zmienia się, rogi wyrastają i nabywają pierścieni, szwy kostne na czasce zrastają się, czoło źrebąt spłaszcza się, czułość powiększa się i drażliwość ciała zmniejsza się.

§ 377. Dążenie ciała we wszystkich jego częściach do powolnego wykształcania się, potrzebnego na utrzymanie własnego (indywidualnego) bytu zwierząt i na zachowanie ich rodzaju, nazywamy *rozwijaniem się ciała* (evolutio corporis). To następuje albo w budowie wewnętrznej części, albo też w budowie zewnętrznej czyli w kształceniu organów.

§ 378. Rozwijanie się budowy wewnętrznej, zależy na powiększonem przybywaniu cząstek, odmiennych od części ubywających. W kościach bowiem, ubywa galareta, a przybywa wapno, i tym sposobem one kostnieją i powiększają się: muskuły nabywają więcej włókna: mózg i szpik pacierzowy staje się cięższym przez przybywanie białka i t. d. Słowem: wszystkie części ciała nabierają powoli takiego stopnia spojenia wewnętrznego; iż czynności swoje z należytą łatwością, mocą i wytrwałością odbywać mogą. Pewny kres wewnętrznego rozwijania się organów, stanowi dojrzałość ciała, przed którą wszystko się w niem kształci i doskonali, a po której zaczynają się powoli okazywać ułomności staremu wiekowi właściwe.

§ 379. Przez rozwijanie się budowy zewnętrznej, nabywają organa kształtu odpowiednego swemu przeznaczeniu, oraz potrzebnej objętości; takie rozwijanie się części, nazywamy *wzrostem*; a im młodsze zwierzęta, tym prędzej wzrastają. Młode źrebięta, cielęta i jagnięta, są nieproporcjonalnie wysokie, a młode szczenięta i kocięta nieproporcjonalnie długie. Źrebię w pierwszym roku, a nawet w pierwszych tygodniach po urodzeniu; najbardziej rośnie, jak to następujący stosunek wzrostu koni szlachejnych i dobrze utrzymywanych okazuje. W pierwszym roku po urodzeniu, źre-

bię wyrasta na cali 15, w drugim na 5, w trzecim na 3, w czwartym na  $4\frac{1}{2}$ , w piątym od  $\frac{1}{2}$  do  $\frac{3}{4}$  cala. Zresztą wzrost źrebiąt zawisły jest od sposobu ich hodowania w pierwszym roku życia, a nawet od pierwszych trzech miesięcy, w których na ośm cali wyrastają.

§ 380. Odmiany ze wzrostem ciała połączone, pojąć się dają częścią przez powiększone przybywanie organicznej materji, a częścią przez zmniejszone jej ubywanie. Mocą pierwszego w ogólności massa organów powiększa się, a gdy w niektórych punktach organu przybywanie materji będzie znaczniejsze aniżeli w innych, wtedy się i postać jego odmienić musi. To się najczęściej postrzega w kościach, w przedłużających się i wypełniających się korzeniach zębowych, przy znikaniu otworu jajowego serca, zarastaniu kanału Botalla i naczyń pępkowych płodu.

§ 381. Powiększone ubywanie materji, sprawuje także rozmaite odmiany w częściach ciała co do ich postaci, to się np. postrzega w powiększaniu się wklęsłości stawowych za wzrostem ciała. W narządziach wydrążonych za powiększonem przybywaniem materji zewnątrz, powiększa się jej ubywanie wewnątrz, tak, iż się przez to próżności takich narzędzi obszerniejszemi stają w stosunku do powiększonej objętości zewnętrznej. Tym sposobem powiększają się np. komórki serca, wydrąże-



nia w kościach, i t. d. W największej liczbie organów rozwijanie się ich postępuje powoli i nieznacznie, niektóre zaś rozwijają się widocznie dopiero w pewnym wieku, czego mamy przykład w narządziach oddechu i rodzajnych.

