

R U K O V Ě T  
TĚLOVĚDY ČLOVĚKA  
(SOMATOLOGIE)

PRO

VYŠŠÍ ŠKOLY A ÚSTAVY UČITELSKÉ.

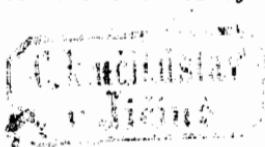
SEPSAL

DR. JAN N. WOLDŘICH

profesor císařského akademického gymnasia vídeňského, býv. úd. e. kr. komise vídeňské pro zkoušky učitelův na měšťanských a obecných školách, býv. učitel na státním ústavu vídeňském pro vzdělávání učitelek, atd.



V text jest vloženo 100 vyobrazení.



VE VÍDNI, 1877.

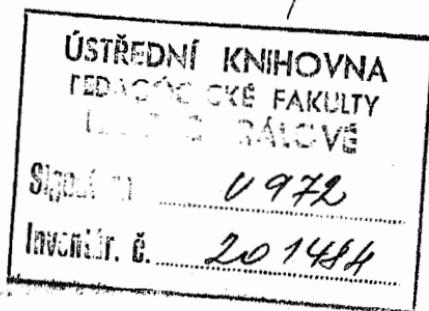
ALFRED HÖLDER

císařský královský dvorní a universitní kněžkupec.

2813.

„Vtip lidský snadně osvětří, aby i nejskrýtější věci chápal, jestliže . . . jemu všecko, co chopiti má, vymašované (nemůža-li sama živá věc tu být) před oči postavíš, makati, voněti, koštovati, slyšetí mu každou věc dada, aby vlastními svými smysly jí se dotýkaje, sní se seznámil“<sup>14</sup>. Dídakt. Cap. XX.

A. Komenský.



## Předmluva.

---

Jelikož spis můj vydaný v německém jazyku pod názvem: „Leitfaden der Somatologie des Menschen“ výnosem vysokého c. k. ministerstva vyučování do škol zaveden byl a i mimo školy tak velké obliby došel, že v krátkém čase již druhé vydání (v celku 6000 výtisků) se rozebral, tu nejenom že jsem si sám přál, ale i vybídnut jsem byl, dílo to i v mateřském jazyku svém pro školy české vydati. Byl mně při tom s největší ochotností nápomocen pan Med. Drs. C. Aug. Voldřich, začež jemu srdečné díky vzdávám.

Výrazně vědeckých upotřebil jsem až na nepatrné výminky (jako ku př. „číla“ místo „nerv“, čehož také Kodym užívá, „prstec“ místo „prst u nohy“ a t. d.), jak je „Vysvětlivky k pitevním obrazům Dr. Hanuše Kundrata“, jež výbor „Spolku českých lékařů v Praze“, zvláště k tomu zvolený, přeložil, podávají.

Podotýkám, že při vyučování tělovědy na středních školách potřebí jest kostry lidské, modelů rozličných ústrojů, jaké jsou ku příkladu výborné a laciné pitevní modely sádrové Dr. Bock a v Lipsku a nejméně aspoň pitevních obrazů Dr. H. Kundrata, obzvláště výtečných. Většina dílů těla lidského se také na mrtvolách zvířecích znázorniti dá, čehož učitel, má-li příležitost, nikdy opomenouti nemá.

Spůsob vyučování naznačuje s dostatek z hora uvedené motto.

Jelikož již téměř po dvacet let v německém jazyku vyučovati a s většího dílu spisovati mne okolnosti přiměly, nemám

oné zběhlosti v jazyku českém, jíž by snad zapotřebí bylo, spis tento bez vady podati. Jestli vydání toto české oné obliby dosáhne jako německé, doufám vydání druhé důkladně opravit.

Doporučuje laskavé přízni svých čtených pp. kollegů a obehnenstva spisek svůj, žádá o laskavé udání žádoucích snad oprav

**spisovatel.**

Ve Vídni, v září 1876.

# Ú V O D.

---

## Příroda.

Příroda jest vesmír, kterýž smysly pojímáme a jímž obklíčení jsme. Jeví se hmotou a silami svými. Příroda vlastní svou neproměnnou silou vyvinuje stále nové tvory, postup její k dokonalosti nezná mezí; stálý pohyb a povstávání jeví se v ní, bytosti její hynou pro stálý život nový. Věčně se mění a nikdy neodpočívá; neproměnné jsou zákony její.

A přece jak málo jest těch, kdo divy přírodní znají, ba si jich jen všimají! Ačkoliv neustálé kolotání to a měnění-se přírody každému dítčeti pozorovati lze, přece tisíce lidí, kteří v přírodě žijí, ničehož nevidí, ba ani těla svého a výkonů jeho nezajímají.

## Přírodniny a jich rozdělení.

Mezi plodiny dílny přírody, jež přírodninami nazýváme, náleží takové, které cizorodé látky do sebe přijímajíce, v částky těla svého je proměňují, je připodobňují (assimilují) a takto od vnitřku svého se zvětšují (rostou), jmenujeme je oživenými či organickými (ústrojnými) tělesy přírodními; dále takové, jež na nejvýše jen stejnorodé látky přijímati a pomocí jich od vnějška svého se zvětšovati mohou, nazýváme je neživými či neorganickými (ueústrojnými) tělesy přírodními — nerosty.

Oživená tělesa přírodní dovedou zase buď sama se využívat, růst, zárodky pro rozmnožování ploditi a blánky nejjednodušších částí svého těla stahovati (citelnost, sensibilita), zovou se zvířaty; aneb mají pouze ony tři nejprvé uvedené vlastnosti ne však citelnost či sensibilitu a zovou se rostlinami.

Häckel rozeznává ještě taková tělesa přírodní, u nichž i zvířecí i rostlinné vlastnosti v jakémse spojení se objevují, které však v žádnou z tří jmenovaných oživených těles vřaditi nelze a jež pravtory (protista) se zovou.

Odvětví pak vědy přírodní, jehož úlohou jest vysvětliti vznik, jsoucnost a zanikání, vzájemný poměr a účel výše jmenovaných přírodních těles v souborném (systematickém) spojení, nazýváme p ř í r o d o p i s e m . Přírodopis v y s v ě t l u j e (silozpyt či fysika d o k a z u j e ) rozmanité úkazy přírodní; rozpadá se ve 4 obory: v přírodopis zvířat, z o o l o g i í (zvěrozpyt), v přírodopis rostlin, b o t a n i k u (rostlinopis), v přírodopis nerostů, m i n e r a l o g i í (nerostopis) a v přírodopis země jako celku, g e o l o g i í (zemězpyt a fysický zeměpis).

---

## Částky živočišného těla vůbec.

Pozorujeme-li tělo zvířecí, na příklad tělo kočky neb slepice, shledáme na něm z venčí tři hlavní částky: hlavu, trup a končetiny. Na každé pak z těchto částek možno opět zvláštní díly pozorovati, tak na hlavě: obličeji, lebku, zuby, oči, uši a t. d.; na trupu: krk, záda, bedra, hrudl, břicho a t. d.; na končetinách: stehno, holeň, nohu, prstce a t. d. Rozřízneme-li tělo živočišné v rozličných směrech, seznáme, že ve vnitřku svém z mnoha jemných blánek a vrstev se skládá, jež velmi rozmanitě spojeny jsou.

Na povrchu svém jest kůže vlasy, chlupy neb peřím pokryta, aneb jest docela nahá; pod ní nalezá se maso, proniknuté a podpírané tvrdými částkami — kostmi. V lebce spatříme mozek, v dutině hrudní plíce a srdce, v dutině břišní žaludek, játra, slezinu, střevo, ledviny a t. d. Veškeré tyto částky vykonávají určitou práci: tak mají na starosti pohyb, cit a zachování těla, pročež je zoveme ústroje čili orgány. Rozřežeme-li je nožem, shledáme, že taktéž z rozličných vrstev se skládají; pozorujeme-li konečně nejmenší dílky těchto částek mikroskopem (drobnohledem), seznáme, že ani tyto z jedné a též hutné, stejnорodé látky nesestávají, nýbrž z měchyřků rozmanitého tvaru, z vláken a z trubek. Jelikož tyto taktéž zvláštní pro život zvířecí důležité práce konají, zoveme je rovněž ústroje neb orgány, a poněvadž zároveň základ celého těla zvířecího tvoří, slují prvotní ústroje, které spojeny jsou, tkaniivo tvoří. Z tkaniiva pak povstalé tvary nazývají se složenými ústroji, tak na příklad: oko, plíce, ledviny a t. d.

## Prvotní ústroje.

### Buňky.

Vlastnost buněk. Všeobecná základní hmota všech ústrojních tvarů slove tvůrčí látka (protoplasm). Tato nalezá se ve všech měkkých a tekutých k výživě určených částkách těla, tak na příklad v miznicích, v mléku a t. d. a jest prostá tekutina beze všeho slohu, v které při velkém zvětšení malá zrníčka se pozorují, jež stále proudí.

Shousne-li na některých místech protoplasma, povstávají tím osamotnělá, tuhá tělíska protoplasmová, která látky z venčí přijímají a podobu svou stále mění. Ve volnosti žijící samostatné bytosti tohoto druhu jmenují se měnivkami (amoebami) a v rozličných výživných tekutinách se naskytující tělíska protoplasmová (amoeboidová) buňkami (jako bezbarvá krevní tělíska).

Z protoplasmy povstávají buňky v užším smyslu, t. j. mikroskopické malé měchýřkovité tvary, které v pevný obal — blánu bunečnou — zahaleny jsouce, v normálním stavu tekutým obsahem bunečným naplněny jsou.

Obraz 1.



Buňky sliznice žaludku lidského.

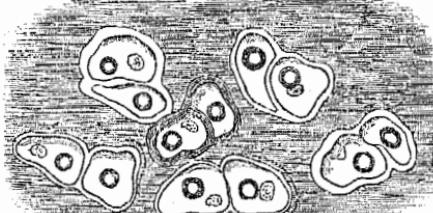
U každé buňky (v obrazu 1. představujícím sliznici lidského žaludku vyobrazeno několik těchto buněk) rozeznáváme blánu bunečnou, nad míru jemnou, pružnou a stažitelnou to blánku, která bunečný obsah uzavírá a tekutinami proniknutelná jest; můžeť tekutiny z venčí přijímati a z vnitřku na ven opět vydávati, na čemž veškerá výživa těla živočišného se zakládá; obsah bunečný, tekutinu to nejvíce s rozličnými zrníčky smíšenou, obyčejně bezbarvou, někdy zažlutlé neb přičervenale zbarvenou (v obrazci 1. temně kreslená); v mládí obsahuje veškeré v těle zvířecím se nalezající látky a teprvé později tvoří se v ní zrníčka; jádro bunečné, kulovaté, čočkovité, někdy podlouhlé tělísko v bunečném obsahu (v obrazu 1. světle kreslené); jáderko bunečné, t. j. jedna neb více těček, které lze někdy uvnitř jádra bunečného rozeznati.

Rozmnožování buněk. Buňky se rozmnožují tím, že obsah bunečný i jádro bunečné se ve dva neb i více dílů rozdělí,

čímž v původní buňce mateřské nové buňky povstávají, to jest tak zv. vnitřní rozmnožování; neb se v polovici buňka súší a zároveň jádro bunečné se ve dvě nové buňky rozdělí — rozmnožování dělením. Tímto rozmnožováním do nekonečna povstane celé ústrojenstvo. Obnovou buněk počíná zároveň zvláštní sestavení jich a takovým hromaděním se buněk povstávají tkaniva, jichž buňky mezibuněčinou, to jest látkou, která mimo ně se nalezá, spojeny jsou. Ze tkaniv tvoří se ústroje složené. Zvíře i člověk roste a žije stálým tímto tvořením se buněk a jich činností. Každé zvíře jest v původní podobě jednoduchá buňka, tělo dospělého sestává zcela z buněk.

Mohou-li se buňky při svém vrůstání ve všech směrech roztahovati, zachovají svou okrouhlou neb vejčitou podobu, což se však zřídka přihází. Čím starší buňka, tím více vzdaluje se od své původní podoby, buďto tím, že stýkajíc se s ostatními buňkami na stěnách svých zhranatí, buď zase tím, že se pouze do délky a šířky rozkládá a plochou, plochookrouhlou se stává, dále i tím, že pouze do délky se roztahuje podoby vřetenovité a nitkovlákennité nabývá; aneb vysílá jednotlivé odnože, stává se nejprve zoubkovatou, hvězdotvou a t. d. Tyto změny tvaru v rozličných dílech těla rozličny jsou dle výkonů, které buňky v jednotlivých ústrojích konati mají. V ústrojích slolu vláknovitého jsou veškeré buňky do délky roztaženy, vláknovity; v pokojce (epithel) řadí se k sobě jako dlažba a jsou pak pěti- neb šestihranné, neb se sploští a tvoří takto tenké, jednou neb vícekrát na sobě položené vrstvy, a t. d. Časem odumírají mnohé buňky, jich obsah stává se pevným, houstne, proměna látek v buňce témař přestává, a tyto

Obrázek 2.



Lidské buňky chrupavkovité.

konají v ústrojí již jen mechanické služby, tak ku př. v šachách. Obrázek 2. představuje chrupavkovité buňky při 300násobném zvětšení.

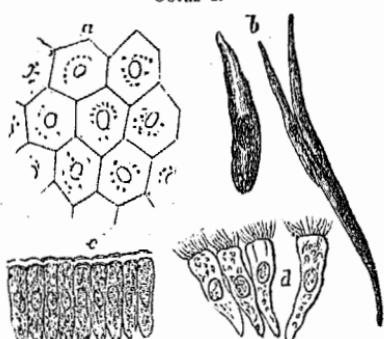
Obrázek 3.



Lidské buňky pokojky.

šení. V obrazci 3. představuje *a* tenounkou šupinku s hora a *b* ze strany, jak se tato od pokožky odloučití dá, v *c* a *d* má tato

Obraz 4.



Hlavní podoby buněk pokožkových.

**Cinnost buněk.** Tato obsahuje přijímání a proměňování jakož i vydávání látek, které v ústrojenstvu těla jakýs účel mají. Z lučebních prvků posud známých byla téměř jedna třetina v živočišném ústrojenstvu objevena.

Tyto prvky jsou: kyslík, vodík, dusík, uhlík, kostík (fosfór), síra, chlor (solík), jod (iásík), brom (brudík), kazík (fluor), draslík (kalium), sodík (natrium), vápník (calcium), hoříšk (magnesium), křemík (silicium), hliník (aluminium), železo, měď, buřík (mangan), titan, otrušík (arsenik), olovo, lithiun, stříbro.

Každý z prvků těchto však zřídka sám o sobě v těle zvířecím se naskytuje, obyčejně v sloučeninách dvou, tří aneb více prvků a jsou to buď ústrojné sloučeniny, t. j. lučební plody činnosti buněk, neb neústrojné sloučeniny, jak se v neživotné přírode nacházají. Nejčetnější ústrojné sloučeniny skládají se z dusíku, uhlíku, vodíku a kyslíku a slují sloučeniny dusičné, neb pouze ze tří posledně jmenovaných a slují sloučeniny bez dusičné.

K ústrojním sloučeninám dusičným počítá se: bílkovina (albumin), vláknina (fibrin), sýrovina (casein), klíh kostní (glutin), klíh chruplavkový (chondrin), ptyalin, slinovina (pepsin), červeň krevná (haematin), kyselina žluční (cholová), kyselina močová, kreatin, močovina; krovkovina (chitin), guanin, jakož i rohovina (keratin), která však z látek bílkovitých a sýrovitých sestává.

K ústrojním sloučeninám bez dusičným: tuk, (stearin, margarin a olein), cukr mléčný, cukr hroznový, kyselina mléčná, kyselina máselná, kyselina mravenčí, kyselina octová a cholosterin (žlučovina).

Šupinka vejčitou podobu buňky, nabotná-li v louhu draslovém. Obraz 4. představuje 4 hlavní podoby buněk pokožkových, *a* hranaté buňky povrchní pokožky, plíc, srdce, dutiny ústní a t. d.; *b* vřetenkovité buňky v trubkovitých cevách; *c* válcovité buňky ve střevu; *d* válcovité buňky s volně se pohybujícími vlásky (buňky vláskovité) v dutinách nosních a v průdušnici.

K bezústrojním (neorganickým) sloučeninám: voda, kyselina uhličitá, kyselina solná, kyselina křemíková, kyselina sírová a fosforová, chlorid sodnatý (kuchyňská sůl), kysličník dráselnatý, kysličník sodnatý, kysličník vápennatý, kysličník hořečnatý (magnesia) a kysličník železitý.

Nejdůležitější tři sloučeniny dusíčné jsou: bílkovina, vláknina a sýroviná, slouží též látky proteinové (sloučeniny proteinové) a obsahují ještě něco sýry a obvykle něco fosforu; z nich mohou přeměněním v buňkách ostatní látky též skupiny povstat, neb i jedna v druhou přecházeti — proměna látek. Nachází se v krvi, v mize, v ptačích vejcích, v mase svalovém, v mléce. Glutin v kožích, šlachách a kostech; chondrin, který se od předešlého menším množstvím dusíku liší, v chruplavce; ptyalin v slinách, pepsin v šťávě žaludkové, haematin v krvi, kyselina žluční nebo cholová v žluči, kyselina močová v moči, kreatin ve vláknech svalových, v mozku, v krvi; močovina v moči, rohovina ve vlasech, v peří, v šupinách, neltech, v rohách; chitin nalezá se místo rohoviny v čelenovci, guanin v játrech, v rybích šupinách, v trusu mořských ptáků; tuk nastýká se ve všech ústrojích, tkanivech a tekutinách ústrojenstva, stearin hlavně v loji dvoukopytníků, margarin zvláště v másle a sádle, olein v čilách a v rybím tuku, cukr mléční v mléku, cukr hroznový v krvi, v mize, ve svalech, v játrech, v ptačím vejci; kyselina mléčná v šťávě žaludkové, ve svalech, v mozku, v játrech, v plicích, kyselina máselná v másle, v potu, ve svalech; kyselina mravenčí v krvi, potu, moči (v malém množství), kyselina octová v potu, šťávě svalové, cholesterol ve žluči, v krvi, a ve vejcích.

### Tkanivo.

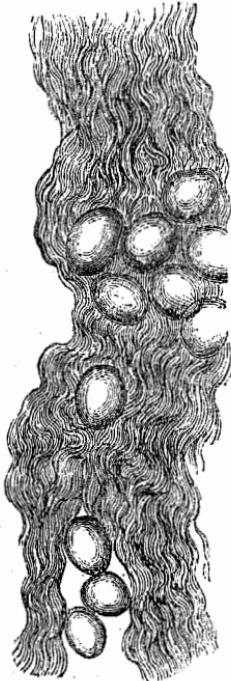
Spojí-li se stejnорodé buňky k jistému účelu, povstává tkáni, které dle druhu buněk, dle jich sloučení a dle jich vlastností rozmanito býti může.

Rozeznává se 14 druhů tkání v těle vyšších zvýšit a člověka; nejdůležitější mezi nimi jsou:

Spojné tkanivo (tkanivo vláknité). Sestává, jak velké mikroskopické zvětšení v obrazci 5. ukazuje, z nanejvýš tenounkých, jemných pružno-houževných vláken, která se řaděním vřetennatých buněk povstala; vlákna spojují se opět ve vlnité, zahnuté svazečky (vláknovité svazečky), mezi nimiž velmi často tuk v podobě bezpočetných okrouhlých měchýřků uložen jest, jak obraz 5. ukazuje.

Spojné tkanivo slouží hlavně k spojení jednotlivých ústrojů, k tvoření blánek a kůží, jakož i ku podpoře jemných tkání a jest v těle nejvíce rozšířeno, ano podstatnou a nutnou část ústrojů tvoří; tak sestává svrchní kůže hlavně že zhoubnutoho spojného tkaniva.

Obrázek 5.



Spojné tkání.

Pouze v málo případech sestává spojné tkáni z jednorodé hmoty, v níž jednotlivé buňky a jádra bunečná dle původního sestavení všech buněk rozdeleny jsou. Nabude-li tato základní podstata zvláštní tuhosti, vystává tkáni chruplavečné.

**Chruplavečné tkáni** sestává z jednoduchých buněk, jež v klíhovaté mezi-buněčině uloženy jsou (obr. 2.) Stálé chruplavy podržují ohebnost a pružnost po celý čas trvání, jiné naopak ztvrdnou tím, že se soli vápenaté v nich ukládají a kostmi se stávají.

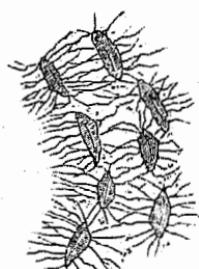
Kostní tkáni jest pevná, na pohled zdánlivě celistvá hmota, která z dvou třetin solí vápenatých sestává a mnohem hvězdovitě se rozvíhajícími dutinami a tenounekými dučeji (kanálky) protkána jest. První jsou neproměněné buňky chruplavečné, obr. 6., ukazuje je při 300násobném zvětšení; hvězdovitými dutinami obklopený ducej ukazuje obrázek 7 b. Ku kostnímu tkáni řadí se tkáni zubní.

**Tkanivo svalové** sestává také ze vřetenovitě neb vláknitě prodloužených buněk, jež se ve svazečky spojují a po celý život čilou proměnu látek udržují; mají hlavně spůsobilost ku svraštování-se. Tkanivo svalové tvoří hlavní hmotu svalů (masa).

Tkanivo čilné sestává dílem z okrouhlých výrůstky opatřených buněk, dílem z dlouhých vláken, jež vlákna čiluá služí.

Tkanivo žlázové sestává z okrouhlých více méně hranatých buněk, které podobně jako tkanivo svalové a čilné velmi čilou činnost vyvinují tím, že stále látky z krve, jež je oplachuje, přijímají, lučebně zpracovávají a tím spůsobem odměšky žláz připravují. Mimo to naskytují se ještě jiná tkaniva, jako tkaniva rohová a tkaniva vlasová.

Obrázek 6.



Hvězdovité dutiny kosti.

## Ústroje složené.

Uvedené první (elementární) ústroje skládají ústroje složené, jimiž se veškeré více neb méně omezené vnitřní částky těla rozumí, jímž určité výkony ku zachování celku náleží. Ne-nalezají se nikdy osamotnělé v těle, nýbrž vždy jest jich více ve vzájemném vztahu za společným účelem buď pohybu, neb výživy neb pocitu. Rozeznáváme dle toho jakožto hlavní skupiny: ústroje hýbací (hybadla), vyživující (vyživadla), cítěcí (čidla).

Pokud více ústrojů těchto hlavních skupin za společným účelem působí, tvoří ústrojné (fysiologické) soustavy, z nichž nejdůležitějšími jsou tyto: a) pro pohyb: 1. soustava kostí, 2. soustava svalů; b) pro výživu: 3. soustava zažívací, 4. soustava krevnic (krevních cev), 5. soustava dýchací; c) pro pocit: 6. soustava čil. Veškeré tyto soustavy vespolek tvoří tělo, které vnější kůží obaleno jest.

## Rozdělení zvířat.

Dle více neb méně dokonalého vyvinutí ústrojních soustav jedné neb všech tří hlavních skupin rozvrhujeme zvířata ve tři oddíly: 1) obratloce, u nichž všechny tři skupiny ústrojních soustav, hlavně ale pocit vyvinut jest, jejichž hlavní hmota obratly (kostěnými) uzavřena a podpírána jest (*a* tvar obratlovců, Vertebrata); 2. členovce, u nichž ústroje pocitu více v pozadí ustupují a vedle ústrojů vyživovacích hlavně ještě ústroje hýbací k vývinu dospívají, jichž těla a ústroje hýbací (hybadla) proto ve více článků rozděleno jest (*b* tvar členovců, Arthropoda); 3. v nižší zvířata, u nichž pouze ústroje vyživovací zvláště vyvinuty jsou hybadla pak a čidla více v pozadí ustupují (*5* tvarů: *c* tvar měkkýšů, Mollusca, *d* tvar červů, Vermes, *e* tvar ostrokožců, Echinodermata, *f* tvar slimejšů, Coelenterata, *g* tvar prvoků, Protozoa.)

# Člověk.

Člověk jest dle těla svého vzorem obratlovců a sice ssavců. Poznání ústrojnosti a činnosti těla lidského jest základem znalosti ústrojí nejen obratlovců ale i všech ostatních živočichů. V následujícím pojednáme o jednotlivých ústrojích a jich činnosti v těle lidském.

## Hýbací ústroje (hybadla).

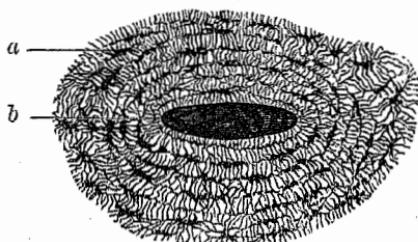
### Soustava kostí.

Vlastnosti kostí. Kosti jsou ústroje, jež tvrdosti, pevnosti a velmi malou ohuebnosti se vyznačují. Tvoří pevné díly těla, propůjčují mu podpory, na níž se svaly připojují a kůže upevňuje. Chrání též nejútlejší a nejcitlivější tvary těla, uzavírajíce hlavní část čil.

Kosti většinou povstaly z látky chruplavičné a jen částečně přímo ze spojného tkaniva. Skouná-li se pod mikroskopem látka chruplavičná, jeví se, že povstala z buněk, které tlusté stěny mají a četně prosvítavou mezibuněčinou obklopeny jsou (obraz 2.). Tato vlastnost jest trvalou u pravé látky chruplavičné, jak se v chřtánu, na průdušnici, v nose a jakožto povlak u kloubů naalezá. Vařením proměňují se v tak zvaný klíh kostní, který se svým lučebním chováním od obyčejného klíhu líší. Nejvíce však tvary chruplavičné mění se zponenáhla v kosti. Změna stává se tím, že v mezibuněčině soli vápenné (zemina kostní) se usazují. Mezi tím přetvořují se buňky zvláštním spůsobem, vycházejí z nich četné, rozvětvené trubky, jež se s podobnými, mikroskopickými trubicemi od jiných buněk přicházejícími setkávají. Obraz 7. ukazuje také hvězdovité dutiny, kteréž jsou obyčejně

kruhovitě kolem podlouhlých dučejů seřaděny. Tyto jeví se prostému oku jako pory (pichy) kostí a slouží ku přijímání jemných vyživovacích cev; nalezají se pak ve vzájemném spojení. Obr. 7 ukazuje kousek kosti v příčném průřezu velice zvěřšený, *a*) hvězdovité kostní dutiny, *b*) dučeji.

Obrázek 7.



Kousek kosti v příčném průřezu, zvěřšený.