§ 382. Do rozwijania się organów, należy także całkowite ich przekształcenie z ustawnieniem dotychczasowej czynności, a rozpoczęciem się innej. Najbardziej się to postrzega w wątrobie zwierząt nowonarodzonych, w przemianie: naczyń pępkowych na więzy, błony klejowatej pyska na dziąsła, i t. p. Nakoniec do ukształcenia się doskonałego ciała, należy całkowite albo cząstkowe niknięcie takich części, które tylko pewnemu peryodowi życia są właściwe, a po upłynieniu którego, czynność ich całkowicie ustaje. Przykłady tego mamy: na gruczole mostkowym, sznurku urynowym, błoniastym pokryciu zębodołów przed wyrżnięciem się zębów, na błonie żrenicowej i t. p. częściach, niknących mocą powiększonego ubywania materji, przez absorbeyą.

§ 383. *Wiek.* Wszystkie zmiany, które zwierzęta zdrowe w organizacyi i funkcyach swoich okazują, od urodzenia się aż do śmierci naturalnej, stanowią w ogólności to, co nazywamy *wiekami* (aetas). Ten w biegu swoim okazuje trzy okresy, to jest: okres wzrostu, dojrzałości i upadku ciała. Okresy te mo-

gą być podzielone na drobniejsze przerwy czasu, których trwanie według rodzaju zwierząt jest odmienne i do siedmiu następujących przeprowadzić się może. Okres życia pierwszy, czyli *okres ssania*, rozciąga się od porodu do wyrznięcia się zębów mlęcznych i przyrodzonego od matek odsadzenia: w tym okresie przemagają części płynne ciała nad stałemi, pobudliwość jest wielka, oddziaływanie słabe, władzy rozmnażania się nie ma, jedynym pokarmem jest mléko, a część wodnista krwi, jest biaława od ukrytej tłustości. Okres drugi czyli *wyrzynania się zębów mlęcznych*: w tym ilość soków zmniejsza się w stosunku powiększania się części stałych, które tak w zewnętrznej jako i wewnętrznej budowie znacznie się wydoskonalają; przytém zmniejsza się pobudliwość, powiększa się oddziaływanie, a władzy rozmnażania się jeszcze nie ma. Okres trzeci czyli *zmiany zębów mlęcznych na trwałe*, czyli *okres młodości*. W tym okresie coraz bardziej zmniejsza się ilość soków, organa zbliżają się do swego ukształcenia się zupełnego, pobudliwość słabieje, oddziaływanie ciągle wzrasta, a popęd płciowy obudza się w miarę rozwijania się części rodnych. Okres czwarty czyli *dorosłości*, zawiera przeciąg życia, wyrównywający prawie trzem poprzedzającym okresom razem wziętym. U zwierzęcia dorosłego wszystkie części stałe i płynne, oraz

pobudliwość i oddziaływanie, są między sobą w równowadze, a ciało zupełnie jest wykształcone. Okres piąty, czyli *dojrzałości* okazuje uhywanie części płynnych, a przybywanie stałych, zmniejszanie się pobudliwości i oddziaływania, a zazwyczaj tyle trwa, ile cztery poprzedzające okresy razem wzięte. Okres szósty, czyli *poczynającej się starości*, okazuje przyrodzone ułomności, z którymi razem płodność do upadku się zbliża; trwa zaś tak długo, jak poprzedzający. Okres ostatni czyli *kończącej się starości*, albo okres *zgrzybiałości*, okazuje upadek wszystkich władz, suchość, twardość i kruchość części stałych, nakoniec całkowite wyczerpanie siły organicznej i śmierć przyrodzoną.

§ 384. Okresy te zazwyczaj nie następują porządkiem jedno po drugim; bo rozmaite wpływy zewnętrzne, odmienny sposób życia i różne choroby, są przyczyną, iż albo się przyspieszają, albo też wstrzymują przez śmierć niewczesną. Nadto gospodarskie widoki stają się powodem, iż domowe zwierzęta, oprócz koni i psów, nie dosięgają kresu z przyrodzenia zamierzonego. Z tych powodów ścisłe oznaczenie okresów życia zwierząt domowych, trudne jest do wykonania. Podobnie życie zwierząt w stanie zupełnie swobodnym, skracane bywa przez nieprzyjemne im zwierzęta, którym za pokarm służyć muszą. Jednak przy-

rodzenie dało zwierzętom *sposoby bronięcia się* przeciwko takowym napadom; jakoż jedne unikają niebezpieczeństwa szybkim biegiem, inne odwagą, albo też użyciem obrony przyrodzonej. Taką zaś obronę stanowi u koni, psów i świń: kąsanie zębami, mianowicie kłami, oprócz tego u koni, wierzganie i bicie nogą; u bydła i kóz bodzenie rogami, u owiec i ławołów uderzanie czołem.

§ 385. *Tok życia.* W całym biegu życia zwierząt, oprócz wyżej opisanych okresów, przyjąć jeszcze można pewien porządek, czyli *tok życia*, który jest roczny, dzienny i ciągły. Tok życia *roczny*, objawia się przez to, że wszystkie zwierzęta na wiosnę są żywsze i silniejsze aniżeli zimą, że w pierwszej porze obudza się w nich popęd płciowy, na jesień zaś stają się ociężałe. Tok życia *dzienny*, wyświeca się z następujących postrzeżeń: wszystkie funkcyje równo z każdym porankiem stają się dzielniejsze, puls około południa jest najczęstszy, wieczorem powolniejszy, po północy najpowolniejszy, a pod ranek zaczyna być prędszy; we dnie przez oddychanie więcej się gazu kwasu węglowego wyziewa, aniżeli w nocy; równo ze dniem ilość jego powiększać się zaczyna, a po południu znowu zmniejsza; przedch skórny i wydzielanie się moczu, silniejsze są we dnie, aniżeli w nocy; śmierć i porody najczęściej się w nocy zdarzają; nakoniec

dzienny tok życia, najbardziej się objawia przez czuwanie i sen. Tok życia *ciągły*, okazuje się co moment i nieustannie we wszystkich funkcjach ciała zwierzęcego, przez regularne i bezustanne kurczenie się i rozszerzanie się serca, naczyń, kiszek i płuc.

§ 386. *Śmierć* (mors). Następuje podczas odetchnienia niezupełnego, po głębszym wdechnieniu; razem ze śmiercią ustępuje ze wszystkich części ciała, siła organiczna, po której wygaśnięciu, wszystkie zjawienia życia zupełnie ustają. Wszelako jeszcze w naczyniach włosowych i limfatycznych przez czas krótki trwa krążenie, a w kanale pokarmowym ruch robaczkowy, najdłużej zaś drażliwość mięśniów po śmierci się objawia. Zwierzę martwe, traci swoje ciepło, tustość w niem mniej więcej krzepnie, mięsny cały ciała drętwieją, co się skołowaceniem śmiertelnem (rigor mortis) zowie; warga niższa i powieki górne opadają, mięsień obręczkowy кишки oddechowej i włókna mięsne pęcherza moczowego rozwalniają się, a przez to kał, uryna, a niekiedy i płyn nasienny mimowolnie odchodzą, nakoniec wszystkie mięsny rozwalniają się i miękceją; martwe ciało zwierzęcia poczyną wydawać właściwą sobie smrodliwą wonią, zależącą na wydobywaniu się gazów, rozpierających próżnię ciała i uciskających płuca, a to stanowi poczynający się rozkład, który nazywa się gniciem i rozrabia

ciało zwierzęce na pierwiastki chemiczne, z których się za życia po części składało. Przystęp powietrza, wilgoci i wapno, przyspieszają gnicie ciała, lekkie zaś ciepło, susza i glina opóźniają.