Lučebně sestávají kosti z látky chruplavičné a ze zeminy kostní. Tvrdost a pružnost kostí závisí na množství usazené zeminy kostní v chruplavce. Průměrně nalezá se v 100 gramech kostí 33 gramů tkaniva; zbývající část obsahuje 58 gramů fosforečnanu a 9 gramů uhličitanu vápennatého mimo nepatrnu část fosforečnanu a uhličitanu hořečnatého a něco vápníku kazivcového (fluorcalcium).

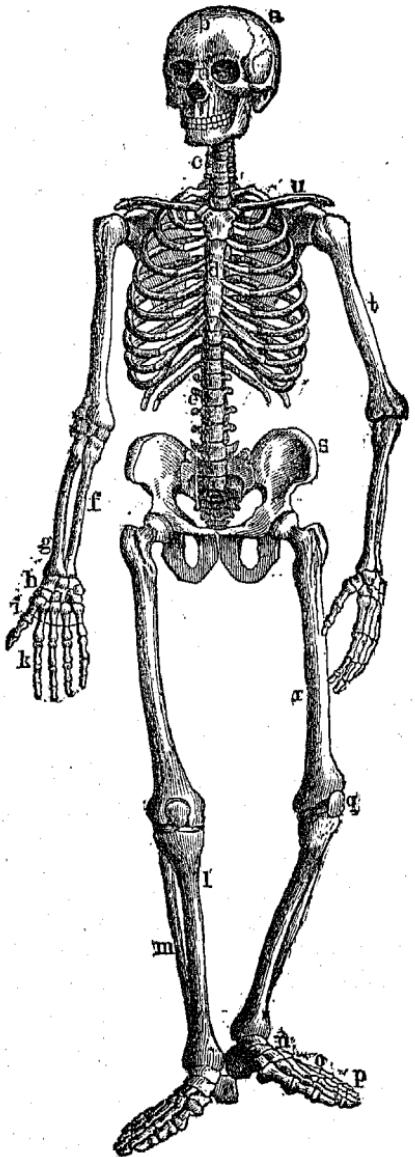
V mládí mají kosti více látky chruplavičné neb klíhové a jsou proto ohebnější, tato však v stáří stále ubývá a kosti stavají se křehkými, drobivými. Vloží-li se kost do kyseliny solné, rozpustí se soli vápennaté a zbude pouze pletivo chruplavičné, jež vařením ve vodě se rozpustí a v klíh se proměňuje, vypaluje-li se však kost zbude zemina kostní (kalcinování).

V příčném průřezu rozeznávají se na kosti následující již prostému oku viditelné díly: spojivka, která kost objímá (uzavírá) a krevními cevami (krevnicemi) opatřena jest, pod ní leží hmota korová, tlustá, velmi hustá vrstva tkaniva kostního, uvnitř této se nalezá kyprá houbovitá hmota, která má v prostřední části dutinu — dutina čížková, — v níž jakož i v mezích houbovité hmoty všech kostí tuk — čížek (mozk kostí), se nalezá.

Rozeznáváme: kosti dlouhé (na končetinách), jež tvoří rouru s tlustším koncem, kosti ploché či široké (na hlavě), jež omezují dutiny a kosti krátké, jaké jsou kosti zápěstní, obratle a t. d.

**Spojování kostí.** Vzájemné spojení rozličných kostí jest buď pevné, čímž jednotlivé díly nepohybnými se stávají, neb jest pohyb možný. Jestliže mají nepohyblivé kosti vroubkované kraje

Obráz 8.



Kostra lidská.

- a) Kost temenná, b) kost čelní, c) obratlo šíjové,  
 d) kost hrudní, e) obratlo bedrové, f) kost loketní,  
 g) vřeten, h) zápodí, i) kosti záprstní, k) prsty,  
 l) kost holenná, m) kost lýková, n) kosti za-  
 nártní, o) kosti záprstní (prednártní), p) prstce,  
 q) češka (jáblko), r) kost stehenná, s) kost be-  
 drová, t) kost ramenná, u) klíč.

a těmi vroubkami těsně v protější vnikají, povstávají švy, tak na hlavě. Nepohyblivé kosti mohou být dále deskami chruplavkovými spojeny a pak se může kostmi takto spojenými poněkud pohybovat, tak jsou spojeny obratle a žebra, aneb vězí v dutinách, na příklad zuby.

Pohyblivé kosti mají na místech, kde se dotýkají, vždy takovou podobu, že k sobě úplně přilehají a tak k pohybu, který vykonati mají, úplně se hodí. U takto povstalých kloubů nedotýkají se kosti bezprostředně, nýbrž jsou chruplavkami spojeny, hlavně pak vyvýšeniny — chocholík — a vyhloubeniny — pušky kloubní — jsou obzvláště hladkou chruplavkou pokryty. Mimo to nalezá se mezi oběma v dutině kloubové ještě maz kloubový, jenž nedopouští, aby kosti o sebe se třely a spolu volnosť pohybů usnadňuje. Celý kloub jest obalen ve vláknitou blánu — pouzdro kloubové, — která kloub jako vak objímá. Blána tato chová silnější pásmá vláken — „svazy“ — které přílišnému pohybu kostí překázejí.

Povrch kostí jeví rozmanité vyvýšeniny a prohloubeniny, na něž se šlachy, svazy, svaly a cevy krevní buď připevňují aneb v

nichž leží; drsná místa na povrchu kostí usnadňují toto upevňování. Často nalezají se otvory v kostech sloužící k tomu, by jimi cevy krevní a čily procházely.

### K o s t r a.

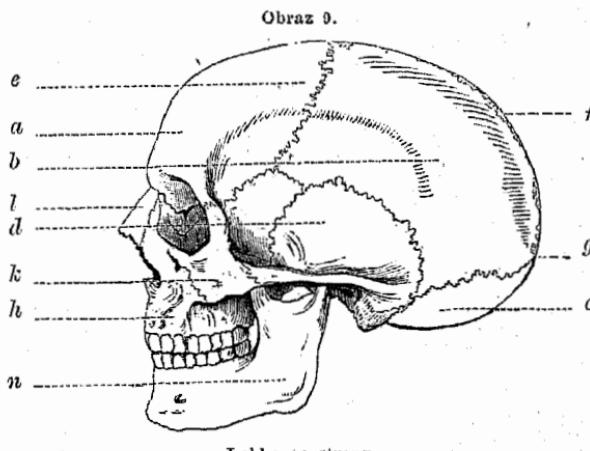
Soubor veškerých kostí, kterých v těle lidském 240 se nachází, nazývá se kostrou (obr. 8.). Kostra tvoří jaksi základ pro stavbu těla; pro svou trvanlivost jest veledůležitou pro poznání těla lidského neb některého obratlovce právě jako půdorys nějakého výkresu; kostra jest s veškerou stavbou těla tak úzce spojena, že i jen z málo jejich částí tělo poznati můžeme.

Jako na celém těle, tak rozeznáváme i na kostře 3 hlavní díly: hlavu, trup a končetiny. Pouze v střední čáře trupu a hlavy jsou kosti liché; kosti na stranách a končetinách jsou podvojené.

### K o s t i h l a v y.

U dospělého člověka jsou veškeré kosti hlavy kromě sání nepohyblivě spolu spojeny. Rozeznáváme kosti lebečné, které kostěné pouzdro (lebku) na mozek tvoří a kosti obličejové, které jsou základem obličeje.

Kostí lebečných jest sedm: kost čelní (os frontale) obr. 9 a 10 a; obě kosti temenné (os parietale) b, kost týlná (os occipitale), která až do 16. roku s kostí kolkovou (os sphenoideum) pouze chruplavkou spojená jest c, splaynou pak v jednu kost, jež se kost základní (os basilare) zove, dále



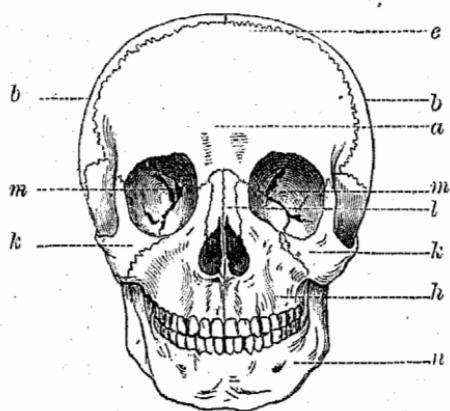
Lebka ze strany.

obě kosti skráňové (os temporale) *d* a kost sífková (řičíční, os ethmoideum), jejíž větší část v dutině nosní leží.

Kosti lebeční spojeny jsou švy, aby dutina lebná souměrně s rostoucím mozkem též růsti mohla; švy tyto v 30. roce úplně zkostnatějí. Lebka novorozence nemá žádných švů; kosti lebné jsou tu spojeny úzkými, tenkými, blánitými páskami; mezi úhly jednotlivých kostí jsou i mezery, které takovými blánami — lupínky (Fontanelly) spojeny jsou, tak lupínek čelní. Nejdáležitější švy jsou: šev čelní (věnečný) *e* mezi kostí čelní a kostmi temennými, šev šípový *f* mezi oběma kostmi temennými a šev týlný *g* mezi těmito a kostí týlnou.

Kost čelní tvoří přední, obě kosti temenné svrchní, obě kosti skráňové postranní a kost týlná zadní stěnu dutiny lebné. Spodní stěnu neb dno lebky tvoří kost sífková, kost kolková, části jehlancové kosti skráňových a spodní část kosti týlné.

Obrázek 10.



Lebka ze předu.

V této spodní části kosti týlné jest veliký otvor — otvor týlný či míchový — na jehož stranách se hrbole chrupavkou povlečené nalezají, které hlavu s páteří spojují s prvním obratlem šíjovým kloub tvoříce. V části jehlancové kosti skráňové jsou ukryty nejdáležitější části ústroje sluchového, jehož vnější zvukovod (ušní dírku) viděti lze. Před zvukovodem na každé straně leží pušky kloubní pro sáně.

Kostí obličejobých jest čtrnáct, a sice sudých: čelist (kosti čelistné hořejší — maxilla superior) *h*, kosti jařmové (os jugale) *k*, kosti patrové (os palatinum), kosti nosní (os nasale) *l*, kosti slzné (os lacrymale) *m* a skořepy nosové (concha inferior); pak lichých: lumen (rádlo, radlice — os vomeris) a sáně (kost čelistní dolní — maxilla inferior) *n*.

Čelist' (obě kosti čelistné hořejší) tvoří jednu část dna dutin očních, jež nahoře kostí čelní jsou ohrazeny; do vnitř tvoří pobočné stěny dutiny nosní, jejíž přední otvor má podobu hrušky. Spodní plochou omezuje dutinu ústní a tvoří spolu dno dutiny nosní — tvrdé patro. Patro to jest ohraženo z předu a z obou stran kostěným násadcem v podobě hráze, v němž z každé strany nachází se osmero lůžek, do nichž kořeny 8 hořejších zubů pevně jsou zasazeny.

Mezi oběma čelními násadci čelisti, jimiž tato s kostí čelní jest spojena, leží čtverhranné kůstky nosní, tvořící kostěnou část hřbetu nosního. Na venek spojena jest čelist' s kostmi jařmovými a tyto opět na hoře s kostí čelní; kosti jařmové podpírají takto čelist', aby žvýkáním nemohla se rozstoupiti; násadcem pak kosti jařmové na zad spojeny jsou s kostí skráňovou. Každá kost slzná jakožto přední část vnitřní stěny dutiny oční jest spolu částečnou dučeje — slzovodu — vedoucí z dutiny oční v dutinu nosní. Obě skořepy nosové a lemeš (radlice) leží v dutině nosní, lemeš tvoří částečně kostěnou přehradu této dutiny.

Sáně (kost čelistní dolejší), velmi pevná kost, podobu podkovy mající, jest s kostí skráňovou kloubem spojena. Na sáních znamenáme střední část — tělo — a z každé strany po dvou násadcích vzhůru vyčnívajících; tělo má 8 lůžek na každé straně pro dolejší zuby. Přední násadec jest sploštělý a kratší, služe pak násadec korunový, zadní jest delší, silnější, má na konci válcovitou kloubní hlavičku. Kloub sáňový jest tak zařízen, že sáně se mohou netolikovo vodorovně a kolmo polhybovat, nýbrž ku předu povystrčiti a zase zpět vtáhnouti.

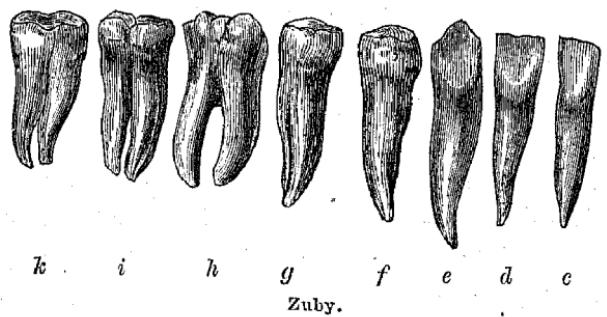
Kosti obličejové tvoří samy pro sebe a ve spojení s kostmi lebnými: obě dutiny oční, jež okrouhlým otvorem zrakovým s dutinou lebnou spojeny jsou; dutinu nosní, která přepážkou ve dvě půle rozdělena jest a vzadu dva zakrouhlené nosní otvory má; dutinu ústní, strop její jest tvrdým patrem omezen na zad a dolní jest otevřena.

Z každé vnější stěny vyčnívají v každou polovici dutiny nosní 3 kostěné skořepy nosní, z nichž dvě hořejší přísluší kosti lebné a spolu část hořejší přepážky dutiny nosní dělí od dutiny

lebné a spolu část hořejší přepážky dutiny nosní tvoří, co zatím dolejší část lemeš doplňuje. Dolejší skořepy nosní jsou tvořeny z každé strany jednou kostěnou skořepou nosní.

**Zuby.** Čelist a sáně mají na vyčnívajících násadcích zubních, na každé straně v 8 lúžkách (alveoly), 32 zubů, které při uzavřených čelistech více méně kolmo na sobě stojí. Zuby jsou šíškatá, tvrdá tělesa, která ze dvou částí sestávají: z kořene (obraz 11. b), který v lúžku čelisti vězí a z koruny a, která

Obraz 11.



ven vyčnívá.

Mezi korunou a kořenem jest zub poněkud súžen a tato část sluje krkem zuba. Hmota zuba sluje kost zubní a jest

tvrdší než ostatní kosti. Koruna má ještě tvrdší povlak — skleninu zubní (email), — kdežto kořen pouze obyčejnou kostěnou hmotou — tmelem zubním — povlečen jest. Od špičky kořenu vede rourka k dutině nalezající se v koruně zuba, kde se dřeň v zuba nachází, sestávající z cev a čil.

Dle podoby zubů rozeznáváme: napřed na každé straně dva ostré, dlátovité zuby — řezací čili přední — c, d, v každé čelisti, na každé straně v každé čelisti jeden špičák čili kel e, na každé straně v každé čelisti dva široké, dva hrbohy mající lícní zuby f, g, a na každé straně v každé čelisti tři velmi široké, 4 až 5 hrbohlavých mající třenovce se dvěma až třemi kořeny h, i, k; lícní zuby a třenovce slují též stoličky. Tvoření se zuba jest velmi zdlouhavé. Nejprv objeví se v 6. neb v 7. měsíci po narození dva vnitřní řezací zuby v sáních, jeden na pravo a jeden na levo, pak v čelisti; na to sudou vždy ve 4—6 nedělích vnější řezací zuby v sáních, pak v čelisti, na to prvé lícní pak špičáky a konečně druhé lícní, tak že dítě na konci druhého roku má 20 zubů, které nemají kořenů, cùcaky (mléčné zuby) se zovou a v sedmém roce vypadnou, by nahrazeny

byly trvalými zuby. Poslední třenovci narostou teprvě ve 24. aneb 25. roce, slovou zuby možnosti a jsou poněkud menší než před nimi stojící.

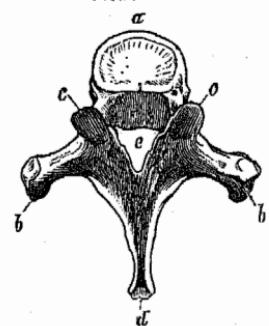
### Kosti trupu.

Kostra trupu čili dříku sestává z páteře, ze žeber a z kosti hrudní.

Páteř. V středu zadní strany trupu nalezá se od hlavy až k pánevici sloupec z 33 obratlů sestávající, který páteří se zove; celou páteří jde roura, v níž mícha leží. Každý obratel tvoří totiž nepravidelný kruh, jehož přední tlustá část se zove tělo obratlové (obraz 12 a 13 a) a jehož zadní část na zad násadce trnový d a na obě strany násadce příční b vysílá; obratle dotýkají se násadci kloboukovými c, v středu každého obratle nalezá se díra pro míchu páteř lidská (obraz 14.) sestává ze 7 obratlů šijových a, z nichž první atlasem čili nosičem se nazývá a žádného násadce trnového nemá, na tomto se hlava kolmo pohybuje neb pokyvuje; na druhém obratlu šijovém čili čepcovci (epistropheus) se hlava zároveň s nosičem vodorovně neb záporně otáčí; dále ze 12 obratlů hrudních b, 5 bedrových c, z kosti křížové e, která srostla z pěti obratlů a z kosti hákové f, jež ze 4 zakrnělých obratlů povstala. Obratle bedrové jsou nejsilnější a největší. Těla obratlů šijových, hrudních a bedrových spojena jsou tlustými chrupavkami meziobratlovými, a oblouky, jakož i jich násadce silnými šlachovými blánami, svazy.

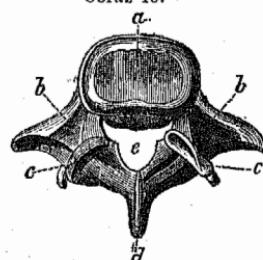
Žebra (costa) jsou na spůsob obručí ohnuté kosti, které sudou s násadci příčními 12 obratlů hrudních klouby spojeny jsou. Sedm hořejších žeber jmenujeme žebra pravá (hrudní žebra) obraz 15 g, 5 ostatních dolejších nepravá (břišní žebra) h. Žebra

Obraz 12.



Obratel hrudní.

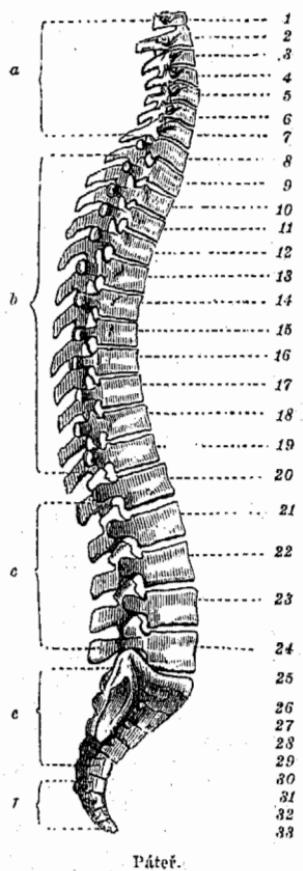
Obraz 13.



Obratel bedrový.

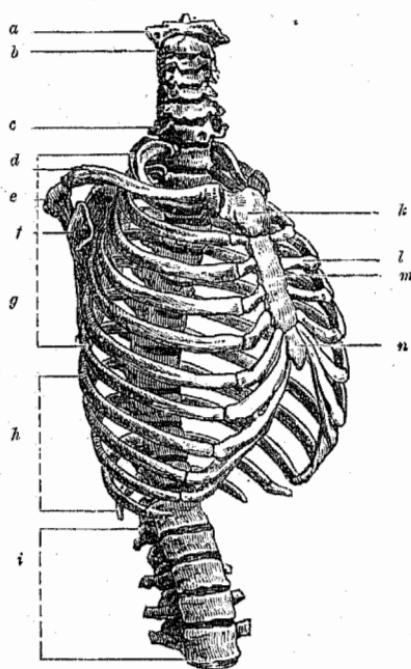
pravá spojují se v předu v střední čáře těla s kostí hrudní (sternum) pomocí žeberních chruplavek *l*. Kost hrudní dělíme na ho-

Obraz 14.



Páteř.

Obraz 15.



Kosti trupu, lopatka a klíč.

- a) atlas (nosič), b) čepovec, c) 7. obratel šíjový, d) klíč, e) násadec nad pažemi, f) plocha kloubová na lopatce; g) 7. žeber hrudních, h) 5 břišních, i) obratel bedrový, k) rukojeť, m) tělo či čepel, n) násadec mečový, l) chruplavka žeberní.

řejší část čili rukojet *k*, na střední delší tělo čili čepel *m* a na násadec mečový *n* z většího dílu hrot to chruplavkový kosti hrudní. 8., 9. a 10. žebro jest jedno s druhým a se 7. žeblem srostlé, 11. a 12. končí volně.

Obratle hrudní, žebra a kosti hrudní tvoří koš — hrudník (koch, thorax) — který jednak volným spojením žeber s obratly, jednak s kostí hrudní zvěčsen býti může.

### Kosti končetin.

Na těle lidském rozeznáváme dva druhy končetin, končetiny hořejší (rámě) a dolejší (noha). Oboje končetiny jsou si do tvaru podobny a sestávají větším dílem z kostí dlouhých.

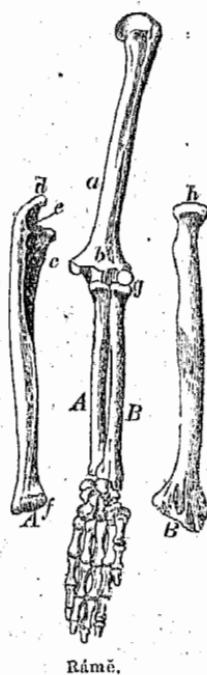
Hořejší končetinu (rámě), mající 32 kostí, dělíme na plece, záloktí (paže), předloktí a ruku; ruku zase na zápěstí, záprstí a prsty.

Plece mají 2 kosti: klíč (clavica), obraz 15. d, jest slabě ohnutý, leží nad 1. žeblem a jest s kostí hrudní kloubem spojen; lopatka (scapula) jest kost plochá, trojstranná, ze zadní stěny její vystupuje hřeben lopatky, jehož vnější konec — násadec nadpažní e — s klíčem jest kloubem spojen. Pod tímto násadcem jest větší plocha kloubová f, v které se chocholík kosti pažné pohybuje. Lopatka leží v zadu na žebrech a jest jen svaly na zadní plochu hrudníku připevněna.

Záloktí má jedinou dlouhou, velmi silnou kost — kost ramennou (pažní; humerus, obraz 16. a) — jejíž hořejší chruplavkou pokrytý jablkový konec (lilava) jest a jenž svým volným spojením s kloubovou plochou lopatky pohyb ve všech směrech dopouští — kloub pažní. Dolejší širší její konec chruplavkou pokrytý tvoří klatkovou plochu b.

Předloktí sestává ze 2 kostí, z nichž jedna a sice na straně malísku kosti loketní (ulna) A, druhá pak na straně palce vřetenem (radius) B se zove. Kost loketní jest s kostí ramennou kloubem klatkovým e tak spojena, že rámě pouze schylouvatí neb natáhnouti se může; ohnutí na venek zamezuje hrot kosti loketní. Konec kosti loketní u zápěstí f jest užší nežli u kosti ramenné. Obráceně jest to u vřetena; toto jest s kostí ramennou jen malým kloubem točivým h spojeno a připouští otáčení ruky i s vřetenem na venek a do vnitř. Dolejší ko-

Obraz 16.

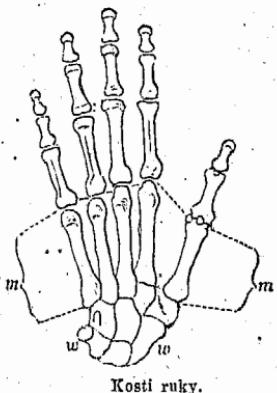


Rámě.

neč vřetena jest silný a široký a má větší kloubovou plochu, kloub točivý, pro zápěstí.

Zápěstí (carpus, obraz 17. w) skládá se z 8 malých nepravidelných kůstek, jež ve dvou řadách leží. Mezi sebou jsou jen malého posinutí schopny, kloubem ručním mohou se však samy a jimi celá ruka ohýbat a natahovati i na obě strany pohybovat. Se zápěstím jest kloubem spojeno 5 kostí záprstních (metacarpus m), na něž se pět prstů řadí. Každý z prstů má 3, pouze palec 2 trubkovité kosti (články — phalanx), které jsou čím blíže k nehtu tím kratší.

Obraz 17.



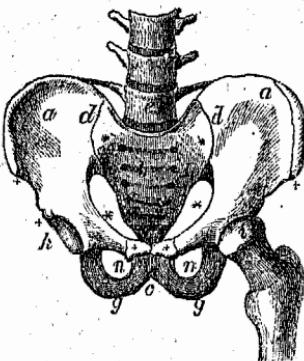
Kosti ruky.

pohyblivosti, která ještě tím zvětšena jest, že palec proti každému z ostatních prstů postaviti se může. Tato vlastnost palce jest význačnou vlastností ruky.

Končetina dolejší (noha) má takéž jako hořejší 4 části: bedro, stehno, holeň, chodidlo.

Bedro (obraz 18.) jest velmi nepravidelná kost (bedrová,) na níž zase tři části rozdechnáváme, které za mladistvého věku chrupavkou spojeny jsou: kost kyčelní (os ilei) a, placatá to poněkud zohýbaná kost, jejíž hořejší kraj — hřeben kyčelní — sluje; kost sedací (os ischii) g, a kost stydká (lunová — os pubis) c, která obě kosti kyčelní spojuje. Na místě, kde se tyto tři kosti stykají, jest hluboká puška kloubová h pro chocholík kosti stehenné i — kloub ořečlivý. Obě kosti kyčelní spojují chrupavky s kostí křížovou b u d a kostí stydké u e.

Bedro.



Kost křížová a kosti bedrové mají podobu mýsy a slují

pánev, hořejší část prostoru v páni (v obraze 18. křížky znamená) slove velká, a dolejší část malá pánev; u n jsou díry bedrové.

Stehno má jen jednu kost stehennou (femur), obraz 19. a, která podobná kosti ramenné avšak delší a silnější, a největší kost v těle lidském jest. Na hořejším konci má na šikmo nahnutém krku kulatý chocholík (jablko kloubové) c, vně pak hrbel d; na dolejším konci kosti stehenné nachází se vnější e a vnitřní f kloubový hrból, mezi nimi pak prohlubenina, do které češka (jablko, čečel — patella) přilehá.

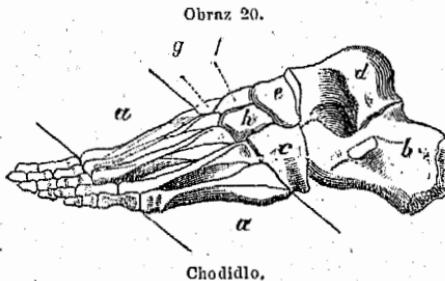
Holeně sestává ze dvou kostí: z kosti holenné (tibia) b, dlouhé v prostředí trojhranné kosti, jejíž přední hrana ostrá jest, a z kosti lýtkové (fibula) q, která na vnější straně leží a mnohem slabší nežli kost holenná jest, s níž je pod kloubem kolenným hlavičkou či jablíčkem i spojena. Na dolejším konci holene nalezá se kloub chodidla (kloub chodidlový), jehož vnější kotník h kost lýtková a kotník vnitřní g kost holenná tvoří.