# PORZĄDEK RZECZY.

§§

*Stronica.*

	PRZEMOWA.— Rzut oka na historią weterynaryi i jej szkoły.— Weterynaryi definicya i podział na właściwą i stosowaną.— Przedmiot niniejszego pisma . . . . .	III—XVIII
1—	8. WSTĘP.— Zoonomia.— Życie i jego warunki.— Zjawienia życia i jego cel. — Organizm.— Organa.— Funkcye.— Zoonomii podział. . . . .	XIX—XXIV
	<i>Tablica system tyczna objaśniająca treść dzieła.</i>	



## ZOONOMIA WETERYNARNA OGÓLNA.

### I. GŁÓWNE WARUNKI ŻYCIA.

#### R O Z D Z I A Ł I.

	8. Budowa ciała zwierzęcego . . . . .	1
9—	10. <i>Części stałe</i> . . . . .	—
	11. Tkanka komórkowa . . . . .	2
12—	17. Błony: — wodniste — klejowate — włókniste — stawowe . . . . .	3— 7
17—	23. Naczynia: limfatyczne—krwiste (arterye, żyły) i odbytowe czyli kanały . . . . .	7— 12
23—	28. Gruczoły: pęcherzyki — gru-	

	czoły właściwe, niewłaściwe—lymfatyczne . . . . .	42— 45
28.	Nerwy . . . . .	45— 48
29— 30.	Muskuły—ścięgna—błony i pochwy ścięgnowe . . . . .	48— 20
31.	Więzy . . . . .	20
32.	Chrzastki . . . . .	—
33.	Kości . . . . .	22
34— 38.	Powłoki wspólne: skóra—włosy—róg . . . . .	24— 29
38— 42.	Apparata i układy organiczne—przyswajający—stosunkowy i rodzajny . . . . .	29— 31
42.	Zewnętrzne uporządkowanie części ciała . . . . .	31
43.	<i>Części płynne</i> . . . . .	32
44— 48.	Krew—jej własności i skład . . . . .	32— 37
— 48.	Lymfa . . . . .	37
49— 51.	Soki szczególne—ich podział . . . . .	38
51— 53.	<i>Pierwiastki chemiczne</i> . . . . .	40

## R O Z D Z I A Ł II.

53.	Siła żywotna . . . . .	42
54.	Jej moc i sposób objawiania się . . . . .	43
55— 58.	Jej władze i stosunki między niemi, oraz wzajemne działanie wewnętrzne . . . . .	44
58— 60.	Współczynność — współczucie—przeciwczynność—natężenie siły żywotnej . . . . .	45— 46

## R O Z D Z I A Ł III.

60.	Pobudki . . . . .	46
-----	-------------------	----



- 61— 63. Ich podział i działanie—wpra-  
wa—oswojenie—odraza—na-  
tóg . . . . . 47
- 63— 70. Pobúdki zewnętrzne—powie-  
trze—pokarmy—ciepło ze-  
wnętrzne—światło—elektry-  
czność—klimat—pory roku 49— 53

## II. GŁÓWNE ZJAWIENIA ŻYCIA.

- 70— 74. Wyrobienie organiczne—  
ruch—czucie . . . . . 53— 57

## III. STOSUNEK MIĘDZY WARUNKA- MI I ZJAWIENIAMI ŻYCIA.

- 74— 80. Zdrowie—choroba—konstitu-  
cja ciała—temperament—ra-  
sa . . . . . 57— 60



## ZOONOMIA WETERYNARNA SZCZEGÓLNA.

### FUNKCJE PRZYSWAJAJĄCE.

80. Podział tych funkcyj . . . 61
81. *I. Przyswajanie właściwe* —
82. *Rozdział I.— Trawienie* . . 62
83. Opisanie narzędzi trawiących 62— 67
84. Pokarmy . . . . . 67
85. Rozmaitość zwierząt domo-  
wych, ze względu na ich po-  
karmy . . . . . 68