Na chodidle (obr. 20.) rozděláváme 3 díly jako na ruce až na nepatrné odchylky: zanártí, přednártí a prstce (prsty).

Kostí zanártních (tarsus) jest sedm, jsou větší než kosti zápěstní a tvoří vydutý oblouk. Kost mezi oba kotníky vpravená sluje kost hlezenná (hlezenná, astragalus) d, pod touto leží kost patná (calcaneus) b, která zadním koncem daleko sahá, čímž přísné postavení těla jistějším se stává. Přední část oblouku kostí zanártních tvoří pět kostí přednártních (metatarsus) a, jichž přední konce zemí se dotýkají, k nim přilehají články prstů. Tyto články prstů (phalanx) jsou kratší než



Stehno a holeně.



Obrázek 20.

u ruky, kruk má jako palec jen 2 články, nemá však volnějších kloubů než ostatní prstce a nemůže proti těmto postaven býti.

Celá kostra dospělého člověka, jsouc od tuku očistěna a vysušena, váží 5·84—6·72 kilg. čili  $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{11}$  veškeré váhy, jež průměrně na 72·8 až 76·72 kilg. se běrá.

### Soustava svalů (svalstvo).

Svaly jsou červená, krevnatá a vláknitá hmota těla, kterou obyčejně maso libové jmenujeme. Svaly zaobalují kostru a tvoří i u vnitř podstatné díly ústrojů; veškeré svaly pak skládají svalstvo, obraz 22. Svaly složeny jsou ze svazečků a tyto opět z prvotních svazečků, tyto pak z rovnoběžně vedle sebe ležících trubkovitých vláken (fibrilly), které mají vlastnost smršťování-s-e. Tím způsobují pohyb těla. Smršťování svalů a tím i pohyb jest buď na naší vůli závislým jako u svalů kostry — svaly povolné, aneb není závislým jako u svalů žaludku, střeva — svaly mimovolné.

Vlákna svalů povolných (animálních) jsou 0·011—0·073 mm. tlustá, nažloutlá, bílkovitou látkou naplněná, jež při velkém

Obraz 21.



Prvotní svazeček  
svalu.

zvětšení úzké, střídavě světlé a temné příčné vrstvy ukazují, tak že na příč rýhovanými se jeví (obraz 21.). Vlákna tato stahuji se mžikelem po celé své délce, spojují pak se v malé svazečky — prvotní svazečky — tyto ve větší a pak ještě větší, při čemž stále jednotlivé svazečky tenkými blanami ze spojného tkaniva obloženy jsou, až konečně celý sval v společnou blánu spojovací obalen jest. Takto rozdelené tkanivo spojné tvoří cestu cevám a článkům, jež se až k vláknům svalovým rozvětvují; cevy dávají svalu červenou barvu. Tkanivo jest i místo, kde se tuk často vyvinuje, jehož větším vyvinováním jest činnost vláken svalových ohrožena.

Spojení svalů s kostmi, které pohybovány býti mají, jest obyčejně také, že mezi dvě kosti pro určitý pohyb pouze jeden sval připevněn jest. K tomu účeli přechází vlákna svalů na konečích svalu ponenáhlu ve velmi pevné, bílé pásky a tvoří tak šlachy, které obyčejně s kostmi pevně srostly jsou. Ze dvou šlach,

které sval obyčejně má, sluje šlacha lpící na méně pohyblivé kosti z a čátkovou, druhá pak obyčejně delší, koncovou.

Vlákna svalů mimovolných jsou kratší, hladká a stahují se jen pomalu a poněhlu; tvoří v těle lidském hlavně kontraktilní (smršťovací-se) blány; tak v stěnách žaludku, střeva, žil, měchýře atd., nebo jsou jako jednotlivá vlákna v tkaniyu roztroušena. Svaly tyto jsou pro menší množství tam obsažených cev krevních též bledší. Pouze mimovolné svaly srdce sestávají z na příč rýhovaných, rozvětvených vláken svalových.

Dle toho, jaký pohyb svaly povolné způsobují, rozděláváme: schylovače: tito přiblížují dvě kosti k sobě v úhlu na vnitřní straně či na straně ohýbu kloubu; natahovače: tito vzdalují (pohybují) dvě kosti od sebe v úhlu na vnější straně či na straně natahu kloubu; přitahovače: tito přiblížují některou část těla k střední čáře; odtahovače: tito vzdalují od střední čáry některou část; točiče: tito otáčejí nějakou část kolem osy nebo kolem jiné části; svírače: tito uzavírají otvory (oko, ústa), kolem kterých se vinou.

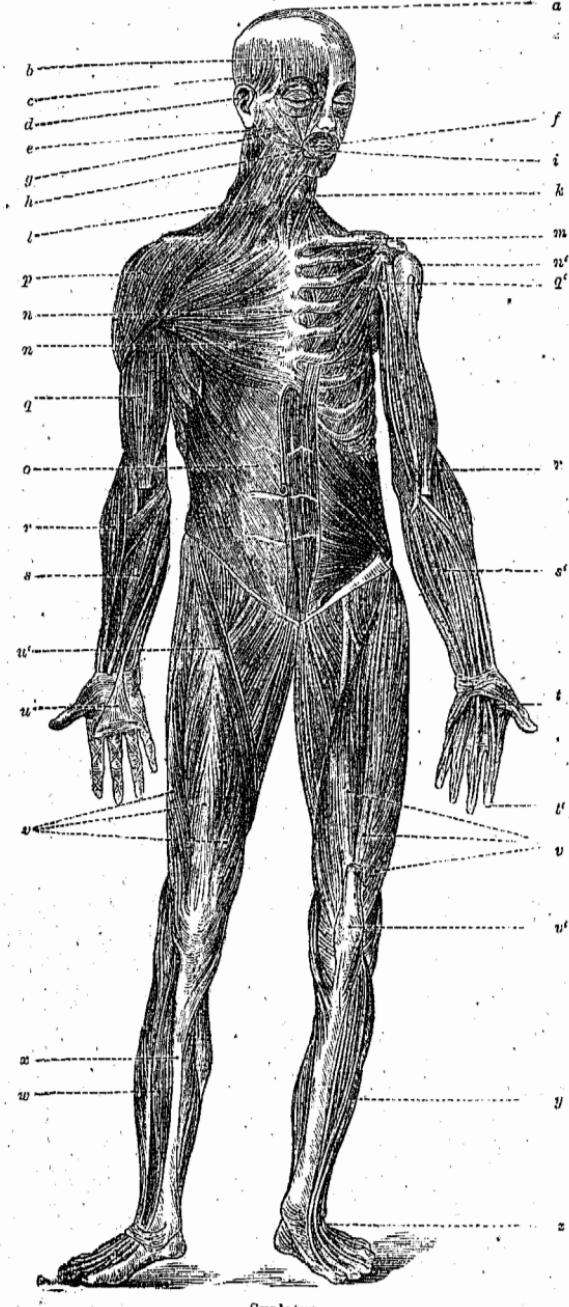
Počet svalů obnáší asi 800, jsou obyčejně po dvou; svaly liché leží v střední čáře. Vlákna svalová sestávají z fibrinu (vlákniny), mimo látky bílkové a mnohé jiné chovají čerstvé svaly 75% vody.

Svaly dělíme na svaly hlavy, svaly trupu a svaly končetin.

### Svaly hlavy.

Nejdůležitější svaly na hlavě jsou: dva hladké svaly týlné, jež ze zadu až k čelu přes hlavu jdou, obraz 22. a; dva svaly čelové b, které svraštují čelo; sval skráňový c, který stranou na hlavě před uchem leží, celou kost skráňovou přikrývá, dole na čelisti dolejší se pokládá a tuto do výše zvedá; zdvihač a natahovač d boltce; žvýkač e jde od kosti jařmové ku kraji sání; svaly křídlové v内šné posinují čelisti dolejší ku předu a při žvýkání sáně sem tam posouvají; svírač oka, jenž oko na zevní straně obklopuje; velký sval jařmový g, který na kosti jařmové počíná a ústa roztahuje; zdvihač pysku horejšího; zdvihač koutku ústního h, svírač úst f, dolůtahač pysku dolejšího i, dýmač, který od kosti kolkové za stoličkami k úhlíku úst jde a k nadýmání tváři slouží.

Obraz 22.



Svalstvo.

**Svaly trupu.**

Ze svalů trupu nejdůležitější jsou; na krku: široký sval podkožní *l*, jenž celou přední část krku pokrývá; přední kaza zadní kůvka, působí-li na jeduou, pohybují hlavou ků předu, pakli jednotlivě, na stranu; dvoúbřichý sval šijový, jenž na zadní straně krku leží. (a proto v obrazci viditelný není); na hrudi a sice na zádech: široký sval zadový, jenž celou dolejší část zad kryje a na žebrech, lopatce a záloktí upevněn jest; sval kárový plece a šíjekryjící, pohybuje hlavu a plece na zad; zdvihač lopatky, velký a malý sval kosmý, a hořejší a dolejší sval pilovitý, které při dýchání žeber zdvihají a spouštějí. Na straně hrudi leží 12' zdvihačů (držečů) žeber, kteří žebrapřidružují; na hrudi a břiše leží: velký *n* a malý *q* sval hrudní (v obr. 23. a, velký *a* c pod ním ležící malý sval hrudní); vnější *o* a vnitřní šíkmé svaly

břišní a svaly přičné, jež stěnu břišní tvoří, stahuji a natahuji. Bránice tvoří svalovitou vydutou (vypouklou) přeponu, dělící dutinu břišní od dutiny hrudní.

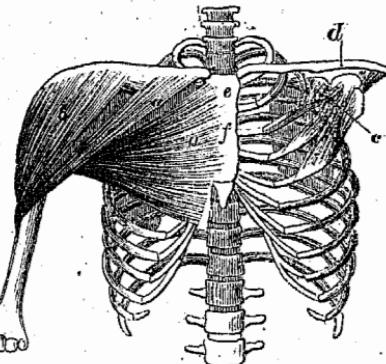
### Svaly končetin.

Svaly končetin dělme na svaly končetin horních a dolních.

Svaly pak končetin horních jsou: svaly pleče, svaly záloktí, předloktí a ruky.

Nejdůležitější jsou: Sval trojstranný od lopatky vycházející a paži zdvihající *p* (v obr. 23. b) - sval dvouhlavý (schylovač) *q*, leží na vnitřní straně kosti ramenné, končí na vřetenu a schyluje předloktí.

Obraz 23.

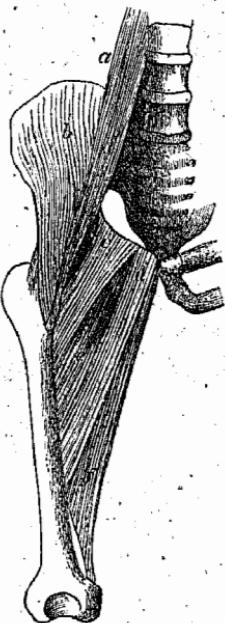


Hrudník se svaly hrudními.

Obraz 24.

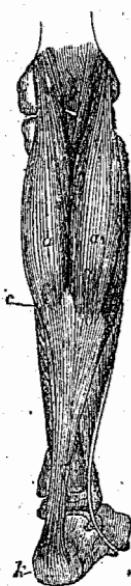


Obraz 25.



Schylovač a přitaňovac  
stehna.

Obraz 26.



Svaly lýtkové  
a šlacha  
Achillova.

Schylovač ruky a  
nataňovač prstů.

Obraz 27.



Schylovač nohy a  
nataňovač prstů.

sval tříhlavý počíná pod dutinou kloubovou lopatky, táhne se na vnější straně předloktí až ku hrbovu kosti loketní a natahuje předloktí; dlouhý odvracovač *r* na předloktí, jenž od vnějšího hrbova kloubu až k dolejšemu konci vřetena sahá a rameňem tak točí, že plocha ruky ku předu vzhůru se obrátí; vnější sval vřetena, ležící těsně vedle přecházejícího; útlý čtyřhranný a pětihranný přivracovač; společný natahovač prstů *s*, jenž zároveň se svalem vřetena počíná, podél předloktí jde a v záprstí se na čtyry šlachy *t* rozstupuje, které prsty natahují; dlouhý sval ruky, jenž s dřívějším společně počíná a v ruce v šachovou blánu se rozšiřuje *u*, která rukou ohýbá (v obr. 24 *a*, *b* schylovači ruky, *c* natahovač prstů); konečně množství malých svalů ruky, jež prsty pohybují a až ku konci prstů sahají *u*.

Svaly končetin dolojších tvoří svaly bedra, stehna, holeně a chodidla. Nejdůležitější jsou: velký, střední a malý hýdovec, velký a malý bedrovec, které maso kýt (ritné, hýdě) tvoří, stehno na všechny strany zdvihají a točí a v určitém směru udržují; sval krejčovský *w* nohu přitahuje, ohýbá a točí holeň; čtyřhlavý natahovač holeně *v* na stehnu; nejpřednější rovný natahovač, který nohu rovně natahuje, se na češce *v'* upevňuje a s trnem kosti holemé souvisí *x*; vnitřní a vnější natahovač (v obraze 25. *a*, *b* schylovači, *c*, *d*, *e*, *f* natahovači stehna). Na holeni: sval lýtkový *y*, jenž silnou šachou — Achillovou — se na kosti patní upevňuje a k natahování chodidla hlavně při skoku a při stání na prstích slouží; přední sval holený *w* a dlouhý sval holený (v obraze 26. *a* silné svaly lýtkové, které u *c* v šachu Achillovou přecházejí a na kosti patní k připevnění jsou). Na chodidle 4 hořejší a 3 dolojší svaly mezikostní, mezi kostmi přednářtními; první prstce roztahuji, druhé je na stranu táhnou a pak 4 cívkovité svaly *z*, které jdou až ku článkům prstů; (v obr. 27. *a*, *b* schylovači chodidla a mezi těmito natahovači prstů).

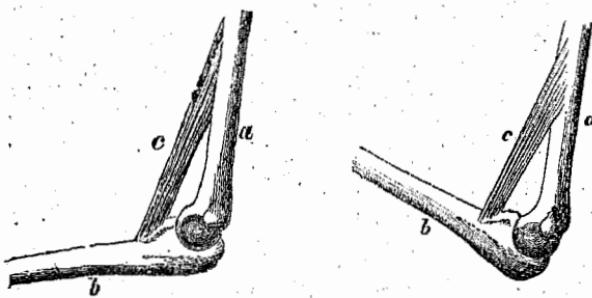
Hmota svalů průměrně ohňáší něco přes polovic váhy těla. Člověk vážící 72·8 kilg., má as 39·2 kilg. masa, 14·56 kilg. krve a 10·08 kilg. nešušených kostí.

### Pohyb.

Veškerý zevnější a vnitřní pohyb těla, pokud jen z něho vychází, jsou způsobovány svaly, tím že se tyto smršťují, slují proto činnými (aktivními) ústroji pohybu, kdežto kosti, jež svalů poslouchají, trpnými (passivními) ústroji pohybu slují. Síla pohybu závisí na svalech, tvar a směr však pohybu na kostech. Jakmile se smršťuje sval, který svými konci na dvou poliblivých kostech, jednoramennou páku představujících, připevněn jest, přiblížují se kosti k sobě. Obraz 28. a 29. dávají příklad: *a* jest

kost ramenná, *b* kost loketní, které tvoří kloub loketní; *c* jest schylovač. Skrčí-li se tento, zdvihá tím kost dolejší vzhůru; zároveň jest patrnó, jak následkem upevnění dolejšího konce svalu

Obraz 28. a 29.



Pohyb předloktí.

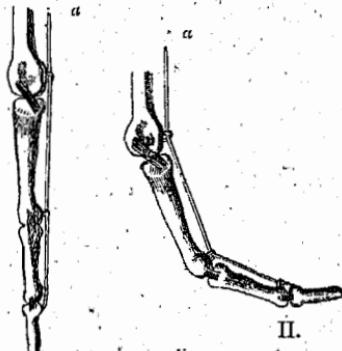
poblíž kloubu jen nepatrné smrštění svalu, přec volný konec dolejší kosti velký pohyb konati musí. Ježto pak na kosti loketní ruka upevněna jest, koná tato při poměrně malém zkrácení jmenovaného svalu dosti velký obloukovitý pohyb.

Ovšemž zdá se nám, že ruka sama jest sídlo síly pohybující, že se pohybuje tam, kam vůle chce a tak za sebou předloktí tálne. Podobně vzbuzuje mnohostranná pohyblivost prstů dojem, jako by byla následkem nějaké spôsobilosti pohybu uvnitř prstů, který prsty z rozkazu vůle konejí, kdežto tyto šlachovými svazy svalů loketních v předloktí pohybovány jsou.

Obraz 30. I. a II. ukazuje kostru prstu s přiměřenou částí záprstí. Z porovnání obou obrazů jest vidno, jak se prst skrčíti musí; tálne-li se za šlachu *a*. Šlacha ta vzniká ze svalu předloktí, jde přes kloub ruční a dlaň k prstu, jejž zkřivuje, jakmile sval na druhém konci kosti smrštovat se počne a šlachu natahuje. Prsty při pohybech jsou zcela passivními, pouze smrštující se svaly jsou aktivní.

Ne každý sval jest napnut mezi dvěma kostmi, by jimi dle zákonů páky pohyboval; mnohé, na

Obraz 30.



I. Pohyb prstů.

II.

př. část svalů obličejoých jsou pouze na jednom konci na kosti upevněny, na druhém pak splývají svaly s měkkými částkami, jež smršťováním svým pohybují; jiné opět jsou kruhovitě seřadeny jako svírači úst a očí, jež se zkracováním súžují a otvory uzavírají; neb vakovitě, jako vnitřní blána střeva, která postupným súžováním vaku tekutý obsah ku předu tlačí.

Počátek pohybu t. j. smršťování svalů závisí na dráždění jemných ku svalovým vláknum jdoucích vláken čilných, čímž prvnější se smršťují. Rychlosť, s jakou se vlákna svalová, jestliže jsou vlákny čilnými rozdrážděny, smršťují, jest u rozličných svalů rozdílná, ježto svaly povolné téměř okamžitě, mimovolné však jen zponenáhla se zkracují. Jsou celé řady pohybů z počátku povolných, jež dlouhým čvilem téměř mechanickými se staly, tak chůze, hraničná naučeného kousku hudebního, jakmile naše vůle první popud ku prvému pohybu dala, konají se ostatní mechanicky. Tak zvané spolu pohyby naskytují se často bez naší vůle, tak ku př. chceme-li prostřední prst samotný ohnouti, ohýbají se i prsty ostatní, mžikáme-li s okem jednán, koná i druhé pohyb s sebou. Příklady pohybu mimovolného jsou: stalování se srdce, pohyby při dýchání, pohyby žaludku, blan střevních a t. d.

## Ústroje vyživovací (vyživadla).

V trupu uzavírají kosti a svaly dvě dutiny, jež jako klenba ze zadu ku předu a nahoru vypouklá (vydufá) bránice dělí: hořejší menší jest dutina hrudní, dolejší větší jest dutina břišní. Obě chovají ústroje sloužící ku zachování života, nazvané vnitřnosti (útroby). Tak ústroje ku přijímání a zpracování potravy — ústroje zažívací a trávicí (zaživadla a travidla); ústroje, jež běhu krve slouží, — krevnice; ústroje, jež slouží ku dýchání, — ústroje dýchací (dychadla). Veškeré pak ústroje jsou ve spojení se zevnějším světem následujícími otvory: ústy, otvory nosními, řití atd.

V dutině hrudní jsou dychadla, plíce a centrální ústroj pro obě krve — srdce. V dutině břišní jsou veškerá zaživadla a jich vedlejší ústroje.

Plíce a srdce nacházejí se ve zvláštních vacích, které téměř průhledná velmi hladká blána tvoří, vaku plícní a osrdce či srdečník. Plíce i srdce jsou velmi jemnou, útlou slizkou blanou pokryty. I dutina břišní jest takou útlou slizkou blanou potažena — pobřišnicí — která veškeré ústroje dutiny té obaluje.

Vnitřnosti v dutině hrudní i břišní vyplňují úplně veškeré prostory, tak že mezi sebou a se stěnami dutiny v stálém styku se nacházají, tak že nijaký prostor nezůstane prázdný. Plochy slizkého a útlého povlaku — slíznice — jež na sobě leží, jsou proto velmi hladké, aby snáze vnitřnosti pohybovat se mohly; jsou-li zdrávy, pokryty jsou velmi tenkou vrstvou čisté tekutiny, která hladkými a kluzkými je činí.

### Soustava zažívací.

Jako každé zvíře a rostlina potřebuje i člověk jednak k zbudování těla, jednak v náhradu za ony částky, které prací tělesnou neb duševní nepotřebnými se staly, látky, jež z vnějšího světa přibírá. Aby pak látky ze zevnějška se přijímati a přeměňovati mohly, k tomu jim slouží zvláštní ústroje — ústroje to zažívací a trávicí. Dělí pak se ve tři oddíly: v rouru zažívací, v žlázovité ústroje odměšovací (odměšovadla) a v žlázovité ústroje vyměšovací (vyměšovadla).

### Roura zažívací.

Se zevnějším světem jest roura zažívací dvěma otvory spojena: jedním potrava se přijímá — ústa — druhým nepotřebné pevné zbytky potravy se vyvrhuje — řití. Roura zažívací se stavá vůbec ze dvou vrstev — z vnitřní slizní blány a z vnější vrstvy svalové.

Blána slizní jest velmi jemná, na krevnice a čily bohatá, jak na měkké červené slizní bláně dutiny ústní viděti lze; vrstva svalová jest kožnatá a skládá se z hladkých vláken svalových, která bud na příč bud podél roury ve svazečky vedle sebe ležící rozdělena jsou. Vrstvy obě jsou v rozdílných částech roury zažívací rozdílně uzpůsobeny a seřaděny. Tím, že jsou svaly přičně a kroužkovitě seřaděny, mohou přijatou potravu dále posouvat;

tím že se nad pokrmy a pod těmito stahuje, rouru zažívací súžuje, posouvá se potrava do dolejších, ještě nesúžených částí.

Celá roura zažívací má 4 části: dutinu ústní, jícen, žaludek a střevo. V dutině břišní leží žaludek a střevo i vedelejší jich ústroje.

Dutina ústní (huba, obraz 31.) leží mezi čelistí hořejší a dolejší, jest uzavřena měkkými částmi a otvírá se ústy, které

Obraz 31.



Dutina ústní.

ryty (pysky) ohraničeny jsou; postranné stěny tvoří tváře (lince). Mezi zuby a tvářemi nalezající se část sluje dutinou lícní. Ve spod nalezají se svaly jazykové a jazyk, který podpírán jest kostí jazylkovou, svrchu jest tvrdé patro a v zadu svalovitá stěna, — měkké patro *d*, a zvláštní jeho výbězek — čípek *a*. Z obou stran měkkého patra vybíhají dvě řasy *b* a *c*, oblouky patrové tvořice, přednější oblouk *b* jde ku kořenu jazykovému *f*. Řasy tyto tvoří rozhraní mezi

dutinou ústní a hltanem a mohou se tak súžiti; že mezi nimi a kořenem jazyka jen malý otvor zbude — úžina hltanová, která dutinu ústní s hltanem spojuje. Mezi oběma oblouky patrovými leží žlázovité tvary — mandle, jež častým nemocem podléhají, při čemž se zvětšují.

Dutina ústní jest slizní blanou povlečena, která na rtech v kůži přechází. Tato má v ústech mnoho žlázelek slizních, které sliz odměšují a takto částečně úst kluzkými činí.

O zubech v dutině ústní trčících, které při výživě velkou úlohu hrají, bylo již pojednáno.

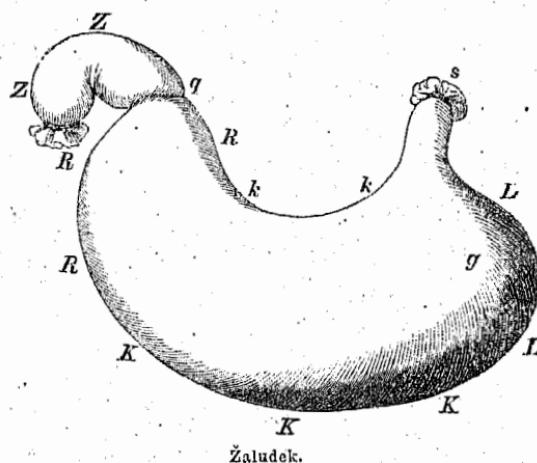
Hltan súžuje se v požerák, jenž v podobě nálevkovité v. jícen přechází. Hltan jest spojen nejen s dutinou ústní, nýbrž ještě také se zadními otvory nosovými, s rourkami od uší přicházejícími a s chřtánem. Tento jest konec roury vedoucí ku plícím, leží bezprostředně před požerákem a chruplavkovým příklopfem uzaví-

rán bývá, přes nějž pak potrava do požeráku sklouzne. Hlavní požerák mají povolné svaly.

Požerák nalezá se na začátku jícnu, dlouhé to, asi palec tlusté roury, sestávající z blány slizné a svalové. Roura tato prochází celou dutinou hrudní před páteří až ku bránici, kterou proráží. Prázdný jícen jest stažen, dostane-li se však do něho potrava, stahuje se stěny svalové nad potravou a tlače ji do žaludku.

Žaludek (obraz 32.) jest vlastně rozšířená roura zažívací na spůsob vaku. Týž leží ve středu hořejší dutiny břišní bezprostředně pod bránici a z venčí v pravo zahnut pod jamkou žaludeční. Na levé straně žaludku přechází jícen s na spůsob nalévky ve vchod či ústa žaludku *L*; levá stěna žaludku rozšířuje se vlevo a tvoří dno žaludeční *g*; velký oblouk žaludkový *K* jest delší než malý oblouk *k*; v pravo súže se při *R* žaludek a uzavírá se u *q* vnitřní řasou blány slizné — vrátným žaludku. Žaludek souvisí na svém povrchu hladkými a kluzkými spojnými tkanivem s blánitým povlakem dutiny břišní — s pobřišnicí. Stěna žaludková sestává z hladkých vláken svalových v trojí poloze. Obraz 33. ukazuje nám průřez stěny žaludkové při 30násobném zvětšení, kde *lm* vlákna podélná, *qm* na příčné a šikmo jdoucí vlákna představují. Stahováním se těchto vláken svalových krouží a převaluje se obsah žaludku. Pod těmito vláknami nalezá se sliznice a sice nejdříve řidké tkanivo *b* s cévami, pak vrstva svalová *m*, pak vrstva žlázy *l*. Tato sestává ze žlásek vedle sebe položených, jež slovou žlázy žaludečné či syřidlové. Tyto obsahují buňky žaludeční *f* a při-

Obraz 32.