86.	Głód i pragnienie . . . . .	69
87.	Czynności do trawienia nale- żące . . . . .	—
88— 90.	Obmacanie i przyjęcie pokar- mu lub napoju . . . . .	70
90— 92.	Żucie pokarmu . . . . .	71
92— 96.	Zarabianie pokarmów ze śli- ną i jej własności . . . . .	73
96— 98.	Polykanie . . . . .	75
98—100.	Odmięczenie pokarmów . . . . .	77
100—106.	Przeżuwanie . . . . .	78
106.	Wyrobienie miazgi pokarmo- wej . . . . .	81
107.	Trawienie w żołądku . . . . .	82
108.	Sok żołądkowy — ciepło żołą- dkowe—ruch robaczkowy żo- łądka — napój i wpływ ner- wu błędnego na trawienie . . . . .	82— 85
109.	Śledziona i błona śluzowa— ich przeznaczenie . . . . .	85
110—112.	Szczególne odmiany pokarmów w żołądku . . . . .	86
112.	Trawienie pośmiertne . . . . .	88
113.	Trawienie w kiszkaach cien- kich . . . . .	—
114—117.	Żółć—jej własności i przerna- czenie . . . . .	89
117.	Sok pankreatyczny — napój— sok kiszkowy . . . . .	91— 92
118—120.	Ruśń robaczkowy i przedoch wodnisty kizek cienkich . . . . .	92— 93
120.	Chym . . . . .	93
121.	Trawienie w kiszkaach gru- bych . . . . .	94

§§	Stronica.
122—125. Czynność kątnicy, kiszki miąższej i błony sadłowej większej . . . . .	94—95
125—130. Wyrabianie się chylu, jego krążenie i własności . . . . .	96—100
130—135. Wydzielanie się kału . . . . .	100—103
135. <i>Rozdział II.—Wziewanie</i> . . . . .	103
136. Czynność naczyń limfatycznych—lymfa . . . . .	104
137—139. Gatunki wziewania: żyłne, przedziałowe, błon wodnych, tkanki komórkowej, skórne i pośmiertne . . . . .	105—108
139. <i>Rozdział III.—Oddychanie</i> . . . . .	108
140. Wewnętrzny skład płuc . . . . .	—
141. Podział oddychania . . . . .	109
142—145. Wetchnienie . . . . .	—
145—147. Odetchnienie . . . . .	112
147. Prędkość oddychania u rozmaitych zwierząt . . . . .	113
148—153. Czynność płuc we względzie chemicznym i teoryę oddychania . . . . .	—
153. Przeznaczenie saletrorodu atmosferycznego . . . . .	119
154. Tworzenie się pary odetchnionej . . . . .	120
155. Wpływ nerwów . . . . .	121
156. Gazy do oddychania nieprzydatne . . . . .	—
157. Różnica między krwią arteryalną a żylną . . . . .	—
158. Wetchnienie—poziewanie—zadyszenie się—parskanie—	—

- ssanie—silenie się—wietrze-  
nie—kaszel—krztuszenie się . 123
459. *Rozdział IV. — Krążenie  
krwi. . . . .* 125
- 460—465. Serce—jego rozszerzanie się—  
zweżanie się—napelnianie się  
krwią—bicie—liczba ude-  
rzeń . . . . . 126
465. Osierdzie i jego płyn . . . 129
- 466—469. Krążenie krwi w arteriach—  
w naczyniach włosowych—  
w żyłach . . . . . 130
169. Podział krążenia krwi ze wzglę-  
du na serce . . . . . 132
- 170—173. Mały obrót krwi . . . . —
- 173—175. Wielki obrót krwi . . . 135
175. Półokrąg żylny i arteryalny 136
176. Bieg krwi arteryalnej co do  
prędkości . . . . . —
177. Bieg krwi żyłnej z tegoż wzglę-  
du . . . . . 137
178. Prędkość obiegu krwi w ca-  
łym ciele . . . . . 138
- 179—183. Wyrobienie krwi—różnica  
od chylu—jej użytki . . . . —
183. *II. Wyrabianie stałej ma-  
teryi zwierzęcej . . . .* 142
- 184—191. Karmienie się ciała—jego po-  
trzeba—wyrabianie ciała—je-  
go rozrobienie—dowody—  
wyrózenie się części—wzra-  
stanie części ciała. . . . . —