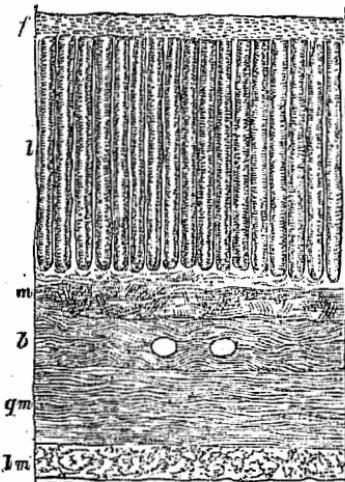
Žaludek.

pravují šťávu žaludeční. Šťáva tato jest nakyslá tekutina, sestávající hlavně z vody a solí; aby mohla bílkoviny a klíšoviny rozpouštěti, chová v sobě pepsin. Žaludek jest průměrně 26·3 ctm. až 31·6 ctm. dlouhý a 13·2 ctm. vysoký.

S vrátným žaludku souvisí střevo 9·48 ctm. dlouhé, složené v rozličné zavítky, jež na přední straně dutiny břišní leží. Rozeznáváme pak střevo tenké oblé a užší, a střevo tlusté širší předešlého s choboty bříškovými.

Střevo tenké, i v obraze 34., jenž poněkud od sebe oddělené vnitřnosti znázorňuje, má u vnitř množství malých viditeln-

Obraz 33.



Průřez blány žaludeční.

Obraz 34.



Útroby.

ných bradaviček — klky zvaných — pohybuje se červovitě a vyplňuje, v rozličné zavítky složeno jsouc a majíc délku 5—6·3 m., největší střední díl prostory břišní. Rozdělujeme pak střevo tenké na dvacetník, tento nalezá se u vrátného žaludka, dále na lačné střevo (lačník) a na střevo kyčelné.

Střevo tlusté nemá ve vnitř klky; na začátku jeho l na spodní pravé straně břicha nalezá se červovitý, úzký dutý přívěsek (výrostek). Tlusté střevo dělí se na tračník (denník)

*l*, *m*, *h*, a sice tračník vystupující *m*, tračník příční, tračník s estupující, a konečně na pastelín *k* (konečník), který v řiti ústí. Na počátku svém má tračník slepé střevo *l* a přívěsek červikovitý. Hojnost tuku chovající řasa, která mezi kličkami tenkého střeva rozprostřena jest a toto připevňuje, sluje okruží. Podobně i tuk mající řasa pobřišnice, která žaludek a střevo příkrývá, oponou se zove.

### Žlázovité ústroje odměšovací.

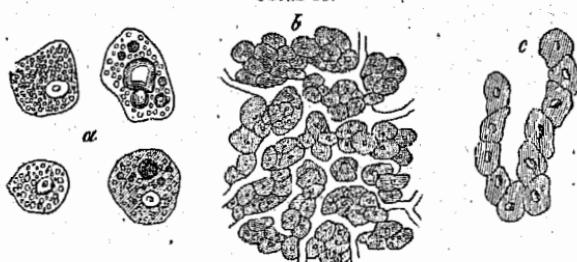
Ústroje odměšovací jsou: žlázy slinné ústní, mikter (žláza slinná střevní — slinnice), játra a slezina.

Slinné žlázy úst sestávají ze vselijak zohýbaných na spůsob mišků vypuklých trubiček, pod jichž blanou vrstva mnohohranných jádrem opatřených buněk leží. Tyto odměšují žíravou tekutinu — sliny — tato jest vodnatá a má něco přes jedno procento rozpuštěných pevných látek. Rozeznáváme přiušnice (žláza přiušná), žlázy podjazyčné, žlázy podsáňové; mezi těmito jsou největší přiušnice, ležící v úhlu mezi čelistí hořejší a dolejší.

Mikter (žláza slinná střevní — slinnice) obraz 34. c jest podoby ploskopodlouhlé, má tutéž stavbu, leží za žaludkem, připravuje slinu břišní a vlévá obsah svůj do dvanáctníka. Slna břišní má 98% vody, bílkovinu a soli.

Játra, *g* v obrazu 34., největší to žláza celého těla, leží na pravé straně žaludku těsně pod bránicí a žebry, jest v pravý

Obraz 35.



Buňky jaterní.

a levý lalok rozdělena, levý lalok příkrývá i žaludek. Játra jsou barvy červenohnědé a hrubého zrnitého slohu. Rozvětvují se v nich četné větší a menší cevy krevní, mezi jejichž nejjemněj-

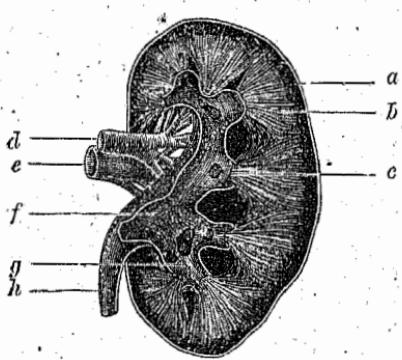
šími záhyby hmotá jaterní, obraz 35. b, se nalezá. Tato sestává z buněk v jedné nebo v mnoha řadách c; buňky jaterní a jsou okrouhlo-hranaté 0.073—0.044 mm. velké, mají jádro, krapičky tukové a temná barevná zrnka. Každá buňka jest jaksi lučebnou; v které z látek v krvi (vrátnici) přinešených cukr a žluč, látka to do hněda, žlutá, zahustlá, hořká, se připravuje. Žluč jest tekutina mydlinovitá, která 82—92% vody a pak hmotu podobnou tuku — cholsterin (žlučovinu) — obsahuje, který často v podobě kaménků jaterních se odměšuje. Žluč hromadí se v trubičkách, které sbíhají se v žlučovodu jaterním; tyž přivádí žluč k dvanáctníku, do něhož pak poblíž slinovodu břišního svůj obsah vlévá. Žlučovod vysílá větičku k měchuřince žlučové, v níž se žluč shromažďuje.

Slezina, obraz 34. d a 47. mi, jest ústroj, který má velké množství krevních cev, podoba její jest podlouhlo-kulatá, houbovitá, barva temnohnědá; leží na levé straně vedle žaludku. Má zvláštní důležitost pro připravování krve.

### Žlázovité ústroje vyměšovací.

Služí též ústroji močovým i sestávají z dvou ledvin, obr. 48. d, z močovodu m, z měchýře močového c a z trubice močové. Ústroje tyto vyměšují nepotřebné tekuté a tuhé rozpustné látky, jež se k nim krvi dostaly.

Obraz 36.



Kolmý průřez ledviny.

a) hmotá korová z krvolakých trubic močových, b) kůže dřená z rovných trubic močových, c) bradavičky ledvin, d) tepna ledviná, e) žila ledviná, f) močojem, g) kalíšek ledvin, h) močovod.

Ledviny leží po obou stranách páteře, v levo a v pravo vedle hořejších obratlů bedrových. Mají podobu bobů a jsou barvy hnědočervené, 10.5—13.2 cm. dlouhé a sestávají, vyjímaje zevnější pevnou obálku, z dvojitého tkaniva. Zevnější temné tkanivo, obraz 36. a, čili hmotu korovou tvoří síť velmi jemných krevnic, které jsou obklopeny velkým množstvím tenkých rourk močových rozlišeně zavinu-

tých. Tyto rourky spojují se a s ve středu v kůželovité svazečky *b*, stávají se rovnými a tvoří tak druhé vnitřní, bledší tkanivo čili hmotu dřeňovou; ústí pak bradavičkami *c*, v 10—14 malých váčcích (kalíškách ledvinných) *g*, které se spojují v nálevkovitý vak močojem *f*, týž vybíhá v močovod *h*, který z každé strany zasahuje až do malé pánve a do měchýře močového se otvírá.

Z krve v síti vlasečné čili kapillarní vyměšuje se nepotřebná tekutina, moč, v rourky močové a vylévá se jich otvory v bradavičkách do kalíšků ledvinných, odtud do močojemu a do močovodů.

V měchýři močovém, který z roztažitelné vrstvy svalové a sliznice sestává, nadržuje se ledvinami stále vyměšovaná moč, tekutina to žlutá, vodnatá, obsahující hlavně močovinu a kyselinu močovou, pak fosforečnaný a močany.

### Soustava krevnic (cev krevních).

By ústroji zažívacími a trávicími přijatá a přeměněná postrava v těle rozvedena a ku všem částkám dopravena býti mohla, k tomu slouží zvláštní stroj, sestávající z dlouhých blánitých trubic, jenž od středu vychází a nesčíselné množství větviček ve všech směrech těla tvoří — soustava krevnic (cev krevních). Základem našeho pojednání budou hlavně: krevnice, a sice ústřední ústroj čili srdce a blánité roury či cevy; obsah jich pak, důležitý to a podstatný díl těla, krev; a oběh krve.

### Krevnice.

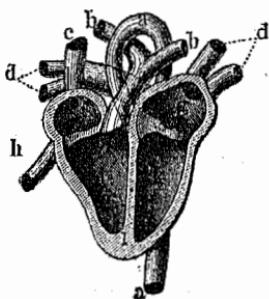
Srdce, obraz 37. a 38., jest kůželovitý, dutý, tlusté stěny mající sval. Leží v přední části dutiny hrudní mezi plicema, více ku levé straně a jest obaleno zvláštním blánitým vakem — osrdcem či srdečníkem. Svalovité stěny srdce mají tu vlastnost, že se mohou silně stahovati. Vnitřní dutina srdeční jest kolmou přepážkou, *l* v zjednodušeném obrazci 37., ve dvě dutiny, v pravou a levou rozdělena, které jsou úplně od sebe oddělené. Každá z těchto dvou polovic jest opět příčnou stěnou ve dvě rozdělena: v hořejší — síň *f* a *g*, a v dolní — komoru *i* a *k*. Síně mají tenké stěny a každá má cípovitou vypuklinu — ucho zva-

nou. Vždy jedna síň a komora na téže straně jsou spolu spojeny otvorem tak, že řasy (chlopňe) síně na každé straně visí do komory; tyto sice dopouštějí, by krev ze síně do komory vnikla, nikoliv však naopak. Prostora vnitřní obou komor jest stejně velká, obnáší průměrně 146 krychlových centimetrů a pojme 192·5 gramů krve.

Cevy jsou dlouhé, kulaté, ze tří blan sestávající trubice, jež dle vlastnosti a dle výkonu jich na tři druhy dělíme: tepny čili arterie, žily čili veny, střebavky čili míznice.

Tepny čili arterie jsou trubice se silnými a pružnými stěnami, v nichž krev od komor ku jednotlivým ústrojům teče a sice srdečníci (aorta) a a tepnou plícní b, které obě na začátku

Obraz 37.



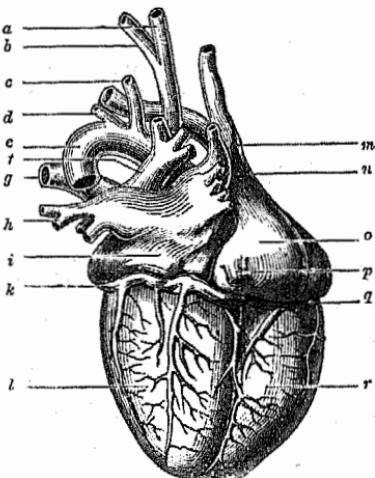
Průřez srdece.

a) Kmen tepen či srdečnice, b) tepny plícní, c) hořejší, d) dolojší žila dutá, e) žily plícné, f) levá síně, g) levá komora, h) pravá komora, i) pripážka podčelná.

svém opatřeny jsou klapkami poloměsícovitými, by bránily, aby krev z nich do srdece nazpět téci nemohla.

Velká tepna či srdečnice obraz 38. c, počíná v levé komoře srdečné, vystupuje z počátku v oblouku do zadu a sestupuje dolů, jde ku bránici a sluje srdečnice hrudní, proráží tuto a dostává se do dutiny břišní služe zde srdečnice břišní a jde až k čtvrtému bedernímu obratli. Na své cestě má mnoho větví, bezprostředně nad svým počátkem tepnu věnečnou q, která se na srdeci rozvětuje

Obraz 38.



Srdeč a cévy krevní, ze zadu.

r) pravá, l) levá komora, o) pravá, i) levá síně, c) oblouk srdečnice, a) pravá tepna podklíšení, b) pravá kravice, e) levá kravice, d) levá tepna podklíšení, h) dolojší, m) hořejší dutá žila, f) a g) tepna plícní, n) k) pravá a levá žila plícná, k) vena věnečná, q) tepna věnečná.

Z oblouku srdečnice vystupují tři cevy hlavní: **tepna podklíční** levá *d*, která k levému ramenu jde a tu v mnohých větvích až ku koncům prstů přichází; střední větev *c* čili krkavice levá a pravá větev, **tepna bezjemenná**, která se rozvětuje v krkavici pravou *b* a ku hlavě jde pak v **pravou tepnu podklíční** *a*, která ku pravému ramenu běží. Srdečnice hrudní dává tepny mezi eberní; srdečnice břišní vyslá větve ku všem vnitřnostem břišním, nejhlavnější jsou tepny ledvin.

U čtvrtého obratle bedrového dělí se srdečnice břišní ve dvě větve, **tepny kyčelní** společné, každá z nich opětne v tepnu kyčelní vnitřní a v tepnu stehenní, poslední pak mnoho se rozvětvíc jde až ku koncům prstů.

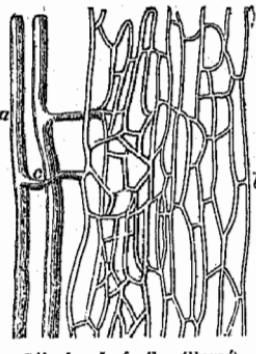
Tepny mají červenou krev a nejdou na povrchu, nýbrž uvnitř těla a jen na místech takých, kde málo svalů se nalezá, vystupují na povrch jako v zápěstí a na spáncích. Na místech takých cítíme jako by tepaly, žilobití — puls, což se současně se stahováním srdce děje; končí pak arterie všude sítí nejjemnějších kanálků — síť vlasečnou čili kapillarní.

Tepna plicní vychází z pravé komory srdečné a dělí se pod obloukem srdečnice ve dvě větve *f* a *g*, které v mnoha větvíčkách ku oboum polovicím plic jdou a temnou krev tam přivádí.

Žily čili veny mají mnohem tenčí stěny než tepny (arterie), na rozdílných místech pak kapsovité chlopny (klapky), které brání, by krev k srdci tekoucí nazpátek se nevrácela. Veny počínají v síti vlasečné či kapillární tepen a tvoří samy také síť. Obr. 39. představuje takou síť kapillární ve svalu při 200násobném zvětšení. Tepna *a* rozvětuje se v síť vlasečnou *b*, která sestává z jemných ceviček, dílem podélně, dílem na příč mezi vlákny svalovými jdoucími, z nichž krev opět do veny *c* stéká. Veny spojují se stále ve větší a větší větve, tyto pak ve kmeny, které v síních srdečních ústí. Rozeznáváme žily (veny) duté a žily plicní.

Žily duté (veny duté) vedou temnou krev ze všech dílů těla ku pravé síni srdečné a sice hořejší a dolejší žila dutá. Žily hlavy a krku spojují se v pravou a levou hrdebnici; žily

Obrázek 39.



Síť vlasečná (kapillární).

ramene a hrudě v levou a pravou venu podklíční; hrdelnice a veny podklíční sbírají se na každé straně v levou a pravou větev, žílu bezjmenou, a tyto zase v společný kmen, žílu dutou hořejší, obraz 38. m., která krev svou vlévá do pravé síně.

Levá vena stehna sbírá žily nohy a spojuje se ze žilami pánve v levou, taktéž pravá vena stehna a pánve v pravou žílu kyčelní, tyto spojují se mezi 4. neb 5. obratlem v hlavní kmen — v žílu dutou dolejší, která u páteře vedle srdečnice (aorta) vzhůru vstoupajíc na cestě své až ku srdci mnoho jiných ven přijímá, tak hlavně žily ledvin a velkou vrátnici.

Vrátnice povstává tím, že se veny žaludku, střeva tenkého, sleziny a mikteru v jednu spojují, jde pak ku středu spodní plochy jater, vstupuje do nich, tvoří sít kapillarní a přechází v žílu jaterní, která pod bránicí v dutou žílu dolejší vchází. Z ústrojů těch přicházející krev vrátnice probíhá síť vlasečnou jater, kde části krve se vyměňují a z nich žluč a cukru podobná látka (glykogen) se připravuje. Tento pak s krví do žily duté přechází.

Žily plicní *n* a *h* vznikají v síti vlasečné plic, jdou podél tepen a průdušnice, sbírají se v levo a v pravo ve větve, které v plicích očistěnou, červenou krev ku levé síní srdce zpět vedou.

Míznice či střebavky přibírají všechny k výživě těla sloužící látky, připravují je pro krev a přivádějí do žil. Rozznávají se od ven tím, že budto obsahem jich jest čistá nezbarvená tekutina — míza — neb bílá mléčná tekutina — zažitina (chylus). I míznice jsou opatřeny chlopňemi, by obsah jich nemohl zpět téci. Vznikají ve velmi jemných sítích vlasečných ve všech částech těla. Nejdůležitější jsou pak ty, které v sliznici tenkého střeva vznikají, zažitnu klky střevními vsatou přijímají, v řasnatém okruží mezi tenkým střevem ve žlázy mízné se spojují, odkud pak v jediný společný kmen se sbírají — mízovod hrudní. Tento vstoupá po páteři vzhůru a vylévá svůj obsah chlopní v levou žílu podklíční, by zažitnu krvi předal. Menší kmen míznic jde od hlavy, krku, hrudě, pravé paže a ústí v pravé žile podklíční.

### K r e v .

Vlastnosti její. Krev jest neprůhledná, červená, lepkavá tekutina chuti přisládlé a trochu slané. Ve 100 dílech krve na-

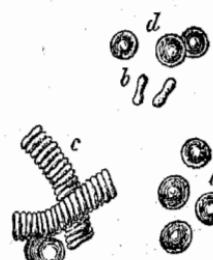
lezá se průměrně 78·2 vody, 13·5 tělisek krevních, 0·3 vlákniny, 6·7 bílku, 0·9 solí a 0·4 tuku a něco cukru. Číslice tyto mění se poněkud dle stáří, spůsobu výživy a dle zdravosti toho nebo onoho člověka. Mezi solemi převládá sůl kuchyňská, ostatní jsou soli sodnaté (salajky), fosforečnan vápennatý a magnesia. Pozorujeme-li krev mikroskopem, objevuje se nám jako jasná, bledožlutá tekutina, v které plave veliké množství malých, červených tělisek, jež krvi červené barvy dodávají a krevní těliska či buničky se zovou. Červená barva krve pochází od haematinu (červené krevné), látky to bohaté železem, jehož celkem jest v krvi asi 8·5 gramů. Krevní těliska mají podobu kulatých, na stranách poněkud vyhloubených kotoučů. Obraz 40. představuje nám je 500krát zvětšené, a ze předu, b ze strany, c jako peníze ve sloupec nahromaděném.

Vystoupí-li krev z cev, utvoří se v ní po nějakém čase mikroskopické krystalky žluté až hnědočervené barvy, — haemato-krystalin čili haemin.

Kromě červených tělisek krevních najezají se v krvi též bezbarevná, o něco menší těliska mízní d, a to v poměru takovém, že přijde jedno tělisko mízní na 300—400 červených. Jelikož míza do krve neustále těliska přivádí, musel by počet jich stále růsti, protože stěny cev jim projítí zabírají. Z té příčiny se musí starší těliska rovnou měrou rozpouštěti.

Nechá-li se čerstvá krev nějaký čas v klidu, tedy se sráží t. j. rozkládá se v pevný na povrchu plovoucí díl — koláč krevní, a v přízoutlivou tekutinu — syrovatinu. Úkaz tento vysvětuje se tím, že vláknina krevní při ochlazení krve se sráží a při tom těliska krevní přijímá, tak že oboje hnědočerveně zbarvený koláč krevní tvoří, který na bezbarvé syrovatině plove. Pohybujeme-li se však s čerstvou krví, srazí se sice též vláknina, která však nemůže přijmouti těliska krevní, krev podrží proto červenou barvu a nemůže se více srazit. Zahřeje-li se jasná syrovatina až ku varu, srazí se bílek, který se v ní nachází; proto veškerá krev varem pevnou se stává.

Obraz 40.



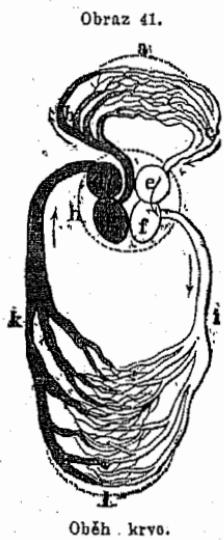
Těliska krevní.

**Účel krve.** V krvi jsou veškery látky obsaženy, z nichž rozmanité části těla lidského povstávají, totiž vláknina a bílkovina, z kterých svaly a blány utvořeny jsou, fosforečnan vápennatý, který podstatnou část kostí tvoří, tuk a ostatní látky, které v malém množství se naskytují, poněvadž méně důležité části našeho těla tvoří. Krev jest tudíž pravá tekutina výživná našeho těla, z níž každá část jeho povstala. Červená krev vyplňuje úkol svůj tím, že všude v těle krouží a ony části těla nahražuje, které prací duševní neb tělesnou nepotřebnými se staly, při čemž je opět přijímá a pak temnou barvu dostává.

Množství v těle lidském se nalézající krve obnáší asi pětinu váhy těla, u dospělého tedy 13—17 kilogramů. Průměrná teplota její pak jest  $37^{\circ}$  C.

### Oběh krve.

By krev úkolu svému dostála, musí se v stálém pohybu nalézati, aby na každé místo těla přišla, což zprostředkuje shora popsaná soustava cev. Při pohybu tomto probíhá krev dvakrát srdce, a mluví se tudíž o dvojím oběhu krve, o malém a velkém, oba schematicky znázorňuje obrazec 41.



Od levé komory **f** počíná velký oběh krve pozůstávající v tom, že červená krev tepnami **i** ku všem částem těla se přivádí, zde v síti vlasečné **l** tvary, které nepotřebnými se staly, dosazuje, jako temná krev se opět v žilách shromažďuje a těmito **k** opět do srdce a sice do pravé síně **d** se vraci. Z pravé síně přichází do pravé komory **g** a z té počíná malý či plicní oběh krve, pozůstávající v tom, že krev plicními tepnami ku plicím vede, v jich síti vlasečné **a** se očistuje, jako červená krev opět v plicních žilách se shromažďuje **c**, a těmito do levé síně **e** se vrací, by do levé komory přišla a z této znova velký oběh začala.

Srdce jest pružina veškerého oběhu krve. Obíhání děje se tím, že nejprvé současně síně se stahují a tak krev do komor ženou, které se na to též současně stahují, a krev, která pro chlopňě do síní zpět nemůže, musí v levo do srdečnice (aorta) a v pravo do plicní tepny odtékat. Stěny komor ochabnou, komory se rozšíří — roztah, — krev může opět ze síní do nich vniknouti, ježto do tepen odteklá krev pro klapky, které do nich se otvírají, zpět téci nemůže.

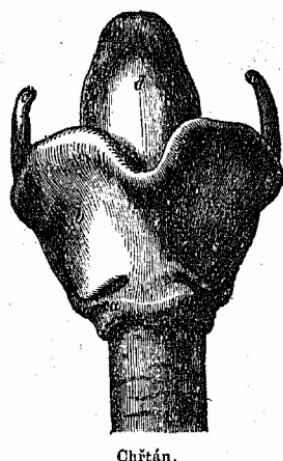
Při stahování-se srdce, jež stahem sluje, jest srdce zároveň silněji na stěnu hrudní tlačeno, což z venčí na levé straně kosti hrudní mezi 5. a 6. žebrem přiložením ruky pozorovati lze jako tepání, tlukot srdce. Přiložíme-li ucho na hrud', slyšíme dva zvuky, které pravidelně po sobě následují, pohybům klapek srdečníci odpovídají, a z nichž prvný současně se stahováním-se komor, druhý nárazem krve ku chlopni srdečnice a tepny plicní povstává. Krev neteče nepřetržitě z levé komory do srdečnice, nýbrž v malých přestávkách, čímž se elastické (pružné) stěny srdečnice roztahují a zase stahují, jestliže tlak od srdce vycházející přestal. Toto roztahování skoumáme prstem, který obyčejně na taká místa přikládáme, kde tepna přes koſť nějakou jde, jakožto tepot — žilobití (puls). Ježto u dospělého člověka srdce v minutě průměrně 72krát se stahuje, počítáme právě také tolik tepotů. V mládí, v zimníčných nemozech v rozčlení stoupá počet tepotů až do 100 ano i přes 100. Od 50. roku zvětšuje se počet jich a ve vysokém věku obnáší 75—79 za minutu. Poněadž strkavý tento pohyb krve tepnové v síti vlasečné končí, a krev ve venách pravidelněji a zdlouhavěji se pohybuje, nelze na nich žádného tepotu pozorovati. Doba oběhu t. j. čas, kterého jest třeba, by veškeré množství krve tělo lidské proběhlo, obnáší asi jednu minutu.

### Soustava dýchací.

V těle lidském nalézají se zvláštní ústroje sloužící k tomu, by krev, jež nepotřebnou se stala, se osvěžila; ústroje ty zovou se ústroji dýchacími. Z venčí přijímají vzduch a přivádějí

kyslík jeho temné krvi. Na ústrojích dýchacích rozeznáváme: chrtán (hrtán, krtán), průdušnice a plice.

Obrázek 42.



Chrtán.

### Ústroje dýchací (dychadla).

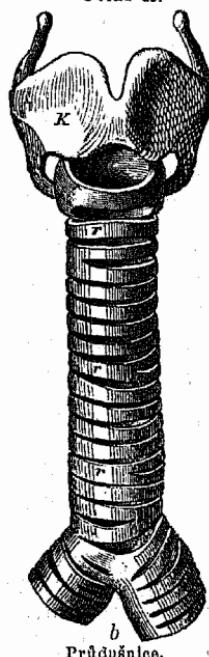
Chrtán, v obrazci 42. z předu kreslen, leží nahoře v přední části krku; hrb jeho zove se vúbec ohryzek. Chrtán skládá se ze čtyř malých chruplavek, jež tvoří dutinu, která v zadu za kořenem jazyka v dutinu hltanovou ústí a tudíž s dutinou ústní a nosní spojena jest. Dvě z těchto chruplavek spojují se a tvoří chruplavku štíťovou b, která u mužů více vyčnívá než u dětí a žen. Na zadním okraji má tato dva strmělkovité násadce c, které v šlachu končí a na kosti jazylkové upevněny jsou.