- 191—194. Wyrabianie się tłustości — jej gatunki i przeznaczenie . . . 147
- 194—196. Odradzanie się części ciała . 149
196. *III. Sekrecya i ekskrecya* . 151
- 197—199. Narzędzia i soki sekrecyjne w ogólności . . . . . 152
199. Płyn stawowy — torebek klejowych — pochew ścięgnowych . . . . . 153
200. Przedech wodnisty w tkance komórkowej . . . . . 153
201. Szpik kostny — płyn szpikowy i szpik zębów . . . . . 154
- 202—206. Przedech skórny — pot . . . —
206. Wyziew płucny — pierwiastki wydzielające się z ciała przez wątrobę . . . . . 157
- 207—209. Klej — jego własności — przeznaczenie — ilość w rozmaitych organach . . . . . —
- 209—211. Tłuszcz skórny — torebki podocznej — łojowaty i pęcherzyków stawowych . . . . . 159
- 211—218. Uryna — budowa nérek i innych organów moczowych — Przednérki — wydzielanie się uryny u rozmaitych zwierząt — skład chemiczny moczu — jego własności — przeznaczenie . . . . . 160
218. Uwaga pierwiastków z ciała wydzielanych . . . . . 166

219. Wzajemny stosunek organów  
wydzielających soki . . . 167
220. *IV. Wyrabianie się ciepła  
zwierzęcego* . . . . . 168
- 221—224. Tworzenie się ciepła zwierzę-  
cego i rozmaite jego źródła . 169
224. Sposoby pozbycia się zbytec-  
nego ciepła . . . . . 172
225. Stosunek między ciepłem ze-  
wnętrzném a wewnętr-  
zném . . . . . 173

### FUNKCJE STOSUNKOWE.

226. Wypadki tych funkcyj . . 174

## ROZDZIAŁ I.

### RUCHY MUSKUŁÓW.

- 227—235. Warunki, sposób działania i  
rozmaitość ruchów — gatu-  
nki muskułów — spoczynek—  
siła — wprawa muskułów . 174—179
- 235—238. Stanie zwierząt — ustawienie  
nóg do tego stosowite — uwa-  
ga stosu pacierzowego . . 180
238. Przenoszenie się z jednego miej-  
sca na drugie . . . . . 185
- 239—241. Chodzenie — kroczenie — służe-  
nie psów — podział kroczenia . 186
- 241—244. Bieganie — trucht — kłus —  
inochod — galop — cwał —  
przecwał — półgalop . . . 187

- 244—246. Skakanie — ruchy sztuczne . 192  
 246. Pływanie . . . . . 193  
 247. Czynność ogona . . . . . 194  
 248. Siła ruchów muskularnych—  
 fatyga — ilość ruchu — ilość  
 działania — skutek użytecz-  
 ny — siła zwierząt, mianowicie  
 koni . . . . . 195

## R O Z D Z I A Ł II.

### CZYNNOŚCI UKŁADU NERWOWEGO.

- 249—252. Wyobrażenie systematu ner-  
 wowego — jego podział . . 197  
 252. Czynność mózgu—szpiku prze-  
 dłużonego i pacierzowego . 201  
 253—255. Działanie nerwów szpikowych  
 i mózgowych . . . . . 203  
 255. Teorya Bella — postrzeżenia  
 Bellingerego i i . . . . . 207  
 256—258. Płyn mózgowo-pacierzowy—  
 Układ nerwów zwojowych . 208  
 258—260. Czucie zwierząt—jego gatunki,  
 wyraźność i stopień . . . 209  
 260. *Zmysły* — ich organa — po-  
 dział . . . . . 212  
 261—266. Zmysł dotykania — jego sie-  
 dlisko — narzędzia — przezna-  
 czenie . . . . . 213  
 266—268. Zmysł smakowania — budo-  
 wa brodawek języka — prze-  
 znaczenie . . . . . 216  
 268—274. Zmysł powonienia — jego sie-  
 dlisko — podział — przezna-

- czenie . . . . . 218  
 271—275. Zmysł słuchu — budowa ucha — smalec uszny — nerwy ucha . . . . . 220  
 275—281. Przeznaczenie ucha zewnętrznego — smalec usznego — błony bębenkowej i innych części ucha w szczególności — i w ogólności przeznaczenie zmysłu słuchu . . . . . 225  
 281—287. Zmysł wzroku — budowa oka — części jego zewnętrzne i wewnętrzne — muskuly i nerwy oka . . . . . 229  
 287—289. Przeznaczenie części gałki oczowej—warunki widzenia—punkt środkowy i oś widzenia . . . . . 236  
 289—291. Promienie światła — ich załamywanie się w oku i odbijanie się . . . . . 239  
 291—295. Obraz przedmiotu — malowanie się jego przewrócone, a widzenie w położeniu naturalném—tłumaczenia różne—przeznaczenie zmysłu wzroku. 241  
 295—298. *Zmysłność zwierząt* — władza poznawania — wola — uwaga — wyobrażenie — pamięć — władza przypominania — teoria *Galla* . . . . . 244  
 298—300. Instykt—popędy zwierząt . 246  
 300—302. Namietności — wewnętrzne. przyrodzenie zwierząt . . 248



- 302—304. Objawianie woli i popędów —  
ruchy — gesta — miny . . . 249
- 304—309. *Głos* — budowa krtani — me-  
chanizm głosu — różnaitość  
głosu — stosowna budowa krtani  
u różnych zwierząt — moc,  
własności i odmiany głosu . 251
- 309—313. *Sen* — czuwanie — przyczyny  
i zjawienia snu — marzenie . 257

### FUNKCJE RODZAJNE.

313. Podział tych funkcyj . . . 260

## R O Z D Z I A Ł I.

### POWSTAWANIE ZARODKU PŁODOWEGO.

- 314—319. Rozmnażanie się zwierząt — róż-  
nica płci — rozwinięcie się  
płodności — jej różnaitość — ta-  
blica objaśniająca jej trwanie? . 261
- 319—326. Czynność narzędzi rodzajnych  
samczych — ich budowa —  
płyn nasienny . . . . . 265
- 326—332. Czynność narzędzi rodzajnych  
samicych — ich budowa . 271
- 332—337. Czynność narzędzi rodzajnych  
obu płci — grzanie się — spół-  
kowanie — zapłodnienie —  
przepełnienie . . . . . 275
- 337—340. Teorye zapłodnienia — po-  
wstawanie zarodków — goto-  
we zarodki . . . . . 280
340. Wpływ rodziców na płód. —  
zwrót gatunkowy — zapa-

trzenie się matki . . . . . 282

## ROZDZIAŁ II.

### ROZWIJANIE SIĘ ZARODKU PŁODOWEGO.

341. Ciąża — płód . . . . . 284
- 342—349. Rozwijanie się jaja płodowego — błona jego doczesna — zewnętrzna — zarodkowa — wodna — pęcherzyk pępkowy — błona urynowa — sznurek pępkowy — guziczki płodowe — łożysko — wody . . . . . —
- 349—358. Rozwijanie się części samego płodu — narzędzi krążenia krwi — trawienia — części płciowych — moczowych — części zewnętrznych — systemu nerwowego — zmysłów — kości . . . . . 293
- 358—360. Uwaga ogólna ukształcania się płodów — ich liczba . . . 304
- 360—369. Czynności płodu — karmienie się — wydzielanie się soków i oddychanie — wyrobienie i krążenie krwi — funkcje stosunkowe — i położenie płodu 306
- 369—372. Porod — trwanie ciąży — zjawienia przy porodzie . . . 315

## ROZDZIAŁ III.

### ROZWIJANIE SIĘ ŻWIERZĄT.

372. Żwierzę nowonarodzone — gru-

	czoł mostkowy . . . . .	318
373—376.	Wyrobienie się mleka — jego skład — własności . . . . .	320
376—383.	Rozwijanie się części ciała — odmiany wkrótce po urodzeniu zwierzęcia następujące — rozwijanie się późniejsze — wzrost — jego tłumaczenie — przekształcenie i niknienie organów . . . . .	323
383—385.	Wiek — jego okresy — przyczyny skrócenia życia — bronięcie się zwierząt . . . . .	327
385.	Tok życia — roczny — dzienny i ciągły . . . . .	330
386.	Śmierć . . . . .	331



*Dodatek do § 188.* *Ascherson* rozumie, że błoniaste komóreczki organów, powstają z połączenia się kropli olejnych z białkiem.