Dole obklopuje pak chruplavku kruhovitou. Dutina chrtánu povlečena jest slizní blanou, která po každé straně jeho dvě vyčnívající na příč napnuté řasy dělá — svazky hlasové, které nechávají mezi sebou štěrbinu hlasovou (hlasivku). Tím že chruplavky povolnými svaly se pohybují, napínají se více neb méně svazy hlasové, štěrbina hlasová se rozšířuje neb súžuje, touto pak procházející vzduch spůsobuje hlubší neb vyšší zvuk, který rty, jazykem, zuby a t. d. v hlásku se mění, v čemž záleží řeč.

Ústí dutiny chrtánové v dutině hltanové příklopem (jazyčkem) d, velmi to pružnou chruplavkou, při jídle a pití se uzavírá.

Na dolejším konci chrtánu nalézá se průdušnice, obr. 43., která dílem na přední straně krku, dílem v dutině hrudní leží, a s 13 centimetry dlouhá jest a z 20. chruplavkovitých v sebe přecházejících polokruhů r

Obrázek 43.



Průdušnice.

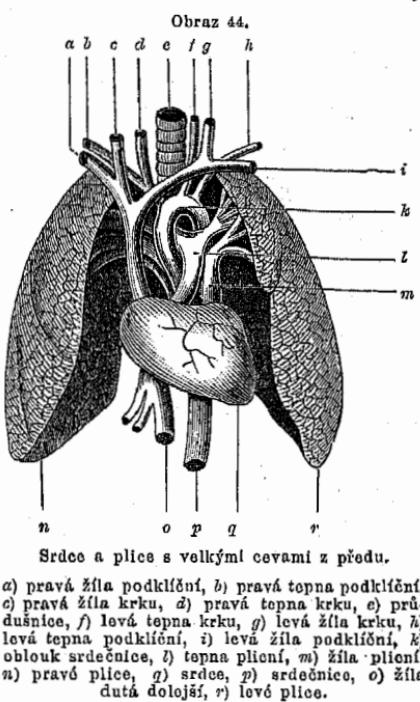
sestává. Tyto jsou zahaleny blanou spojného tkaniva, která slizní blanou potažena jest. Před průdušnicí leží dvě záhadné žlázy — brzlice (žlázy štítové), které někdy se zvětšují a tak zv. vole tvoří.

Na dolejším konci dělí se průdušnice ve dvě větve, bronchie, *b*, které do plic vcházejí.

Plice, obr. 44, sestávají z velmi jemných větvíček tří rour: bronchií, tepen plicních a žil plicních. Mají podobu tupého kuželeta, který v dutině prsní na bránici spočívá a špičkou první žeber přesahuje. Pravé křídlo plicní jest širší a má tři, levé křídlo dva laloky. Laloky sestávají opět z lalůčků, v kterých se 5 větvíček bronchie rozvětvuje a na jichž koncích zakulatělé plicní se tvoří, obr. 45., které hroznovitě spojeny jsou. Rozvětvením tepen plicních a ven plicních na stěnách měchýřků plicních povstává síť vlašecená plic, obr. 46.

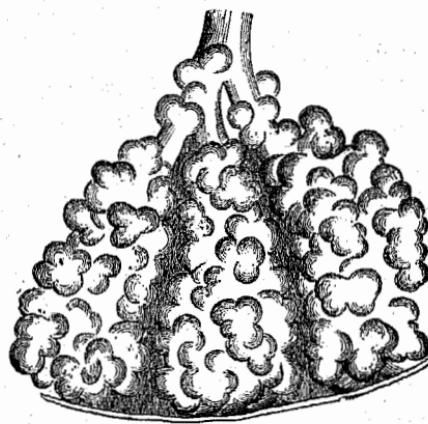
### Dýchání.

Tím, že žebra se zdvihají a bránice se stahuje, rozšíruje se dutina hrudní, měchýřky plicní roztahují se více, vzduch vniká dutinou ústní nebo nosní do chrtánu,



0·37—0·12 mm. velké měchýřky

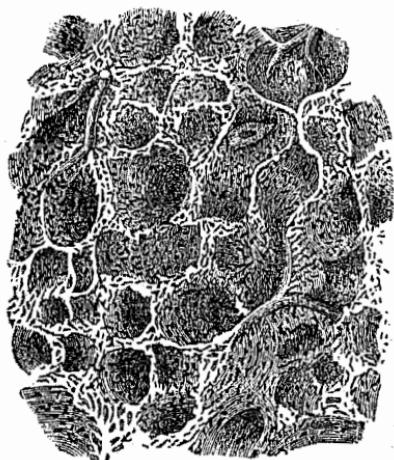
Obrázek 45.



Měchýřky pliení.

odtud průdušnicí až do měchýřků; proces tento sluje v dýchování.

Obraz 46.



Sít vlasečná plic.

provází krev na jejím oběhu a slučuje se s uhličními jejimi částmi, čímž teplo a jako výrobek (produkt) kyselina uhličitá se tvoří.

Množství vzduchu obnáší ve 100 dlech váhy před vydychováním: 23·18 kyslíku, 76·76 dusíku a 0·06 kyseliny uhličité; po vydychování 17·82 kyslíku, 76·07 dusíku a 6·11 kyseliny uhličité. Zůstalo tudíž 5·36 dlel vahy kyslíku v krvi. Během dne vydají plice asi 280 gramů uhliku a toliktéž vody.

Vydychování a vydychování vykonává se za minutu u dospělého průměrně 15—20kráte, u dětí vícekráte.

Plice jsou zvláštní blanou pohrudnicí (blanou hrudní) přikryty; prostor ve středu mezi nimi zaujímá srdce a z něho vyčázející cevy.

### Přehled ústrojů zažívacích a trávicích.

Pozorujme ještě jednou polohu ústrojův, nalézajících se v dutině hrudní a břišní, pomocí následujících dvou obrazů.

Obraz 47. představuje otevřenou hrud' a břicho, odstraněny se pohrudnice, osrdce a větší část velké opony břišní. V dutině hrudní lze spatřiti: srdečko *h*, srdečnice *a*, žlučnatou dutinou hořejší *o*, obě křídla plic *lu*; dutina hrudní jest uzavřena bránicí *z*. V dutině břišní opět lze spatřiti: žaludek *ma*, nahoru a v pravo obrácená játra *le*, slezinu *mi*, část opony *ne*, tenké střevo *dü*, přiční tračník *di*.

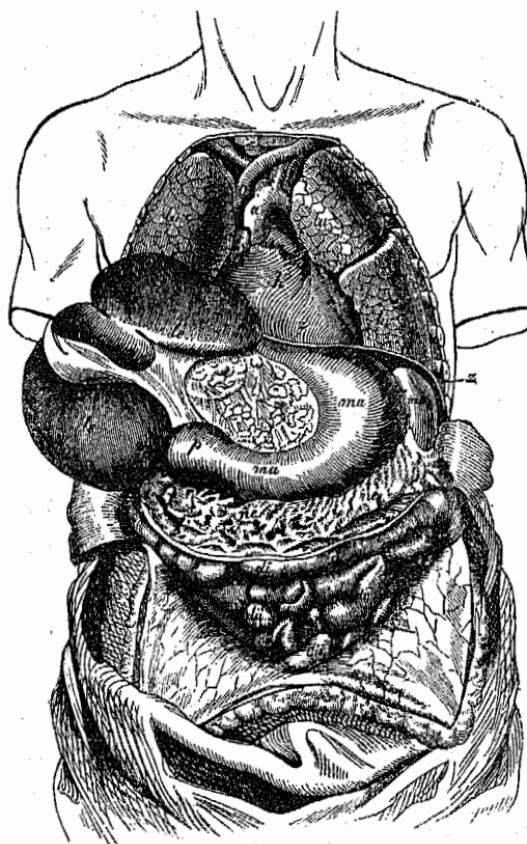
Kyselina uhličitá a vodní páry nalézající se v temné krvi zaměňují se v síti vlasečné za kyslík vzduchu, čímž krev opět jasně červenou a k nové proměně látek spůsobilou se stává, načež žlami plicními do srdece se vraci. Tím že se svaly uvolňují, súžuje se dutina hrudní a spolu měchýřky plicní, dusík a nezpotebený kyslík vzduchu, smíšen s kyselinou uhličitou a s vodními parami vraci se toužet cestou ven, což vydychováním se nazývá. Přijatý kyslík

Odstraní-li se z dutiny břišní žaludek a játra, slezina a celé střevo, tu představuje obraz 48. za nimi se nalezající ústroje; v obrazci tom spatřiti lze mečový násadec kosti hrudní *4*, šesté až osmé žebro, *1, 2, 3*, bránici *h*, dolů obrácenou pobřišnicí *b*, páteř *n*, odříznutý jícen *g*, odříznutý konečník (pastelín) *d*, odříznutou žílu dutou dolejší *f*, srdečnici břišní *a*, tepnu kyčelní *i*, tepnu ledvin *k*, ledviny *d*, nadledviny *e*, močovody *m* a měchýř močový *c*.

### Výživa.

**Průběh výživy.** Ježto tělo dýcháním během 24 hodin as 280 gramů uhlíku a tolikéž vody vydá a množství jiných, nepotřebnými se stavšich látek, ledvinami i odpařováním-se na povrchu těla, stále se vyměšuje, musí tedy látky tyto, by se život zachoval, dosazovány býti. To děje se přijímáním potravy ve spůsobě tuhých hmot — jídel a tekutých — nápojů. Dospělý člověk potřebuje průměrně denně látek náhradních  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{16}$  váhy svého těla; tělo rostoucí potřebuje více. Váha lidského těla obnáší průměrně v 1. roce 3—35, v 2. 9—10, v 7. 18—20, v 14. 40, v 20. 60—70 kilogramů. Váhy tyto nalezají se v tomto poměru 1 : 3 : 6 : 13 : 20 a v též poměru jest i spotřeba látek potravních.

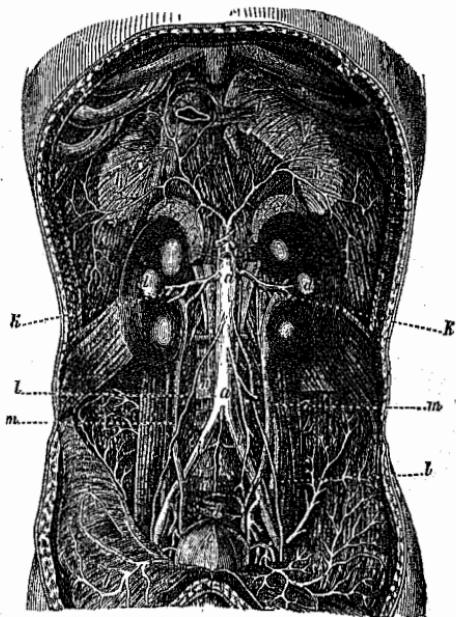
Obraz 47.



Vnitřnosti hrudní a břišní.

Ježto tělo v 40. roce úplného vyvinutí dosáhne, slouží od této doby veškeré potravy pouze k zachování jeho.

Obraz 48.



Dutina břišní a ledviny.

kách — se polykají, při čemž se do dutiny hltanové dostanou a jícnem pak do žaludku. V tomto se rozpouštějí šťávou žaludeční, která ve velkém množství se odměšuje a proměňuje se v hustou kaši — z tráveninu (chymus) — při čemž se hlavně látky bílkovinu obsahující proměňují. Po 3—5 hodinách opouští ztrávenina žaludek a vrátný žaludka přichází do dvanáctníka, kde trávení pokračuje, tím že slina břišní, která hlavně škrobovinu v rozpustné sloučeniny přeměňuje, se ztráveninou se smísí. Zároveň vlévá se žluč do ztráveniny; žluče odměšuje se denně asi 1·68 kilogramů a proměňuje hlavně tuky. Od této doby požívá ztrávenina z pevných částí, které nejsou uspůsobilé, aby do těla přijaty byti mohly a z tekutiny, která všechny výživné, rozpouštěné v potravě obsažené látky chová a zažitinou (chylus) se zove. Z dvanáctníka přichází zažitina v střevu tenké, jehož blána slizná podobnou šťávu jako jest šťává žaludeční odměšuje, šťávu střevní.

Potrava přijímá se ústy, tuhá se hned v ústech proměňuje, tekutá nezměněná do žaludku přichází. Tuhá potrava se zuby rozmlénuje, čím dokonaleji se to stává, tím lépe; při žvýkání pohání jazyk potravu mezi zuby. Žlázy slinné odměšují současně slinu, která se s potravou smíchá a chemické rozlučování její započne, zvláště proměňuje škrob v cukr. Čím více jídlo nán chutná, tím více slin se odměšuje, jež se směsují s potravou a podporují zažití. Takto v ústech připravená a slinou kluzká se staví jídla v malých kouskách — žvín-

Hned v žaludku při započetí trávení vssávají míznice rozpuštěné látky a vodu, což však hlavně klky střeva tenkého se stává. Míznicemi přechází zažitina do krve. Ztrávenina ztrácí tím více na výživném obsahu svém, čím dál se od žaludku vzdaluje; dostavší se do střeva tlustého ztuhne a vyvrhuje se z něho jako lejno. Tekuté a mnohé tuhé rozpustné látky krve, které zbytočnými a nepotřebnými se staly, vylučují se ledvinami, což velmi rychle se děje. Nepotřebné plynové látky krve odstraňují se plicemi a odpárováním-se z kůže, jako kyselina uhličitá a plyn vodní.

Látky potravní. Již při pozorování buněk, z nichž celé tělo zbudováno jest, seznali jsme, že dílem dusičné ústrojné sloučeniny obsahují, jako proteinové a jim přísbuzné látky, dílem bezdusičné jako tuk, cukr, kyseliny a t. d., dílem neústrojné sloučeniny jako vodu, soli a t. d. Z látek proteinových (a hlavně z vody) jsou všechny části těla zbudovány; tyto z krve se tvoří, aneb stavše se nepotřebnými, krví se nahražují; proto zovou se látky proteinové i látkami tvárnými či krev tvořícími. Naopak poskytuje však tuky, škrob a cukr hlavně uhlík ku tvoření kyseliny uhličité, která dýcháním z těla se odstraňuje, pročež látkami dýchavými či zahřívacími se nazývají. Vedle těchto ústrojních látek potravních potřebuje tělo také neústrojné; nejhodnější jsou: voda, sůl kuchyňská, fosforečnan sodnatý a dráselnatý, fosforečnan vápennatý a hořečnatý, uhličitan vápennatý a fosforečnan železitý.

Potrava. Veškeré předměty, které shora naznačené ústrojné a neústrojné látky potravní (obžíviny) obsahují a požívat se mohou, slují potravou. Každá potrava neobsahuje ony tři skupiny zmíněných látek potravních v stejném množství. Požijou-li se některé ve větším množství, vyvrhne se z těla nadbytek prvé a třetí skupiny; nadbytek druhé však promění se v tuk, kterým se tělo jaksi zásobuje. Nedostává-li tělo potravy vůbec neb jen nedostatečné, zmizí nejprv tuk, na to se svaly a šlachy lučebně promění, aby ku dýchání a odměšování z kůže sloužily, tělo ztráví samo sebe a nejdéle v 21 dnech dostaví se smrť.

Všecky tři skupiny látek potravních jsou jak v zvěřecí tak i v rostlinné potravě obsaženy. Krev tvořící či proteinové látky jsou hlavně v krvi, ve zvířecích tkánívách, v svalech,

v mléce, v ptačích vejcích, v semenu obilí a luštin; luštini obsahují ještě zvláštní druh rostlinné látky proteinové, sýrovinu rostlinnou — legumin, jsou pak sloučeny hlavně s fosforečnanem vápennatým a sodnatým. Bezdušičné či látky dýchavé jsou v krvi, v svalech, v tuku a v mléce obsaženy. V říši rostlinné vyskytují se jako škrobovina v semenu obilním a v semenu luštin, jakož i v podzemních bobulích rozličných rostlin. Škrobovina proměňuje se slinou v lehce rozpustný dextrin, tento v cukr, cukr zas v tuk, pročež škrobovina a cukr látkami tuk tvořícími se zovou. Dále objevují se i jako buničina (cellulosa), cukr a tuk, jako kyseliuy, na příklad kyselina jablková, kyselina citronová, kyselina vinná, kyselina šťovíková, v rostlinách.

Neústrojné látky potravní nalezají se ve vodě, která 80% veškerého tělesného ústrojí tvoří a v níž veškerá proměna látek se koná; voda jest podstatná část všech pokrmů, které také věčším dílem více než polovic vody obsahují. Sál kuchyňská jest v malém množství v rostlinné i živočišné potravě, i ve vodě k pití se vyskytuje; fosforečnan sodnatý a vápennatý ve zvířecích svalech a kostech, fosforečnan draselnatý a hořečnatý v rostlinné potravě; uhličitan vápennatý v kostech, siran vápennatý a siran hořečnatý v rostlinách a ve vodě k pití, fosforečnan železitý konečně v živočišné i rostlinné potravě.

Potrava rostlinná i živočišná. Z předešlého jest vidno, že jak v živočišné tak i v rostlinné potravě nejpotřebnější látky potravní obsaženy jsou, jenom že živočišná potrava se vyznačuje bohatším obsahem na látky krev tvořící, rostlinná pak na látky dýchavé.

Může tudíž člověk jak od živočišné tak i rostlinné potravy žít, volba hlavně od podnebí závisí. V horkých zemích snáze se vydrží výhradně rostlinnou potravou a jest téměř žádoucno uskrovnit se v potravě živočišné. V studenějším podnebí jest zas opak toho. Hryz (chrup) a celá zažívací soustava člověka nasvědčují tomu, že na mísenou, to jest dílem živočišnou, dílem rostlinnou potravu odkázán jest.

Ve výměscích člověka jest poměr dusíku ku uhlíku jako 1:13. Má-li se však poměr ten zachovati, musí být látky po-

travné v témž poměru. V látkách proteinových jest tento poměr jako 1:3·4, přidáním pak 1·94 dílku váhy tuku neb 3·4 dílků váhy škrobu na jeden dílek váhy látky proteinové docílí se hořejší poměr, jak se k u příkladu také v mléce nalézá.

Nejdůležitější živočišné potravy jsou: Maso (svaly) pro svůj obsah na látky proteinové, ústrojné kyseliny, alkalie chlornaté a fosforečnany; krev, která všechny podstatné látky potravní v přiměřené smíšení chová; vejce ptačí pro bílek a tuk; mléko pro látky proteinové, tuky, cukr a soli; mozek pro bílek a fosforečné tuky; játra pro látky proteinové a fosforečné tuky.

Nejdůležitější rostlinné potravy jsou: Semena obilní a luštěnina, protože obsahují látky proteinové ve větším pak ještě množství látky dýchavé a fosforečnany (otruby, mouka, krupice, kroupy, chleb, moučinky); olejnata semena (mandle, ořechy, mák), která vedle látek proteinových i látky k dýchání obsahují, hlavně olein, margarin a jiné tuky; bobule (brambory, bataty, arrowroot) pro svou škrobovinu při malém množství látek proteinových a velkém vody; šťávnaté kořeny (mrkev, paštinká, petružel, celer, říp) pro svůj obsah cukru, něco látek proteinových a mnoho vody; listy, lodyhy, poupaty a květy (kapusta, špenát, salát) pro svou ač těžko ztravitelnou buničinu a málo látek proteinových a velmi mnoho vody; šťávnaté ovoce (peckovaté a jádernaté ovoce, jahody a týkve, melouny a okurky), které mimo mnoho vody ještě buničinu, cukr a hlavně ústrojné kyseliny chová.

Jest patrnou, že se na množství vody rostlinných potravin zření míti musí, hlavně při přípravě: kdo na příklad tisíc kilogramů rýže zasílá, platí jen za 92 kilogramů vody nákladu, kdo ale tisíc kilogramů bramborů zasílá, platí náhradu za 727 kilogramů vody. Bílou řípou na poli možno sice na jeden den hlad zahnati, nikoliv se však živiti; tolik vody obsahuje.

Mezi nápoji jsou pouze dva pro člověka skutečnou potřebou: v mládí mléko a později voda. Nápoje rozdělují se dle obsahu rozdílných částí na: nápoje žízeň hasící a občerstvující (voda k pití a nakyslé nápoje); slabě živící (mléko mandlové, odvary chleba, ječmene, rýže, saga, salepu, lněného semena, proskurníku, a syrovátku); výživné (mléko, jícha, čokoláda); aromatické (káva, čaj); líkoviny (pivo a víno). Posledníjší nazývají se také narkotickými nápoji pro svůj účinek na čily.

#### Přehled nejdůležitější potravy dle jejího obsahu ve 1000 dílech.

Živočišné potravy:	Voda	Látky proteinové	Tuk	Tuk tvořící látky
Sýr	368·59	334·65	242·63	—
Vepřové sádlo, čerstvé	659·50	127·30	117·70	—
Vepřové maso	706·65	171·27	57·31	—
Kachní maso	716·89	203·39	25·27	—
Skopové maso	727·00	220·00	27·49	—
Maso z vola	738·93	174·63	28·69	—
Telecí maso	737·54	166·33	25·56	—
Mozek z vola	754·50	80·39	165·00	—
Slepíčí maso	762·19	196·29	14·23	—
Losos	768·69	153·02	47·88	—
Kravské mléko	857·05	54·04	43·05	40·37

Potravy rostlinné:	Voda	Látky proteinové	Tuky	Tuk tvořící látky
Rýže	92.04	50.69	7.55	884.58
Čočka	113.18	264.94	24.01	559.05
Pšenice	129.94	135.87	18.54	663.80
Zito	138.73	107.49	21.09	668.45
Ječmen	144.82	122.65	26.81	582.19
Hrách	145.04	223.52	19.66	526.63
Chléb pšeniční	431.91	89.88	18.54	470.05
Brambory	727.46	18.28	1.56	187.30
Zlutá řípa	853.09	15.48	2.47	88.79
Jablka	821.38	3.91		není určeno.

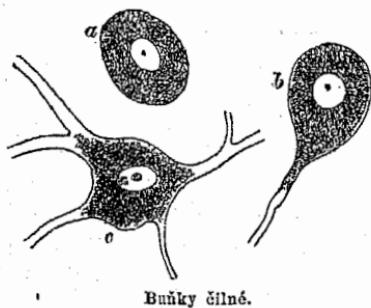
## Ústroje cítěcí (citidla).

### Čilstvo (nervstvo.)

Vnitro naše obecuje vnějším světem zvláštními ústroji, čilami (nervy) zvanými. Vycházejí od určitých středísek a probíhají jako bílé nítě neb provázky všechny díly těla.

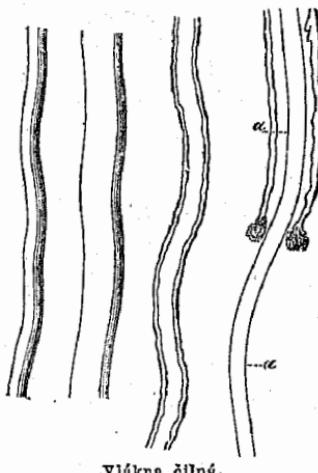
Soubor všech čil nazývá se čilstvo (nervstvo). K tomu počítáme mozek, michu, uzliny čilové, a z nich vybíhající

Obraz 49.



Buňky čilné.

Obraz 50.



Vlákná čilná.

čilné nitky či čily vůbec. Mozek leží v dutině lebné, micha v rouše obratlové, uzliny (ganglie) v těle jsou roztroušeny, hlavně v dutině hrudní a břišní, nitky čilné ve všech tkanivách těla. Mozek a micha tvoří střední, uzliny a nitky čilné periferní či obvodné čilstvo.

Čily sestávají ze dvou hmot, ze šedé a bílé. Šedá hmota čil povstává pak z kulatých neb hranatých buněk, které jádro

uzavírají a obyčejně blankou obaleny jsou — z buněk uzlinných či čilných (Obraz 49. *a, b, c* při 300násobném zvětšení). Buňky tyto mají často výběžky, jimiž vespolek spojeny jsou. Bílá hmota čil sestává z velmi jemných kulatých nitek, vláken čilných (obraz 50. při 300násobném zvětšení); útlá vodojasná tekutina uzavírá tálý obsah jich; tlustší vlákna čilná mají ještě osový váleček *a*, který větší tuhostí se vyznamenává. Co do chemického složení sestávají čily větším dílem z bílkoviny a tuku ve sloučení s kyselinou fosforečnou.

### Čilstvo střední.

Čilstvo střední, obrazec 54., uloženo jest v dutině lebné a v rouře obratlové, sestává ze dvou souvislých částí, z nichž hořejší ellipsovité hmotnější část mozkem, část dolejší v délku roztažená, provazovitá, michou se nazívá. Obě části jsou za přičinou výživy protkány cevami krevními a k ochraně hmoty své velmi měkké ve tří blány zahaleny, které na mozku — plény mozkové se zovou. První vnějná, šlachová, pevná a poněkud pružná pléna, bílo-žluté barvy, jest podlebice; bezprostředně pod ní leží na nejvýš útlá, průhledná pavučnice, která jest velmi bohatá na cevy. Pod ní leží omozečnice, která s ní místy srostlá a ještě útlejší a na cevy bohatší jest; táž vysílá tenké výběžky v mozek.

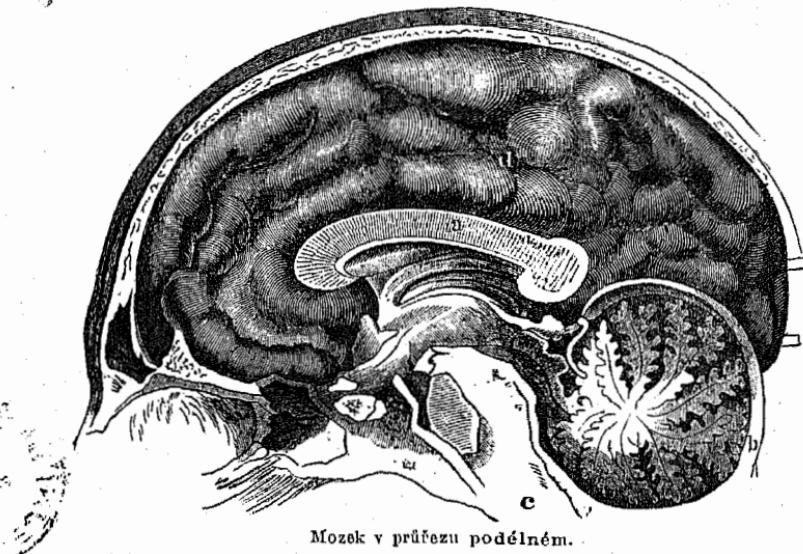
### Mozek.

Mozek vyplňuje celou dutinu lebnou, tak že málem podobu lebky má. Na svém povrchu má střevovité kličky rozličně zavíté, které závitky mozku slují a brázdami od sebe odděleny jsou. Závitky tyto částečně i na vnější straně lebky naznačeny jsou. Hmota bílá (čilovina) leží v mozku uvnitř a převládá tak, že šedá hmota (střídovina) poměrně jen tenkou vrstvu na povrchu tvoří a tu a tam více neb méně do vnitř vniká, čímž rozmanité obrazy povstávají, jež na průřezu mozku v obrazci 53. pozorovati lze. Mozek dělí se na mozek velký nahoře a v předu položený, obraz 51. *d*, na mozek malý (mozeček) na zad a dolu položený *b*, a na michu prodlouženou *c*. Velkou ze předu na zad jdoucí brázdou podélou rozdelen jest mozek ve dvě

polokoule, pravou a levou, které příčným spojidlem, trámcem *a* zvaným, spojeny jsou.

Obraz 51. představuje kolmý ze předu na zad střední plochou lebky vedený řez skrz kůži a kosti, který velkou brázdou podélno jde, aniž by

Obraz 51.



Mozek v průřezu podélém.

stěn se dotekl, až na úzkou část, která obě polokoule spojuje, totiž na trámcem *a* sestávající z příčných vláken čilých; u *d* viděti lze závitky šedé hmoty velkého mozku; na zad jest průřez malého mozku u *b* stromovitým, vnitřním rozvětvením bílé hmoty, tak zvaným stromem života položen; před malým mozkem a pod trámcem spatřujeme průřez prodloužené micky u *c*.

Velký mozek rozpadá se v lalok čelní, či přední obraz 52. *V*, lalok temenný, lalok skráňový (spodní), lalok týlný (zadní) *M*. Laloky přední či čelné jsou od laloků temenných brázdou Rolandovou, laloky temenné od laloků týlných či zadních zadní příční brázdou a laloky čelní od laloků skráňových (spodních) brázdou Sylviovou *f* odděleny.

Na mozku rozeznáváme: ve spodním mozkovým a nad ním rozprostřenou klenbu mozkovou. V mozku předním nalezají se dva páry naběhlín a sice přední neb proužkováné pahrbky, které hlavně s čílami čichovými a zadní či zračné pahrbky, jež s čílami zrakovými, jak se zdá, souvisí. Za pahrbky zračnými leží vyvýšenina, jak lískový ořech velká, dvěma se křížujícími brázdami ve dva nestejná páry pahrbků rozdělena,

čtverpahrbky. Mezi nimi a pahrbky zračnými leží svrchu malá na-botnélina — šišimka. Účel těchto tvarů není ještě zcela určitě znám.

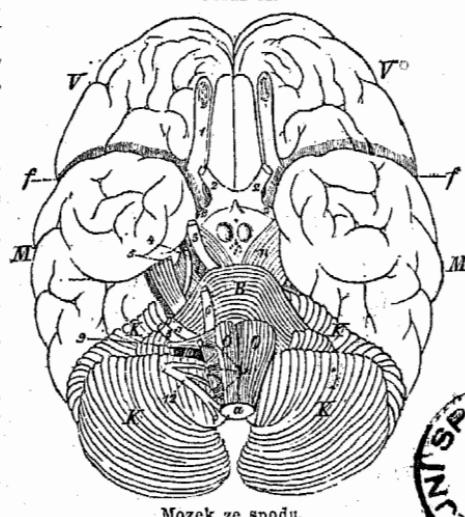
Malý mozek leží v zadním a spodním dílu dutiny lebné pod zadními laloky velkého mozku a jest mnohem menší než velký mozek. Na každé straně jest se sousedními částmi dvěma velkýma vláknitýma hmotama spojen a třetí pár spojuje postranní polovice. Bílá hmota jeho tvoří v řezu podélném obraz, podobající-se zpeřenému listu — strom života.

Prodloužená micha leží na spodině lebky, jest to bezprostřední rozšířené po-kračování michy, ve vnitřní své části však mnohem složitější. Vůbec jest zde bílá hmota z většího dílu prodloužením bílé hmoty michové a dělí se ve více provázků.

Obraz 52. představuje mozek ze spodu: *V* přední mozek, *M* mozek skráňový, oddělen od prvého brázdou Sylviou *f*. Mozek střední a zadní uelze zde viděti; *K* malý mozek, z jehož obou laloků vychází most (Varolov most) *B*, sestávající z přičných vláken; micha prodloužená *O* jest u *a* odříznuta, část vláken michových jde pod mostem *u* a *n* do mozku velkého ku čtver-pahrbkům ve střed položeným, které viděti není.

Mozek má 4 dutiny či komory: pravou a levou komoru postranní, obraz 53. *s*, lichou třetí komoru *I*, a čtvrtou též lichou, která pod malým mozkem leží a s třetí spojena jest. V dutinách nalézající se tekutina může se nemocí značně zvětšiti a tak smrť spůsobiti. U *h* jsou proříznuty zračné pa-hrbky, u *b* trámeček. Zároveň

Obraz 52.



Mozek ze spodu.

Obraz 53.



Kolmý průřez přeční ve směru od jednoho ucha k druhému.

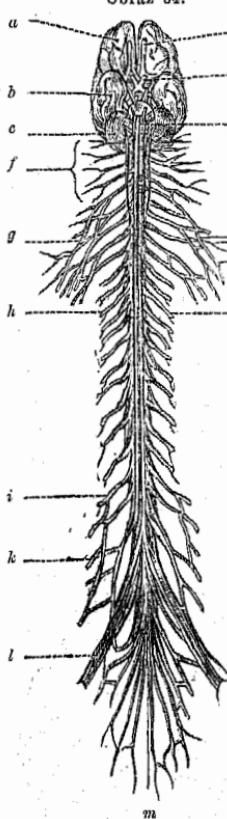
spatřujeme, že závitky, jichž vývin s velikostí ducha lidského úzce souvisí, hluboce v hmotu mozkovou vnikají.

Průměrná váha lidského mozku obnáší asi 1,4 kilogramu, u žen jest v poměru k váze těla lehká. Nejmenší váha pro normalní činnost ducha lidského obnáší 1,12 kilogramu u mužů, o něco méně u žen Evropčanů.

### M i c h a.

Prodlouženou michou souvisí mozek s michou roury obratlové. Obr. 54. představuje střední čilstvo ze předu, a) lalok čelní, b)

Obraz 54.



Čilstvo střední.

- a) lalok přední čili čelní, b) lalok skráňový, c) prodloužená micha,
- d) čila zraková, d') čila čichová.

lalok skráňový, e) malý mozek, e) prodlouženou michu, jež v michu přechází. Jest pak micha podoby skoro oblého provázku, z něhož mnoho čilných nitek sudou vybílá a který v bedrách končí, zde se rozvětuje a ohon m tvoří.

Micha jest prodlouženými plenami mozkovými obalena. Přední a zadní a dvě postranní brázdy dělí michu ve 4 provázky, dva přední a dva zadní. Spořádání šedé a bílé hmoty jest opačné jak u mozku, šedá tvoří u vnitř kanálek, kolem něhož bílá uložena jest. Z každého provázku vychází v stejně výši vždy jeden, tedy čtyři z vláken sestávající postranní provázky, kořínky, z nichž vždy dva na straně jedné, v jeden kulatý kmen se spojují — v čilu michovou — která vychází dřou meziobratlovou a sice v horní části michy na příč, v dolní části však šikmo.

### Čilstvo obvodné.

Čilami obvodními nazýváme v celém těle rozvětvené, z vláken čilných sestávající svazečky čilné, jež majíce podobu dlouhých provázků neb nití dřem z mozku,

dilem z michy vycházejí, v celém těle se buď rozvětvují aneb v uzliny — ganglie — nabotnávají, z nichž opět nitě čilné vycházejí. Dle toho dělí se čilstvo obvodné ve tři podřadí, totiž: v podřadí mozku, michy a uzlin.

### Provazci čilní.

Ze spodiny mozku vychází 12 sud provazeců čilných, z nichž 8 v mozku, 4 v prodloužené miše vznikají; první rozšiřují se v hlavě, poslednější dávají větve i útrobám. Jsou pak: čily čichové, obraz 52., 1, čily zrakové 2, čily svalů očních 3, 4, 6; trojklanné čily, jež k lícím, zubům a ku svalům čelistí jdou 5, čily obličejobré 7, čily sluchové 8, čily (chuťové) jazyko-požerákové 9, čily bloudivé či plico-žaludkové 10, čily přidatné 11, jdou ku svalům krku a dávají větve hltanu; čily podjazyčné 12 jdou ku svalům jazyka.

Z michy vychází buď 31 neb 32 sud čil michových, jest pak: 8 sud čil šijových, obraz 54. f, 12 sud čil hrudních h, 5 sud čil bederních i, 5 sud čil křízových k, jedna, někdy dvě sudy nepatrých čil kostrčných. Pátá až osmá čila šijová tvoří pleteň čilnou paže g, čily bedrové pak pleteň čilnou stehna l.

### Uzliny.

Na břišní straně středního čilstva nalézají se četné, uzlovité naběhliny — uzliny —, jež z vláken čilných obklopených buňkami čilními sestávají. U velkém počtu přicházejí tyto uzliny ve zvláštním uzlovitém provazci, který na krku počíná, nejprvé vedle jícnu a pak dutinou břišní po obou stranách páteře až do pánevce jde. Uzliny tyto (na každé straně 25) jsou jednoduchými neb dvojnásobnými nitmi čilními mezi sebou a zvláštními provázci čilními s michou a mozkem spojeny. Od uzlin jdou čily ku cevám, srdeci, bránici, žaludku, játrám, slezině atd.

Uzlovitý provazec a výběžky jeho nazývají se též čilstvem vegetativním, ježto řídí výkony sloužící obzvláště: vyživování, trávení, oběhu krve, dýchání; při čemž jsou uzliny středisky. Výkony ty pak, na které bezprostředně účinkovati nemůžeme, zovou

se také někdy vegetativními. Naproti tomu se zvaly mozek a micha s výběžky, a námálním čilstvem, které pohyby, bezprostředně vůli naší podrobené, vykonává.

Provazec uzlovitý a výběžky jeho sluly též sympatické čilstvo, ježto se mu vzbuzení součitu (sympatií) připisovalo, čímž se vše rozumělo, co se ve více ústrojích těla nápadného současně stává: tak kýchání při pohledu do slunce, klepot srdce při radosti neb žalosti, zblednutí při leknutí a strachu, začervenání se při studu atd.

Pleteně. Provazci čilní a nitě, jež jak z mozku tak z michy tak i z uzlin vybíhají, spojují se v průběhu svém a sice hořejší s dolejšími a tvoří pleteně čilné, tak pleteň krční v krku a hlavě, pleteň paže a stehna, pleteň srdce v hrudi a pleteň sluneční za žaludkem; poslední dvě vznikají z uzlin. Z těchto pletení vysílá každý provazec čilný konečně své větve do všech částí těla, vyjma vlasů a nehtů, a končí, když se byl v jednotlivá vlákna rozložil, v kličce neb v jemném výběžku ve vnitřních a vnějších blánách těla.

### Činnost čilstva.

Čilstvo ostříhá veškeré výkony jednotlivých ústrojů těla, řídí je a udržuje v přiměřené vzájemné činnosti, jednak obstarává spojení s vnějším světem a vyvolává duševní činnost v mozku a sice hlavně buňkami šedé hmoty.

Provazci čilní, kteří od středního čilstva vybíhají a s dráty telegrafickými porovnat se dají, vedou popudy buď ze zevnějška do vnitř — čily citné, neb z vnitřka na ven — čily hybací. Čily citné přinášejí v rozličných částech těla obdržené specifické popudy v mozek a tím povstane popud s přiměřeným pocitem. Čily hybací přenášejí od středních ústrojů (mozku, michy a uzlin) obdržený popud v svaly, ty se smršťují a povstane pohyb.

Pocity mohou pouze ony čily spůsobiti, které až k mozkou jdou; povolné pohyby mohou také jen těmi čilami spůsobeny býti, které jdou od mozků ku povolným svalům. Výsledek pohybu vede okamžitě čila citná k mozků a povstane pocit svalový. Čily naopak, které od částí těla jen k uzlinám neb k miši jdou a přivodnými čilami v užším smyslu se zovou, nemohou žádného pocitu vzbuditi. Popudy jimi přiváděné pře-

cházejí bezprostředně na oné čily hybací, které jdou k mimovolným svalům, a nevědomky povstávají mimovolné pohyby, jež vůbec i pohyby reflexními se nazývají.

Podobné reflexní pohyby mohou však i při vědomí povolnými svaly vykonány být, jestliže popud citný v mozku na sousední čili hybací přejde, aniž by pocit k vědomí se dostal. Tak zavírají se víčka oční mimovolně, když se předmět nějaký náhle okně bliží; mimovolně tálmem ruku zpět, jestliže nepozorovaně oheň jí se přiblížil; zbledneme, octnuvše se nenadále v nebezpečí; napodobujeme zívání druhého atd. I při zrušeném sebevědomí (v mdlobě, v spaní, v omámení) mohou tak pohyby reflexní povolných svalů povstati (při chloroformovaných, opilých, náměsíčních).

Mezi čilami na spodině mozku vznikajícimi jsou: čily čichové, obraz 52., 1, zrakové 2 a sluchové 8 pouze čily citné. Pouze hybací jsou čily svalů očních 3, 4, 6, čily obličeje 7, čily podjazyčné 12; smíšené pak jsou čily trojklanné 5, čily jazyko-požerákové (chuťové) 9, čily bloudivé 10, čily přidatné 11. U čil vycházejících z michy jsou přední kořínky jen z vláken hybacích a zadní jen z vláken citných, tak že každý z michy vznikající provazec čilný, hybací i citné čily dává. Zaopatřují svaly a kůži, vůbec celé tělo vyjma ony části, v nichž se rozvětvují čily mozkové, vláknami člunými, tak že nejnižší čily michové nejnižší části těla, vyšší, střední části těla atd. obstarávati musí.

Vůbec nutno připomenouti, že v případě, kdyby čila některá podvázána neb přerušena byla, v ústroji, ku kterému čila tato jde, žádný pohyb více nepovstane, byla-li to čila hybací, a odtud i žádný pocit v mozku vzniknouti nemůže, byla-li to čila citná. Byla-li jen jedna polovice mozku na svém povrchu poraněna, přece veškeré výkony čil a tím i těla a ducha dále trvají, jen že nejsou tak trvalými, nebot dříve nastane ochabení.

Pravidelně vracející-se ochabení čilstva, při němž sebevědomí mizí, sluje spaní. Mezi spaním trvá činnost všech ústrojů vyživovacích nepřetržitě dál, spíše ještě pokojněji než při bdění; i činnost duševní nepřestává zcela a jeví se jako sen.

Mezi spaním nabude hmota mozková klidem a náhradou za části, které se staly nepotřebnými, schopnosti pro další činnost. Čím činnější mozek při

bdění byl (při duševní práci, zármutku, pohnutí myslí), tím delší a klidnější musí spánek být. Průměrně má dospělý člověk 7 hodin spát, kojenec v prvém čase má jen potravu přijmouti, ostatně stále spát; děti mají spát, kdykoliv jsou ospalými, nejméně 12 hodin; mládež z počátku 10, později 8 hodin.

Činnost mozku hlavně porušena bývá konaným tlakem, nechť již nárazem, udeřením, otřesením, prasknutím krevnic, nahnáním se krve do hlavy neb přílišným nahromaděním tekutiny mozkové, čímž závrať, vrávorání, ochabnutí, bezvědomí, strnutí ba i smrť povstati může.

### Ústroje smyslové (čidla).

Mezi čilami cítěcími nejdůležitější jsou ty, které spojení se zevnějším světem stále udržují a se za tou přičinou ve zvláštních vnitřních ústrojích — ústrojích smyslových, čidlech — rozprostírají. Nazývají se i čilami smyslovými, jichž dle počtu smyslů 5 rozeznávámé. Ústroje smyslové jsou: oko pro zrak, ucho pro sluch, nos pro čich, jazyk pro chut, kůže těla pak pro hmat. Pro dojmy všeobecné rozeznává se také ještě smysl vitální (všeobecný), orgán pak jeho tvoří soubor čil. Oko a ucho jsou jen pro činnost svých čil smyslových určeny, ostatní ústroje smyslové slouží i jiným účelům. Vždy jsou však čily jednoho každého ústroje jen pro své účele citlivými, tak že čilou zrakovou jen viděti, čilou sluchovou jen slyšeti, čilou hmatovou jen hmatati lze atd.

### Zrak.

Čidlo zraku jest oko, obraz 55., které z čily zrakové, zenice a z vedlejších ústrojů sestává.

Thlustá čila zraková vstupuje zvláštní děrou do dutiny oční a přichází, měkkým tukem obklopena jsouc, poněkud zkřivena ku zenici.

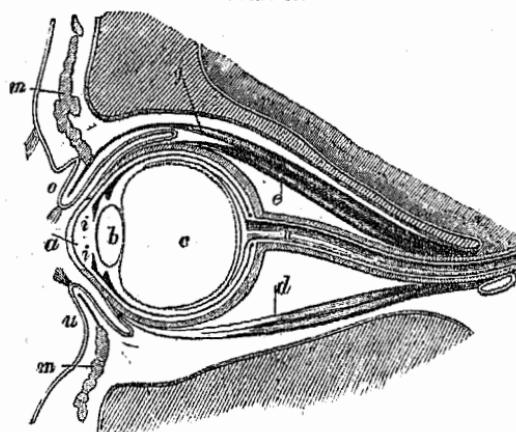
Zenice (jablko oka) jest dutá koule, složena jsouc z více na sebe položených vrstev blánitých a majíc 22—24 mm. v průměru, vyplňena pak jest průhlednými pevnými a tekutými tělesy. Nejznevější blána oka jest bílá, pevná — bělima (sclerotica), která oku pevnost dává; v předu jest poněkud vypuklá, prů-

hledná a sluje rohovkou (cornea) *a*. Pod bělimou leží cevnatka (chorioidea), jemná to, černá aksamitová blánka, v které se cévy krevní rozprostírají. Ta-  
to přechází tam, kde rohovka počíná, v du-  
hovku (záclonku, iris) *i*, která u člověka modrá,  
šedá neb hnědá, na zadní  
ploše pak černá jest; má podobu plochy kru-  
hové s kulatou dírkou ve středu — zřetel-  
nicí (panenka, pupilla) — a četná vlákna sva-  
lová. Pod cevnatkou  
leží třetí vrstva oka,  
totiž sítnice (retina),  
která sestává z rozšířené čily zrakové, jež byla dřívější dvě blány  
prorazila; tato nanejvýš jemná, zašedivělá a průsvítavá blánka  
nedosahuje napřed až k rohovce.

Slož sítnice jest vzhod její tenkosti velmi složitý. Čila zraková tvorí se svými vlákny pouze základ sítnice, na které pět rozličných vrstev rozeznáváme a sice ze zevnějska dovnitř: vrstva hůlčičková a čípková, která z velmi jemných 0·022 mm. dlouhých a 0·0022 mm. širokých hůlčiček sestává, mezi nimiž také také dlouhé a 0·0044 mm. široké, kuželovité čípky uloženy jsou; vrstva zrníčková z malých zrnek sestávající, vrstva buněk čilných, vrstva vláken čil zrakových a průhledná blána omezná. Ve směru osy oční nalézá se na sítnici naproti zřetelnici žlutá skvrna mající as 0·78–1·1 mm. průměru; tato nemá nijakých hůlčiček ani vláken čil zrakových, nýbrž pouze čípky (as 8.000–10.000 na jeden čtvereční milimetr), zrníčka a buňky. Místem tím nejbystřejí a nejjasněji se vidí. Čípky a buňky čilný jsou cítěcími a vlákna čilná vodícími ústroji. Vedle žluté skvrny nalezí se na místě, kde čila zraková v oko vchází, slepá skvrna, která pro světlo necitelnou jest.

Sítnice uzavírá těleso sklovité *c*, jež největší část dutiny oční vyplňuje. Sestává z rosolovité, průhledné, podobu koule mající hmoty, která má napřed malou jamku, v níž čočka *b* leží. Tato jest těleso podoby čočkovité, úplně průhledné, obalená

Obraz 55.



Kolmý a podélný průřez oka a jeho ústrojů vedlejších.

pak jest útlou, průhlednou torbečkou. Před čočkou a na přední její plochu přilehajíc nalézá se duhovka.

Mezi rohovkou a duhovkou jest větší, mezi duhovkou a čočkou menší mezera — přední a zadní komora oční. Obě jsou naplněny čirou, průhlednou tekutinou — vodou oční.

Vedlejší ústroje oka jsou v dutině oční se nalezající svaly *e*, *d*, kterých je šest a které zemic jako koulí otáčeti a do každého potřebného směru jí postaviti mohou. Vznikají od kostí, které tvoří dutinu oční a jsou připevněny všecky na předním obvodu oka, na bělimě. Po patře dutiny oční jde ještě sedmý sval, zdvihač víčka hořejšího *g*.

Víčka oční, hořejší, větší *o*, a dolejší, užší *u*, tvoří štěrbinu oční. Za základ podporující slouží jím chruplavka, mohou pak smrštěním svalu kruhového *m*, který se na obvodu dutiny oční nalézá, zavřeny býti. Vněšný povrch chruplavky pokryt jest útlou koží, vnitřní stranu potahuje velmi útlá, četné cevy a čily mající sliznice; tato překlopuje se od zadní plochy víček na zemic, spojuje tak obě a sluje spojivkou. Přetahuje však pouze bělimo, čímž vzniká vak s otvorem, v němž rohovka umístěna jest. Jestliže pak cizí hmota, prach, uhlí neb malý hmyz, pod víčka se dostanou, vniknou do tohoto vaku a spříslubují zde silné bolesti, jelikož blána velmi mnoho čil má. Na okrajích víček, kde spojivka počíná, jsou vlásy — řasy, které rovněž jako vlásy nad okem — obočí, oko před světlem shora dopadajícím, před potem, prachem atd. chrání. Na vnitřní straně okrajů víček otvírají se žlázy tukové, které mažou kraj víček a řasy — maz (hníj) oční.

Za spojivkou ve vnějším úhlu očním jest malá žláza — žláza slzná, která připravuje vodnatou, čistou, slannou tekutinu — slzy, tuto do vaku spojivky vylévá a víčkami se přes celou přední plochu oka rozšířuje; tím oko vlhkým se udržuje a nabývá zvláštního lesku. Zbytečné slzy oka sbírají se ve vnitřním koutku ve zvláštní prohlubině — vaku slzném — a tekou odtud chodem slzním do dutiny nosní. Rychle a hojně vylučované slzy kanou v podobě kapek ze štěrbiny oční (při pláči neb velkém smíchu).

Vidění. Ježto oko dokonalou temnici (camera obscura) tvoří, jest podmínkou vidění světlo, které v podobě paprsků (světla) od svítících neb osvětlených těles zřetelnicí do temnice vstupuje. Tím, že se duhovka stahuje neb rozšiřuje, zvětšuje neb změnuje se zřetelnice, čímž v případě prvního mnoho, v druhém málo paprsků do oka vniknouti může. Ve vnitřku oka odražené světlo cevnatkou uvnitř černou, a zadní stěnou duhovky se pochlcuje. Z tělesa nějakého dopadající paprsky křížují se poblíž středu souboru čočkového, který z rohovky, čočky, tělesa sklovinitého a oční vody sestává, vniknou ku sítnici, spůsobí na ní obrácený a zmenšený obraz předmětu a chvění po určitou dobu; tím vlákna čilná se rozdráždí a vedou dojem k mozku, kde představa předmětu povstane, jehož polohu, velikost a vzdálenost následkem jinostranných zkušeností nabylých od nejútlejšího mládí současně odhadujeme. Nejmenší vzdálenost, při níž oko předmět zřetelně vidí a která u zdravého oka 21—23·7 ctm. obnáší, sluje délkom zraku. Musí-li předmět k oku pošinut být, by obraz jeho na sítnici a ne před ní padl, jest oko krátkozraké; musí-li však od oka vzdálen být, by obraz za sítnici nedopadl, jest oko dalekozraké; avšak oko má velikou schopnost ku připůsobování-se v ohledu tom.

Úhel, který tvoří čáry od nejvzdálenějších bodů jednoho a téhož předmětu k oku našemu vedené, sluje úhlem zrakovým. Seznalo se, že platí za nejjazší hranice zřetelného vidění čárky, které ve sklo vyryté, 0·007 milimetru od sebe vzdálené jsou, neboť tyto při dostatečném osvětlení ještě zřetelně pod úhlem 2—3 sekund rozeznány být mohou a dávají obraz na sítnici zvící 0·000135 mm. Paprsky, mající dobu záhvějů delší než červená barva vidma (spectra) a kratší než violetová, nepocitujeme jako paprsky svítící.

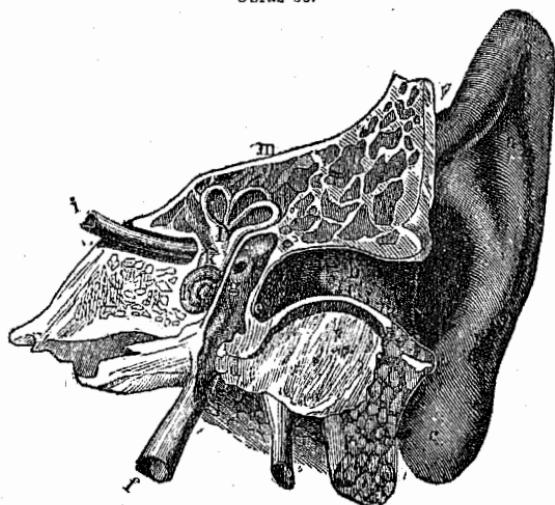
Necitelnost sítnice spůsobuje slepotu, černé bělmo, neprůhlednost čočky — šedé bělmo.

### Sluch.

Čidlo sluchu jest ucho, obrazec 56., které z čily sluchové, ucha vnějšího, středního a vnitřního se skládá.

Vněšné ucho má boltec a zvukovod zevnitřní. Boltec a složen jest z chruplavky, která jest koží pokryta, a z laločku ušního c. Mnohokrát zkřivený boltec přechází nálevkovitě v rouru,

Obraz 56.



Ucho.

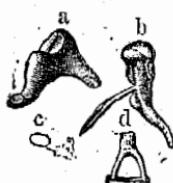
z v u k o v o d z e v n i t ř n í b, který v kosti skráňové v prodlouženou tuto rouru kostěnou ústí. Když zvukovodu zevnitřního má četné žlázy, které m a z (hnůj) u s n í vyměšují. Zvukovod končí pružnou blanou — blanou bubínkovou e; zde počíná u c h o s t ř e d n í, které zečela v části skalní kosti skrá-

ňové leží. Představuje pak malou, nepravidelnou, vzduchem naplněnou a kostěnými stěnami omezenou dutinu — d u t i n u b u b í n k o v o u g, která úzkou ponenáhlou se rozšiřující dílem kostěnou, dílem chruplavkovitou rourou — t r u b k o u u š n í či t r u b i c í E u s t a c h o v o u f — s dutinou hltanovou spojena jest. Tímto zařízením se stává, že může vnikati vnější vzduch do dutiny bubínkové.