*Do § 251.* *Remack*, *Carus* i *Valentin* sądzą, iż ostateczne końce włókienek nerwowych łączą się w skórze i w mózgu, zawsze po parze w pętlę czyli łuczek; w takim razie *udzielanie się i odzywianie się uczuć* (§ 258) bardzo łatwo się tłumaczy i nawet nie potrzebują być przypuszczane.

*Dc § 342.* Błona wodna płodu za wzrostem jego, dochodzi nakoniec objętości błony na-

czynkowej, z którą jednak u koni i mięsożer-  
nych zwierząt nie styka się; u przeżuwających  
zaś i świń, za zniknięciem (przez absorbcyą) sub-  
stancyi galaretowej sznurka pępkowego (§ 345),  
błona wodna dotyka się z jednej strony do na-  
czynkowej, a z drugiej strony do błony uryno-  
wej. Błona wodna ma na zewnętrznej swojej  
powierzchni znaczne niegałęziste, wężykowate  
naczynia krwiste, wyrabiające *wody płodowe*  
(liquor amnii). Naczynia te u koni i zwierząt  
mięsożernych ukryte są między zewnętrzną po-  
wierzchnią błony wodnej, a wewnętrzną bło-  
ny urynowej, ściśle z pierwszą stykającą się.



OMYŁKI W DRUKU.

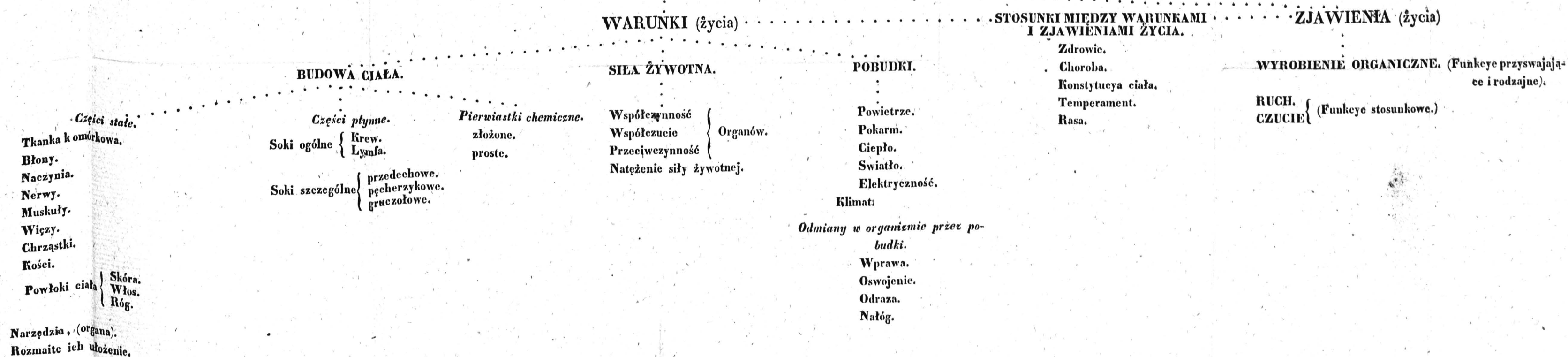
Na str.	152	wier.	16	zamiast	<i>taką,</i>	czytaj	<i>takoż.</i>
— —	173	—	19	— —	<i>kozły,</i>	— —	<i>kozy.</i>
— —	179	—	—	— —	<i>taki sto-</i>	— —	<i>takiego sto-</i>
					<i>pień</i>		<i>pnia.</i>
— —	238	—	12	— —	<i>obu oczy-</i>	— —	<i>obojgiem o-</i>
					<i>ma</i>		<i>czu.</i>



70856

# Z O O N O M I A O G O L N A.

## Ż Y C I E.



# Z O O N O M I A S Z C Z E G Ó L N A.

## Wypadki warunków i zjawień życia.

### BYT INDYWIDUALNY. .... BYT RÓDZAJOWY.

### FUNKCJE PRYSWAJAJĄCE. .... FUNKCJE STOSUNKOWE. .... FUNKCJE RÓDZAJNE.