Na stěně dutiny bubínkové, která jest proti bláně bubínkové obrácena, nalézají se dva otvory potažené outlými blánami, z nichž hořejší okrouhlým, dolejší oválným okénkem se nazývá.

Mimo to jsou v dutině bubínkové ještě čtyře malé kůstky sluchové, na spůsob mostu mezi blanou bubínkovou a oválným okénkem postaveny. Jsou pak to následující kůstky (obr. 57.): kladívko b, kovadlina a, třemen d a čočka c, tak zvané dle své podoby. Vespolek jsou kloubovitě spojeny, s blanou bubínkovou jest držátko kladivka spojeno, jehož kyjovitá

Obraz 57.



Kůstky sluchové.

hlavička do vyhlubeniny kovadliny zasahuje; na kratším ramenu kovadliny nalézá se čočka, na které opět třemen připevněn jest; tento stoupátkem svým zacpává oválné okénko bludiště.

Vnitřní ucho jest dutina velmi složitá, mimo štěrbiny okénka okrouhlého a oválného zcela kostěnými stěnami omezena a služe bludištěm (labyrintem). Složeno jest ze síně, obráz 56., *k*, střední to poměrně prostranné mezery, a jest spojena s polokruhovitými trubkami *l* a se závitem *h*, které rovněž jako síně naplněny jsou vodnatou tekutinou. Tyto tři dutiny slouží k tomu, by přijaly blánovité části, na nichž čila sluchová i četnými vlákny končí. Čila sluchová vniká vnitřním zvukovodem do bludiště. V hořejším obrazci značí *m* kost skráňovou a *d* kloub čelistí dolejších či sání.

Slyšení. Podmínkou slyšení jest, by chvění vzduchu uchem až k čile sluchové se dostalo. Zvukové vlny vzduchu jsouce zachyceny vnějším uchem, dostanou se zevnitřním zvukovodem ku blánce bubínkové, rozechvějou ji jakož i s ní spojené kůstky sluchové. Těmito, hlavně stoupátkem třemenu rozechvěje se blána zavírající oválné okénko, která zase vodu v bludišti do pohybu přivede, pohyb tento sdělí se vláknům číly sluchové, která v mozku pocit vzbudí. Ostatně se může zvuk i kostmi hlavy bez pomocí vnějšího a vnitřního ucha šířiti a slyšitelným se státi. Sluch člověka jest tak útlý, že v sekundě 9 rozmanitých zvuků pocítěno býti může, jestliže záhvějů jejich není méně než 14 a více než 70 tisíc.

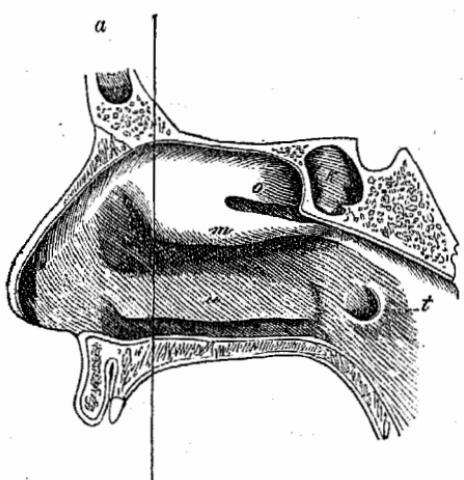
### Č i c h.

Cidlo čichu jest nos a sice sliznice dutiny nosní, obr. 58., v níž končí čila čichová. Dutina nosní otvírá se v před dvěma otvory — chřipěma, které na dolejší ploše nosu se nacházají.

Nos uzavírá zároveň z předu dutinu nosní, jest koží potažen a z předu kostmi nosními podporován, dole pak tvoří chruplavky kožnému povlaku podporu. Chybí-li tato podpora a svrchní kůže, tu otvírá se dutina nosní z předu hruškovitě jak na lebce viděti lze. Dutina nosní sahá daleko na zad, kde dvěma podélně okrouhlými otvory — nozdrami (choany) — do dutiny hltnové se otvírá. Na horu sahá až do výše hořejšího patra dutiny oční ku kosti sítkové, dole jest tvrdým patrem omezena. Kol-

mou přepažkou, kterou v zadu radlice (lemeš), z předu kolmá chrupavka nosní tvoří, jest rozdělena ve dvě polovice po-

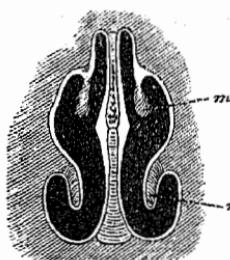
Obraz 58.



Pravá dutina nosní.

Stěny těchto dutin povlečeny jsou sliznicí, bohatou na žlázy slizní, které nosní sliz odměšují. Skrze otvory kosti sítkové vnikající čila čichová rozvětuje se

Obraz 59.



Příčný průřez nosu.

stranní, které mezi sebou nesouvisí, a z nichž každé nozdra a chřípě přináleží. V každé dutině leží tři skořepy nosní.

Obraz 58. představuje vnější stěnu pravé dutiny nosní ze vnitřku, u jest dolejší, m střední a o hořejší malá skořepa nosní. Mezera pod spodní skořepou služe dolejší, nad ní střední průchod nosní. Obraz 59. představuje příčný řez oběma dutinami nosníma a jich skořepy n a m; ježto tyž směrem, kde v obrazci 58. kolmice leží, veden byl, není více v zadu položená hořejší skořepa viditelná.

Dutina nosní jest ve spojení s dutinou kosti čelné, obraz 58., a, se slzovody a s dutinami kosti kolkové k. Na zadním konci dolejšího průchodu nosního ústí u t od ucha přicházející trubice Eustachova.

V dutině nosní nahromaděný sliz nosní může na zad do hltanu a odtud do úst, nikdy však do mozku vniknouti; ze předu může býti z nosu odstraněn. Dutiny nosní slouží i k dýchání, které tu přednost má, že snad ve vzduchu obsažené části prachu na vlhké sliznici se usazují a že studený vzduch v dutině nosní se poněkud ohřeje.

**Čichání.** Podmínka čichu záleží v tom, že velmi jemné částečky pevných, těkavých (plynných) neb prchavých látek do vzduchu a tímto ku sliznici se dostanou, zde na čelu čichovou působí, která dojem ku mozku vede a pocit čichu (zápach) spůsobí. Je-li sliznice suchá neb příliš vlhká, nejsou drážditelný čily čichové.

### C h u t.

Čidlo chuti (okoušení) jest sliznice jazyka, v níž se čily chuťové rozvětvují.

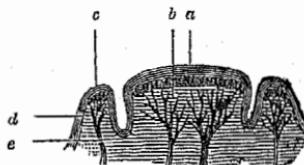
Jazyk jest sliznicí pokrytý masitý ústroj, který z dutiny hltanové do dutiny ústní trčí. Jazyk tvoří více svalů v rozmanitých směrech se křížujících, které dolem od kosti jazylkové, dolem od dolejší čelistě přicházejí, dolem ale jazyku samému přináleží; tím stává se jazyk uspůsobilým k vykonávání nejrozmanitějších pohybů, jakých jest třeba k mluvení, žvýkání, polykání, ochutnávání a ohmatávání.

Sliznice, která jazyk pokrývá, jest na zadku, stranách a špičce jazyka hustě pokryta bradavkami hrazenými čili ohraženými, kuželovitými a vláskovitými.

Na místě (8—12) hrazených bradavek, které v zadu užině hltanové se nalézají, jest pocit chutě nejjemnější. Tyto sestávají z plochých hrubolků průměrně 1 mm. vysokých, obraz 60., *a*, jsou okrouhlým valem ohraženy *c* a velmi bohaty na čily *e* a *b*. Jsou též rovněž jako kuželovité bradavky hladkým povlakem bunečným *d* potaženy; nalézají pak se bradavky kuželovité hlavně na špičce jazyka. Vláskovité bradavky, jichž měkký povlak 1 mm. dlouhé výběžky má, jsou nejčetnější a dávají jazyku aksamitovou, drsnou podobu.

**Ochutnávání.** Podmínkou ochutnávání jest, že se látky v slině ústní rozpouští, na sliznici přijdou, zde na čelu chuti působí, která dojem k mozku přivádí, kde pocit chuti povstává. Nerozpustné látky nelze ochutnat; je-li jazyk suchý neb nalezá-li se mnoho slizu na něm (bílý jazyk), jsou čily chuťové necitelnými.

Obraz 60.



Kolmý řez hrazenou bradavkou.

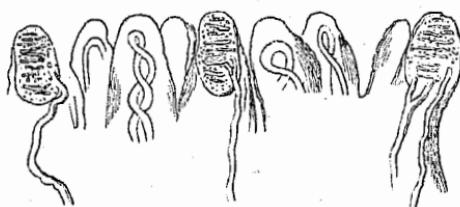
*a)* hrubolka, *b* a *c*) větve čily, *c*) val,  
*d)* epitel.

## H m a t.

Čidla hmatu jsou bradavky hmatové kůže těla a bradavky jazyka, v něž končí čila hmatová.

Bradavky hmatové, obraz 61., jsou malé bradavičky blízko povrchu kůže se nalezající, v nichž vláskovité cevy v po-

obraz 61.



Bradavky kůže.

době kličky, neb vlásinky čilné, v podobě paličkovitých tělisek hmatových končí. Nejčetněji nalézají se bradavky hmatové na špičce jazyka, prstů a prstců, na dlani, kde sestaveny jsou v řá-

dách a obloukovité čáry tvoří; nejvíce vzdáleny jsou od sebe na zádech.

Kůže, v níž se bradavky hmatové nalézají, slouží ještě k jiným účelům, jak brzy seznáme.

**Hmatání.** Hmatem seznáváme místo, tlak, podobu a vlastnost povrchu vnějších věcí, jsou-li pevné neb tekuté, tvrdé neb měkké, rovné, hladké, drsné, neb jsou-li studené či teplé atd. Podmínkou hmatu jest, by vnější předměty s koží a touto s bradavkami hmatovými ve styk přišly, které dojem k mozku vedou a zde pocit hmatu vzbuzují.

Hmat není v každém dílu kůže stejný. Dvě tupé špičky kružidla rozehnáváme jako dva dojmy na špičce jazyku, jestliže jen 1 mm. od sebe vzdáleny jsou, na ploše dlaňové posledních článků prstů při 1·5 mm., na rtech při 3·8 mm., na špičce nosu a na zadku jazyka při 4·4—6·6 mm., na tváři při 8·8 mm., na čele při 18·2 mm., na nártu při 26·8 mm., na hořejší části zad při 41·8 mm., vzdálenosti atd.

**Vitální smysl.** Pocity normalního neb abnormního stavu všech ústrojů (zdraví, nemoc) neb jednotlivých ústrojů (bolest, bolest hlavy, zubů) průběhu výkonu jich (hlad, žízeň, stísněnost, slabost) jakož i všeobecného účinku tepla a zimy, souborem čilostva se vykonávají, pročež ještě šestý smysl — všeobecný čili vitální smysl, se počítá, jímž život člověka počíná.

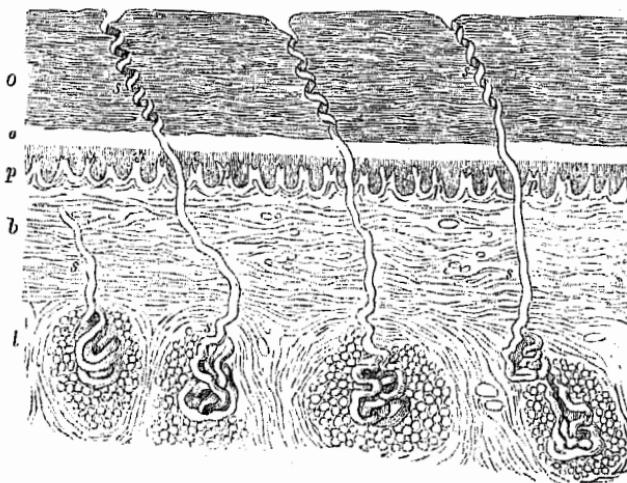
## Vnější kůže těla.

### Částky kůže těla.

Vnější kůže pokrývá celý povrch těla jako chránící obal a jest se spodně ležícími částmi kyprým tkanivem spojena, tak že z mnohých míst lehce se odstraniti dá. V kolmém průřezu již při 20násobném zvětšení lze tři vrstvy pozorovati, jak obraz 62. ukazuje, a sice ze vnitřku na ven: škáru *b*, vrstvu slizní *o*, a pokožku *o'*.

Škára jest nejdůležitější mezi těmito vrstvami a utkána jest z vláken vazivových ve všech směrech se proplétajících, tak

Obraz 62.



Průřez kůže.

že činí tkanivo plstové, nalézají pak se v ní pružná vlákna, a množství krevních cev a čil. Na spodní ploše přechází ve vazivo podkožní *l*, v němž uložen jest tuk sestávající z mísíků tukových, ve velkém množství u lidí tlustých, v malém u hubených; složeno jest z kyprého, pružného tkaniva. Na místech, kde kůže těsně ku kosti neb chruplavce přilehá, jako na lebce, kosti hrudní atd., jest vazivo podkožní slabě, za to však na bříše, v kyčli, na stehnu atd. silně vyvinuto. Nejspodnější jeho vrstva

jest pevnější a tvoří blánu vláknitou (fascie), která těsně ku kostem neb svalům přilehá.

Na vnějné ploše škáry nalézají se větší neb menší bradavky, tyto pronikají i slizní vrstvu, a vně končí buď cevy vlašecné kličkovité neb vlákna čilná — bradavky hmatové *p.*

Vrstva slizní *o* pokrývá bezprostředně škáru a jest složena z mnohých malých měkkých buněk rozmanité podoby, které jsou naplněny sliznou zrnkovitou tekutinou — barvivem kožním, barvy hnědé neb zažloutlé, a dávají kůži barvu.

Vrstva slizní přechází v pokožku neb vrstvu rohovou (epidermis); jest to blána tenká, průhledná, rohovitá, která vystává uschnutím vrstvy slizní a z buniček zrohovatělých sestává, v tenkých lupínkách se odlupuje, jest necitelná a tlakem stává se tlustou, čímž mozoly povstávají.

### Zvláštní tvary kůže.

V kůži nalézají se ještě zvláštní tvary, které s ní v nejuzším spojení jsou: tak žlázy tukové, žlázy potové, nehty a vlasy.

Žlázy potové, obraz 62. *s.*, jsou trubičky, které na dolejším konci svém jsou zavité v klubko, z něhož vychází trubička, závitkovité (kotoučovité v spůsobě závitnice) jdoucí a nálevkovité na povrchu kůže se otvírající.

Žlázy tyto leží ve škáře, dílem i ve vazivu podkožním, hustě pak setkaná síť krevnic je obklíčuje. Nejvíce jest jich na dlani, na plosce nohy (chodidla) a v podpázdí, méně na zádech a krku; počet všech jich na celém těle obnáší  $2\frac{1}{2}$  milionů. Připravují pak z krve cev obklíčujících pot, který 98% vody, neústrojné (neorganické) látky (sůl kuchyňskou, fosforečnan sodnatý), močovinu, tukové a prchavé kyseliny (kyselinu máselnou, kyselinu octovou) obsahuje, poslední dvě kyseliny dodávají potu zvláštního zápachu.

Množství odměšeného potu jest značné, obnáší za 24 hodin u dospělého člověka as 460 gramů, jestliže se nepotí, t. j. nejeví-li se pot ve spůsobě kapek na povrchu těla, neboť pak může za hodinu 230 ba i 460 gramů čili as 0,35 litrů potu z těla se

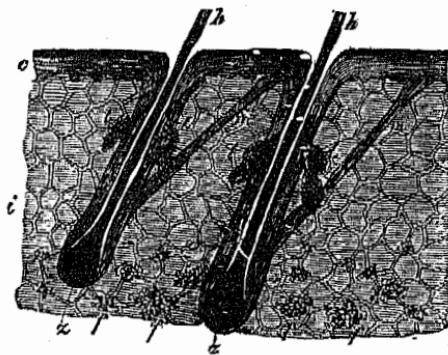
odměšiti. Výpar koží jest pro zdraví nutný; zvřata, jímž po kostem pichy (pory) zamazány byly, zemřela po nějakém čase.

Žlázy tukové, obraz 63. *l*, jsou malé, trubkovité neb hroznovité žlázky, které ve škáře leží a obyčejně ne na povrch kůže, nýbrž do míšků vlasových se otvírají. Chovají velké množství kulatých buněk tukových a připravují tuk kožní, jímž vlasy i pokožka bývají pomazovány. Vlasy chráněny jsou tím před působením potu a kůže stává se hebkou. Zacpou-li se otvory těchto žláz prachem, nahromaduje se tuk v žláze a možno jej pak vytlačiti v podobě bílé nitky s černou hlavičkou (uhry).

Nehty, které na posledním článku prstů a prstců ve zvláštní brázdě kůže — v lůžku škáry — leží, nejsou nic jiného než tlustá, tvrdá a hutná vrstva rohovité pokožky, jejíž změnou povstaly. Část nehtu proti volnému konci ležící sluje kořen nehtu; zde počíná se tvořit neht, vyrůstá stále ku předu a přechází na své spodní ploše jako pokožka ve vrstvu slizní, v níž rádkovité bradavky bohaté cevami a čilami leží.

Vlasy, obraz 63. *h*, jsou nítovité, rohovité tvary, které ve zvláštních míšcích pokožky až k vazivu podkožnímu sahajících povstávají. Obraz 63. představuje průřez kůže hlavy, kde *c* pokožku (epithel), *i* škáru a *f* hroznovité žlázky tukové zobrazuje. Na vlasu rozeznáváme prut vlasu *h*, kořínek vlasu *z*, a míšek vlasový *b*. V míšky vlasové otvírají se žlázky tukové *l*. Na kořínce vlasovém rozeznáváme dále *c* ibulku vlasovou, která hořejší, poněnáhlou tlustším se stávající, díl tvoří, jakož i bradavku vlasovou *z* na spodině míšku vlasového se nalézající, jež opatřena jest krevnicemi a čilami. Od ní vychází celé vyvinování-se vlasu stálým tvořením buněk. Prut vlasový sestává ze tří vrstev: vrchní blány; pod ní nalézá se hmota korová, která hmotu houbo-

Obraz 63.



Průřez kůže hlavy i s vlasy.

vitou obkličuje. Barva vlasů jest závislá na vláknité hmotě korové; čirá hmota houbovitá scházívá často ve vlasech.

Nutno je zmíniti se ještě o provazci ploských vláken svalových *m*, které poblíž pokožky vznikají a s mísí vlasů spojeny jsou, tak že nejen je samy ale i prut vlasu aspoň na dolejší části kolmo vztýčiti mohou (při hrůze).

Hmota vlasů sestává z kyslíku, vodíku, dusíku a asi z 5% síry.

Lidské tělo na povrchu svém jest většinou vlasy pokryto; dělme je ve vlasy rozličného tvaru na lebce, vousy na obličeji a chlupy na těle ostatním.

Kůže zahaluje netoliko veškerý ústroje těla a ochraňuje je, nýbrž slouží i jako ústroj hmatu, ústroj odměšovací a nese na povrchu svém chlupy pro přirozenou ochranu těla.

### Průběh života lidského.

Člověk má jako každý jiný tvor ústrojný vyměřenou určitou lhůtu života — věk, která není stejná u každého jednotlivce a při přirozeném průběhu života průměrně 70—80 let obnáší. Tímto časem prodělá člověk celou řadu vývojů, jež doby života nazýváme. Člověk povstává, přichází na svět (narození), roste, dosahuje určitého stupně dokonalosti (zralost), na němž po nějaký čas se udržuje, rozmnogožuje se, pak mu zase mocí a sily ubývá, až ústrojí v rozklad přechází (smrť).

Člověk prodělává tedy po narození svém jistou dobu časovou, dobu to nezralosti, zralosti a chřadnutí; každá tato doba života dělí se opět ve stáří, které nestejně dlouho trvá, ježto nejen pohlaví a uspůsobilost tělesná, ale i podnebí, spůsob života, potrava a vychování účinky jeví při tom. Následující období (fase) života udávají jen všeobecný průměr jejich.

### Doba nezralosti (nedospělosti).

Doba nezralosti (nedospělosti) trvá v mírném podnebí u pohlaví mužského do 24., u ženského do 20. roku, v kterém čase se tělo i duch vyvíjí. Možno opět v době této rozeznati dětinství a sice: stáří novorozence, kojence a dítěte;

za druhé mládí: stáří chlapce neb dívky a stáří mládence neb panny.

Stáří novorozence obsahuje as 6 neb 8 prvních dnů. Novorozeneček jest as 50—58 centimetrů dlouhý, 3—4 kilogramy těžký. Činnost jeho záleží jen v tom, by dýchal, spal, mléko pil, močil a se vyprázdnoval.

Stáří kojence obnáší prvních 9—12 měsíců, končí pak dobou odstavení od prsu mateřského. V tomto čase probouzejí se ponenáhlou smyslové a vzbuzují se prvé stopy činnosti duševní. Kojenec rychle roste, tělo jeho stává se zakulatělým následkem hojného ukládání se tuků a as v 9. měsíci ukazují se prvé zuby mléční.

Stáří dětské sahá až ku změně zubů do 7. roku. Stáří toto, které se poměrně rychlým vyvinováním tělesným i duševním před ostatním stářím života vyznačuje, možno rozdělit ve stáří prvého a druhého dětství. Prvý zahrnuje v sobě 2., 3., a u méně vyvinutých 4. rok. Dítě naučí se státi, kousati, mluvit, a vyvinuje velký pud napodobovací. Druhé zahrnuje 5. a 6., a u mnohých ještě i 7. rok.

Stáří chlapecké neb dívčí obsahuje školní léta a v našem podnebí sahá asi od 6. neb 7. roku do 14. u děvčete, do 16. u chlapce. Počne zámenou zubů a končí počátkem dospělosti (pubertou).

Stáří mládežnické neb pannenské sahá až k dokonanému vztřístu; v podnebí našem u pohlaví mužského od 16—24., u ženského od 14—20. let. Jest dobou fyzického dozrávání, zralost úplná objevuje se na sklonku doby této.

Tělesné vyvinutí. Ve stáří kojence jest dítě odkázáno na potravu, kterou ústrojím matčiným dostává, mléko jest také vzorem potravy. Veškeré druhý mléka mají tuk, cukr, sýrovinn, kyselinu fosforečnou a jiné soli, jež jen dle původu mléka v rozmanitých poměrech přicházejí. Nalézá tudíž kojenec v mléce mateřském všechn látek k výživě, k dýchaní, k stavbě svalů a k utvoření kostí potřebných. Dýchaní, které z počátku nedostatečně se vykonává (pročež teplé pokrývání nutné jest), a ostatní tělesné výkony se ponenáhlou sesilují. Jakmile vyrostou zuby mléčné, jest odkázáno dítě na silnější potravu, ježto mléko mateřské k rychlejšímu vztřístu ústrojů nestáčí. Ve stáří tomto dítě mnohem více potravy přijímá než vydává, tělo, hlavně kosti a svaly, na váze a hmotě velice přibírájí. Musí tudíž tělu dostatečné množství látek proteinových a fosforečnanu vápennatého dodáváno být, nesmí však také nedostatek látek dýchavých (následkem výhradného požívání hubeného masa) nastati. Svaly musí cvičeny, normální oběh krve jakož i nutný spánek podporován být. Abnormní přivádění krve k hlavě podporuje se hlavně teplou přikryvkou hlavy, zaobalením a zašněrováním hořejší části těla, a ohnážováním nohou. Vodnatost mozeční, zánět průdušnice a plic bývají následky tohoto jednání.

Duševní vyvinutí. Ve stáří kojence jest mozek, hlavně klenby mozkové, ještě málo vyvinut. Veškeré pohyby jsou reflexivní, povolné pohyby musí teprv sestavami (kombinacemi) naučeny a cvičeny být, tak pohyby kon-

četin, ústrojů mluvy atd. S ponenáhlým vývinem obou polokoulí mozkových počínají teprv rozličné činnosti duševní.

Již ve stáří kojence jeví se stopy tělesných i duševních vloh a zvláštností, které teprv později plného rozvoje dosahou. Dítě zdokonaluje se nejprve zděděným pudem napodobovacím, přijímá netolikо vnější ale i duševní návyky okolí, navyká si témuž spůsobu názorů o všech věcech, týž chodu idei a témuž spůsobu závěrků, jaký mají ti, jež napodobuje. Jen že přivlastnění to původními vlohami dítěte se zaměňuje. Čím více vlohy tyto s návyky kruhu, v němž dítě žije, souhlasí, tím spíše si je přisvojuje; v případě opačném jest dítě ve vývoji zdržováno, proto jest vzrůst dítěte ve středu rodiny podstatným požadavkem normálního vývinu jeho a patřičného vývinu od rodičů zděděných vloh; by však duševní a tělesné zvláštnosti při tom jednostranně se nevyvijely, musí dítě i s jinými jinak smýšlejícími obcovati. Jako jsme s to zdravému dítěti ruce a nohy sesílili (cvičením svalů), jeho ztlouštnutí neb hubenost spůsobiti (potravou), jednotlivé ústroje jednostranně vyvinouti, tak můžeme i jednotlivé vlohy duševní jednostranně vyvinouti, dítě měkké povahy ku přepjatosti (blouznění) neb těžkomyslnosti (melancholií), dítě povahy samostatnější k hrdosti a pýše přivéstí. V tom právě jeví se moc vychování nad duševním vzděláním. Úloha vychovatele (paedagoga) jest, by pečlivě pozoroval, skoumal, povzbuzoval a nalézené (samo sebou objevené neb povzbuzené) vzdělával neb míril a v soulad (harmonii) s veškerým duševním životem přiváděl.

### Doba zralosti (dospělosti).

Jest to střední doba života u muže i ženy, a sice trvá u muže do 55., u ženy do 45. roku, v kterém čase tělo na výši vývinu se nalézá. Dobu tu opět možno rozdělit ve stáří muže neb ženy, toto do 35., ono do 45. roku; stáří to značí se pružností ducha, pevností výše, přímostí, zručnosti a sflou těla; stáří druhé muže neb ženy značí se náklonností ku klidu a pochodi a zokrouhlováním-se těla následkem ukládání-se tuku.

### Doba chřadnutí.

Značí se tím, že ústrojí pomaleji neb rychleji s výše vývinu sestupuje, což u muže mezi rokem 50—60., u ženy pak mezi 40—50. se stává. V poslední době let těchto počíná staroba, která v 70. roce ve kmetství přechází. Vlasy sešedivějí, zuby vypadají, kůže vráskovatí, tělesné i duševní síly rychle ubývají, až konečně proměna látek a tím i činnost ústrojů přestává a přiro-

zená smrť následuje, načež chemický rozklad těla v kyselinu uhličitou, vodu, čpavek atd. nastává.

## Rozdělení lidského pokolení.

### Rozdíl v slohu těla.

Jest všeobecně známo, že dva lidé nikdy zcela stejní nejsou, třeba i pocházeli z jedných rodičů; větší rozdíly znamenáme však mezi členy dvou rodin a ještě větší mezi dvěma národy. Za základ přítomného pojednání o člověku a vlastnostech jeho rozmanitých ústrojů sloužili tak zvaní kavkaští národové či středozemci, poněvadž se v době nynější nejen dokonalejším slohem těla, nýbrž i nejúplnějším duševním nadáním vyznamenávají. V mnohých podstatných vlastnostech liší se od jiných kmenů na zemi. Odtud ta snaha rozděliti dle Blumenbacha pokolení lidské na pět plemen, totiž: na kavkazské či bílé plémě (Evropány, severní Afriky a jihozápadní Asie obyvatelé); plémě americké či rudé (praobydlitelé Ameriky); plémě mongolské či žluté (hlavně Asiaté a Eskimáci); plémě malajské, hnědé (Malajové, obyvatelé Polynesie a Australie); plémě aethiopské, černé (afričtí Negrové).

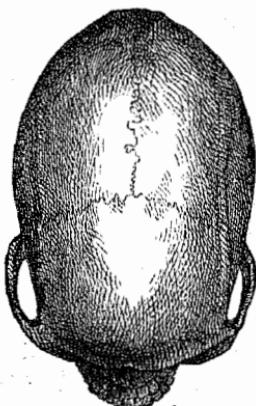
Znaky, kterými obyčejně taťo plemena lidská od sebe se různí, jsou dílem barva kůže, dílem tvar lebky, dílem tvar vlasů.

Při tvaru lebky poskytuje měřítko Camperův úhel obličeje, neboť dle něho posuzuje se poměr mezi kostmi obličejo-vými a kostmi lebečnými, hlavně pak mezi částmi obličeje sloužícími ku výživě a mezi čelem, sídlem to vyšších duševních činností. Úhel tento tvoří dvě čáry, z nichž jedna jde od nejvíce výčnívajícího místa čela ku spodku hořejší čelisti, a druhá odtud k zevnitřnímu zvukovodu. Velkost úhlu tohoto jest tudíž odvislou dílem od většího neb menšího vývinu čelních laloků mozku, dílem od čelistí; obnáší pak u Kavkazů či středozemců  $80-85^{\circ}$ , u Negrů  $65-75^{\circ}$ . S tím souvisí i hmota mozku, která dle Welkera u středozemců 1528—1881 krychlových centimetrů a dle Mortona a Weymanna u barevných či nižších národů (Malajů, Číňanů, Negrů, Amerikánů) jen 1237—1402 krychl. centimetrů.

obnáší; některé lebky Hindův mají snad jen 759 krychlových centimetrů mozku.

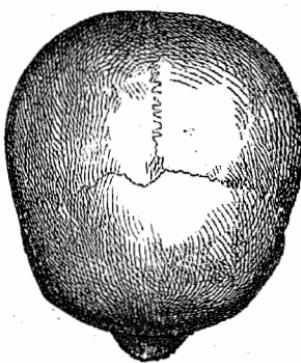
Ostatně jeví se znamenité rozdíly v celém zevníjším a hlavně ve vnitřním slohu rozdílných národův; tak má Neger kratší krk

Obraz 64.



Dlouholebec (Kafro).

Obraz 65.



Krátkolebec (Malorus).

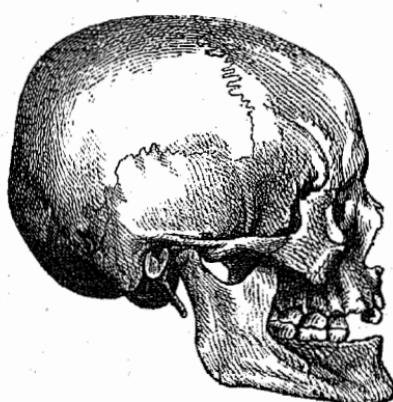
než středozemec, delší a užší ruce, ploské nohy, páteř jeho jest více oválná, kosti pánevce delší a užší, holeň dvojsečná, atd.

Obraz 66.



Dlouholebec kolmozubý (Švéd).

Obraz 67.



Krátkolebec kolmozubý (Malorus).

Dle tvaru lebky rozeznáváme: dlouholebé (dolichocephali, obraz 64., lebka Kafrova), kde průměr podélný od předu na zad

se má ku průměru příčnímu od strany levé ku pravé jako 100 až ku 72; kulatolebé (orthocephali), u nichž týž poměr 100 ku 72 až ku 81 obnáší; krátkolebé (brachycephali), obraz 65. lebka Malorusova, u nichž jest poměr 100 až ku (přes) 81\*).

Obraz 68.



Dlouholebá kosmozubý (Congonegr).

Obraz 69.



Krátkolebec kosmozubý (Malaj).

V každé z těchto tří skupin možno dle tvaru obličeje a postavení zubů rozeznávat: kolmozubé (orthognati), u nichž čelisti málo vyčnívají a zuby přední kolmo stojí (obraz 66., lebka dlouholebá, kolmozubá Švéda, obraz 67. lebka kolmozubá, krátkolebá Malorusa); kosmozubé (prognati) u nichž čelisti velmi vyčnívají a přední zuby kosmo ku předu trčí (obraz 68. kosmozubá, dlouholebá lebka Congonegra, obraz 69. kosmozubá, krátkolebá lebka Malaje). U jednoho a téhož plemene může více druhů takových tvarů lebek se nalézati.

### Plemena a národy.

Výsledky v posledních letech předsevzatého a namahavého měření lebek nejsou dostatečny pro systematické rozdělení. Teprv

\*) Ku krátkolebým patří: Lapové, Makasarové, Malorusové, Turci, Vlaši; ku kulatolebým: Germané, Slované, obyvatelé Sumatry, Kalmuci, obyvatelé Javy, Francouzové, Kozáci, Židé, Cikáni, Molukové, Indiéni, Číňané, Finové, Starořeči, Římané, Brasiliaňané a Hollandané s nejužší lebkou této řady; ku dlouholebým: Hindové, Eskimáci, Negrové, obyvatelé Austrálie, Kafrové, Krováci a Hotentoti s nejdelšími a nejužšími lebkami.

v nejnovějším čase přibral se ku pomoci a to vším právem porovnávací jazykozpyt. Výsledky na poli tomto získané tvoří ve spolku s jakostí tvaru vlasů, obličeje a lebky základ systematickému rozdělení pokolení lidského. Dle toho rozeznává se (dle Häckela a Bedřicha Müllera, Häckel je druhý nazývá) dvanácte plemen lidských: 1. Středozemci (Kavkazové), 2. Nubové, 3. Dravidové, 4. Mongolové, 5. Malajové, 6. Amerikáni, 7. Arktikové, 8. Austrálové, 9. Negrové, 10. Kafrové, 11. Papuové a 12. Hotentotové.

Z těchto dvanácti plemen vyznačuje se 8 vyšších prostým a ač mnohdy kadeřavým, tož přece nevlnatým vlasem, který válcovitě neb kruhovitě utvořen jest. Rozdělují pak se na kadeřavé, kteří mimo silný vous vlasy více neb méně kadeřavé (kudrnaté) mají (Středozemci, Nubové a Dravidové) a na rovnovlasé, kteří mají vlasy zcela hladké, rovné, nikdy kadeřavé (Amerikáni, Arktikové, Mongolové, Malajové, Austrálové). Čtyři nižší plemena vyznačují se vlnatými, stužkovitými vlasy; i dělí se v rovnaté, kteří mají vlasy stejnoučně po celé hlavě rozdělené (Negrové a Kafrové) a chumáčovité, kterým vlasy v malých chumáčích rostou — Papuové a Hotentotové. Každý z těchto vlnatých lidí jest kosmozubý dlouholebec, nalézající-se na nízkém stupni vývinu a neschopný pravého vnitřního vzdělání a vyšší duševní osvěty.

Obráz 70.



Typ Středozemce.

### Středozemci či Kavkazové, obr.

70.\*), kteří se kolem středozemského moře nejdříve vyvinuli a jak dle těla, tak i dle duha ostatní plemena lidská předčili, vyznačují se světlou barvou kůže v odstínech od čistě bílé, žluté, žlutolinědé barvy, až ku tmavohnědé; více méně kadeřavým vlasem a silným vousem; lebka má vyčnívající široké čelo; většinou jsou kulatolebí, avšak i dlouholebí i krátkolebí nacházíme.

Vzrůst těla dosáhne v celku jen u národů těchto souměrnosti ve všech částech a souměrného vyvinutí, které

\*.) Následující typy obličeju (většinou dle Häckela) znázorňují podstatný výraz obličeje a podobu vlasů.

za typus krásy lidské považujeme. Připojený obrazec 70. představuje typus obličeje tohoto plemene.

Řeč Středozemců rozpadá se v čtyři rozličné prašeči (řeči prvotné), dle nichž i národy ty ve čtyři dělíme: Indo-evropčany, Semity, Kavkazy a Basky.

Národové indoevropští, kteří duševním vývinem svým ostatní daleko předčili, dělíme na: Slovany (a sice Slovany severní: Rusové, Češi, Poláci; Slovany jižní: Srbové, Bulhaři, Chorvaté, Slovinci); Germany (Němci, Skandinávci, Angličané a Nízozemci), Řekoromany (Keltové, Řeci, Římané, Albani, Rumuni, Vlaši, Španělové, Francouzové) a Areity (Indové, Irani).

Národové tito žijí hlavně v Evropě a roztroušeně po celé zemi.

Národové semitičtí dělí se opět na větev arabskou neb asiatskou: Eusemité se Židy, Aramaeové (Syrové a Chaldaeové), Arabové (Maurové, Abessiňané) a na větev egyptskou či africkou: Hamité s vymřelými Mesopotamci (Assyrové, Babyloňané, Praphoenikové), Berberové (Tripolitané, Kabyllové, Marokkonci), Koptové (Novoegyptané) a Aethiopové (Bedža, Somali, Galla).

Národové tito žijí hlavně v severní a střední Africe a v západní Asii.

Kavkazové (Daghestani, Čerkessové, Mingreliové či Georgiové) tvoří zbytky, které nyní jsou do hor Kavkazských začleněny: dle nich nazvání jsou všichni předcházející národové kavkazkými.

Baskové byli druhdy v celém Španělsku a jižním Francouzsku, nyní však žijí jen kolem zátoky Biskajské.

Středozemců čítá se 550 milionů.

**Nubové.** Barva obličeje jest hnědo-zažloutlá neb hnědočervená, která až v černou přejítí může. Mají kadeřavý vlas a dosti silný vous, vejčitý obličej, vysoké čelo, vyčnívající tenký nos a ne mnoho vyšpoulené pysky. Sem patří praví Nubové (Dongolové) na hořejším Nilu a Fulové v jihu západní Sahary. Plémě toto čítá as 10 milionů.

**Dravidové** mají hnědou barvu obličeje, kadeřavý ne zcela hladký ani vlnatý vlas, silný vous, vejčitý obličej, vysoké čelo,

vyčnívající tenký nos a málo vyšpoulené pysky. Toto prastaré plémě, od něhož as Nubové pocházejí, bydlí ještě v Dekhanu (Dekhanové) a v severovýchodním Ceylonu (Singalové), čítá as 34 milionů duší.

**Mongolové**, obraz 71., jsou vedle Středozemců nejvzdělanější a nejčetnější, mají žlutou barvu se světlým neb hnědotma-

Obraz 71.



Typ Mongola.

žijí většinou v Asii, částečně i v Evropě, čítá se jich 550 mil.

**Malajové** jsouce ve středu mezi Mongoly a Středozemci, mají barvu hnědou s rozličnými odstíny, obyčejně široký obličej s vyčnívajícím nosem a pysky tlustými; vlasy jsou rovné a prosté; mají společnou prašeč a rozpadají v Polynesye, kteří přes větší část moře tichého rozšířeni jsou, v Madagasy na Madagaskaru a v Sandaňany na Malace, Sumatře, Javě, Borneu a Filipinech. Počet jich as 30 milionů obnáší.

Obraz 72.



Typ Amerikána.

**Amerikáné** či rudočožci, obraz 72., kteří při odkrytí Ameriky tento díl světa s Eskymály obývali, mají rudou barvu v rozličných odstínech, nízké široké čelo, velký, obyčejně ohnutý nos, silné kosti lícní, útlé pysky a černý rovný vlas. Řeč četných národů amerických (Severoameričtí, Středoameričtí, Jihoameričtí, Patagonci) jest velmi rozdílná ale v původu souhlasící. Amerikáné bezpochyby ze severovýchodní Asie jako větev mon-

vým odstínen, kulatý obličej s úzkýma šikmo položenýma očima, silnými kostmi lícními, širokým nosem, tlustými pysky, vlasy jsou černé (rovné). Řeč jich nechá se beze vší pochyby na společnou řeč původní (prašeč) uvésti. Mongolové s mnohoslabičnou řečí jsou: Uralové (Madaři, Čuchonci, Samojedi), Altajové (Turci, Tataři, Kirgisové, Kalmuci, Tungusové), Koreojapananci (Žapanové [Japanové], Korjací); s jednoslabičnou řečí: Indočíňané (Číňané, Siamové, Birmanové a Tibetáni). Mongolové

golská do Ameriky se přistěhovali, jich počet páčí se as na 12 milionů.

**Arktové či Polárníci**, obrázek 73., značí se nízkou zavalitou postavou, nízkým čelem, úzkýma, šikmo položenýma očima, vysedlými kosími lícními a širokými ústy; barva jest hnědá do bíla, žlutá neb začervenalá; vlasy černé a rovné. Patří sem Eskimákové a Gronové v severní Americe, Hyperboraeové (Čukčové), Kamčadalové atd. v severovýchodní Asii; bezpochyby, že po-vstali z Mongolů a uvyknivše sobě nepříznivým podmínkám živobytí (existence); čítají as 40.000.

**Austrálové či negři austrálští** jsou na nejvyšším stupni mezi plemeny prostovlasými; mají černou neb černohnědou kůži, obličeji jest kosmuzubý, čelo zpět vtlačené, nos široký, pysky tlusté, vyšpoulené, vlasy rovné neb jen málo zakudrnatělé. Dělíme je na Severo- a Jihoaustrály, jich četné, zvláštní řeči kmenové mají jedinou řeč původní; duševně jsou daleko pozadu a obývají ostrov Austrálie. Čítají as 80.000 a ustupují jako Amerikáni před vzdělaným člověkem národů indoevropských.

**Negrové**, obr. 74., mají černou barvu kůže; při dotknutí jest kůže jejich jak aksamitová, jsou kosmozubí, mají zpět vtlačené čelo, široký, tlustý, málo vyčnívající nos, tlusté a vyšpoulené pysky, krátkou bradu, černé vlasy a vlnaté. Dělíme je v Nigritu, Senegambu a v negry Sudanské a Tibunské. Jich četné řeči nelze od jedné společné původní řeči odvoditi. Žijí v střední Africe mezi rovníkem a  $30^{\circ}$  severní šířky, jest jich as 130 milionů.

**Kafrové** mají hnědozažloutlou neb černohnědou barvu, vlnatý, kudratý vlas, dlouhý, úzký obličeji, klenuté čelo, vyčnívající, často ohnutý nos, mírně vyšpoulené pysky a špičatou bradu. Patří k nim: Congo-

Obraz 73.



Typ Arktu.

Obraz 74.



Typ Negra.

kafrové, Bešuani a Zalukafrové. Jich řeči možno od jedné vymřelé původní řeči odvoditi. Bydlí v jižní Africe od 20° jižní až ku 4° severní šířky a čítají 20 milionů.

**Papuové** mají černou barvu s odstíny do hněda neb do modra, vlasy jim rostou v chumáčích, jsou závitkovitě točeny, daleko od sebe vzdáleny a často přes stopu dlouhé, čímž nabývají divého vzezření; čelo jest úzké, zpět vtlačené, nos tlustý, vyhnutý, a pysky vyšpoulené. Patří sem Tasmani (nedávno vymřeli v zemi Vandiemenské), Melanesové na ostrovech Šalomounských v nové Kaledonii atd. Novoguineané v Nové Guineii a Negriti na Malace a na Filipinech. Mají společnou řeč a jest jich as 12 milionů.

Obraz 75.



Žena Hotentotská dle Wood-a.

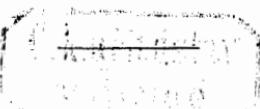
**Hotentoti**, obraz 75., mají kudrnaté v chumáčích rostoucí vlasy, hnědožlutou barvu, ploský obličej, malé čelo a malý nos s širokými chřípěmi, široká ústa s velkými pysky. Patří sem Hotentoti a zvířecí Křováci, obojí žijí v zemi Kapské a mají řeč značící-se mlaskavými hláskami, ubývá jich; počet jich obnáší 50.000.

**Smíšenci.** Konečně nutno jest zmínti se o smíšencích, kteří křížením mezi Středozemci a ostatními plemeny lidskými povstali a které ve všech dílech světa, hlavně v Asii a Americe nalézti lze; počet jich obnáší as 11 milionů.

Rozeznáváme pak Kreoly, potomky Evropčanů se ženami plemen mimoevropských; Mulyty, potomky Evropčanů a Kreolek neb černošek; Zambo, potomky Amerikánů a Negrů; Tercerony, potomky Evropčanů a Mulatek; Quarterony, potomky Evropčanů a Terceronů.

Úplný počet nyní žijících lidí obnáší as 1300—1400 milionů, z nichž 1100 milionů na dvě nejvíce vyvinutá plemena, Středozemce a Mongoly připadá, jimž ostatní plemena v boji o bytí všude ustupují.

Z 1350 milionů lidí žije 285 milionů v Evropě,  $798\frac{3}{5}$  mil. v Asii, 188 mil. v Africe,  $74\frac{1}{2}$  milionů v Americe, 3,850.000 v Austrálii a Polynesii. Počet řečí, které právě tak těžko jest určiti jako počet zvířat a rostlin, udává se na 860, z nichž na Evropu 53, na Asii 153, na Afriku 114, na Ameriku 423 a na Austrálii 117 připadá. Ročně zemře as 33 milionů lidí, tedy denně 91.954 neb 60 za minutu.



## D o d a t e k.

### Nejdůležitější zdravotní pravidla.

#### Připomenutí.

Normalní stav našeho těla t. j. veškerých ústrojů a jich výkonů zoveme zdravím.

Chceme-li těšiti se našemu bytí a chceme-li úplnou měrou zadost učiniti povinnostem, podmíněným podstatou lidské společnosti, musíme zdravými býti. Jest tedy první povinností každého jednotlivce, by nejprve o své zdraví pečoval t. j. zachoval svůj normalní stav těla před porušením a pakli porušen byl, by jej opět v pravou míru uvedl.

K umožnění toho jest přede vším nutno, by sama sebe t. j. ústroje svého těla a jich výkony v podstatných částech znati se naučil.

Přední podmínky zachování zdraví jsou tedy:

a) Znalost vlastního těla, jeho částí a jich výkonů.

b) Vlastní pozorování sama sebe.

c) Rychlá porada s lékařem při nastalém porušení.

Znalost těla a oněch zákonů přírodních, dle nichž výkony jeho se řídí, tvoří tedy nejdůležitější a podmíněnou část zdravoty. O části té již se pojednalo. Mají-li předpisy a pravidla chování-se podány býti, dle nichž člověk řídit se má, by zdraví své zachoval, tedy se to může jen se zřením ku zákonům přírody.

ním, od kterých výkony těla odyvisly jsou, a sice k účelům této školní knihy pouze všeobecně státi.

## Zdravotní pravidla.

Nejvšeobecnější zdravotní zákon zní: „*Zachovávej rovnováhu všech tělesných sil!*“

Rovnováha se přeruší:

a) ochaběním tělesných sil, hlavně sily svalů a mysli, následkem přílišného klidu (nečinnost, nedostatek polohy) aneb jich vysílením následkem přílišného napnutí a nedostatečného zotavení (spánek, rozveselující občerstvení mysli);

b) nepřiměřenou potravou, nadbytkem nebo jejím nedostatkem (tak že přijímání a vyměšování není v rovnováze);

c) vdýcháním nezdravého vzduchu;

d) porušením rovnoměrného vývinu a výkonu jednotlivých ústrojů tak, ku příkladu: napnutím ústroje jednoho, třeba mozku, na útraty druhého;

e) odvedením více tepla než tělo dosaditi a přivedením více tepla než toto snéstí může;

f) otupěním tělesného odporu ku vnějšímu přírodnímu vlivu (světlo sluneční, vzduch, voda, — povětrí) následkem nedostatečného cviku aneb vysílením následkem přepjatého otužení;

g) zanedbáním duševního odporu ku trudným strávkám života z nedostatku pravého pojmutí života nebo z nedostatečného cviku rozumu a vůle.

Jednotlivé tyto rušitelé rovnováhy a nepřátelé našeho života vytrpí sice naše ohebná přirozenost po nějaký čas, nikdy však ne na dlouho, ač zvyk ponenáhlé a mírné vlivy toho druhu bez patrné škody často snášeti nás naučí.

Nejhodnějšímu zdravotnímu zákonu: „*Zachovávej rovnováhu všech tělesných sil!*“ slouží následující zdravotní pravidla, která souhlasně s pořádkem našeho pojednání tělovědy v této řadě následovatí necháme:

1. Ošetřování ústrojů hýbacích a souměrný pohyb.
2. Ošetřování ústrojů vyživovacích a příhodná potrava.
3. Ošetřování ústrojů cítících (rozumových) a duševní činnost.
4. Ošetřování kůže a odpor k vlivům přírodním.
5. Pochopení života ku vyššímu lidskému určení.

Všeobecně budiž zde podotknuto ohledně čtyřech předcházejících bodů, že pro přirozené zachování všech ústrojů

rádná výživa jich nejnutnějším požadavkem jest. Pozůstává pak v tom, by nutná potrava v dostatečném množství a v patřičné smíšení přijata byla, aby z ní utvořená krev bez překážky ku všem ústrojům dojít a v jich tkáních nepotřebné se stavší látky dosaditi mohla.

### Ošetřování ústrojů hýbacích.

Ošetřování svalů a kostí. Ústroje hýbací, svaly a kosti, musí před vnějším poraněním chráněny být, k jich výživě nutno jest zvláště přihlížeti, hlavně dítě musí dostatečné množství fosforečnanu vápennatého k vývinu kostí obdržeti. U koho velká síla svalů a vůle vyvinouti se má, ten hlavně živočišné potravy potřebuje; u špatně živeného, chudokrevného a na skrovou potravu odkázaného člověka, nemůže se táz síla svalů a vůle vyvinouti jako u silného, jenž dobré potravy požívá. Poněvadž svaly a kosti postavu těla podmiňují, musí během jich vývinu všecky škodící vlivy odstraněny být a ku rovnoměrnosti přihlížeti se musí. Nechť neučí se malé dítě příliš záhy aniž se nechá příliš dlouho seděti a běhati, nechť zabrání se křivému a nahrbnému sezení při psaní a práci.

Pohyb. Tělesný pohyb jest tím více nutný a důležitý, poněvadž i mozek i ústroje hýbací při něm činnými jsou. Jen při přiměřené záměně mezi činností a klidem může se proměna látek patřičně dařiti. Příliš dlouhý a namahavý pohyb škodí právě tak jako trvalá nečinnost. Samovolné pohyby podporují i dýchání, tlukot srdce, oběh krve, činnost kůže, zažívání a odměšování.

Poněvadž každý člověk nemá příležitost veškeré své ústroje hýbací evičti, jest pro něj tělocvik s vystříháním se všech výstředností neb příliš velkého namahání a sice v čerstvém vzduchu nutný. Nelze dost odporučiti mladým i starým tělocvik v pokoji bez všech nástrojů (na nejvýše s dvěma závažíma a s hůlkou) v stojícím, shrbeném a skrčeném postavení, při čemž tělo, ramena, nohy, jednotlivě a současně nejrozmanitější pohyby provádějí. Možno-li týž na čerstvém vzduchu prováděti, tím lépe; pouhé jítí na procházku nedostačuje; hraní mísí, v kuželky a mírný tanec v nezkaženém vzduchu může se odporučiti. Při každém pohybu vystříhejme se nastuzení, poněvadž toto srdeční neduhy spůsobiti může; chudokrevní a chorobní na prsou musí se namahavého pohybu vystříhati.

## Ošetřování ústrojů vyživovacích.

### Ošetřování ústrojů zažívavých.

Dutina ústní vždy v čistotě chována budiž; zubů již od mládí co nejpečlivěji hleděno býti musí (čistou vodou a měkkým kartáčkem), ježto rozžíváním tuhých pokrmů zažívání velmi podporováno jest; necht se nehraje s jehlami, párátky na zuby, jádry ovocními atd. v ústech. Žádné ani příliš horké neb žíravé látky nesmí se v ústa bráti, ani se nesmí špičaté kosti a kostice polykati, chceme-li ústa a jícen před poraněním chráni. Poněvadž žaludek mezi zažíváním prostory pro své roztažení potřebuje, tedy se musíme všeho oděvu při jídle vystříhati, který hořejší část břicha súžuje. Nikdy nesmí se žaludek potravou přecpati a musí stále jakož i střevo určitou teplotu mít, by průjmu se zabránilo. Pohyb žaludku, oběh krve ve vrátnici a spůsobem tím i zažívání podporují se pohyby těla, hlavně tělocvikem, hráním v kuželky, prací zahradníckou, lezením do vrchů, hojným pitím vody a hlubokým dýcháním.

Potrava. Spůsobilost potravy pro člověka jest nejen od toho odvísle, zda tato živočišná neb rostlinná jest, nýbrž i od toho, zda naše tělo tu sílu má, by z hmoty potravy nutné potravní látky si vybralo. Má na příklad rýže 5 percent své hmoty látek proteinových, maso z vola však 17,4 percent; muselo by se tedy rýže, by tělu totéž množství těchto látek potravních poskytla,  $3\frac{1}{2}$ krát více snísti, nežli masa z vola, by se k témuž resultatu výživy dospělo. Jestliže tedy tělo sto jest, by si k tomu nutnou větší zažívavost i na delší dobu zachovalo, pro sílu zdraví a života pak zcela lhostejno, zda rýže neb maso potravu tvoří.

Arab a Beduín žíví se téměř jen rýží, kukuřicí neb datlemi; obyvatelé trop nejvíce potravou rostlinnou, vlašský dělník makaroni neb polentou, český horal zemčaty (brambory), chlebem a kyselým mlékem, severní dělník zemčaty, ovesným a ječným chlebem; u všech však lze najít lidi plné síly, kvetoucího zdraví a dlouhého věku. Člověk mající větší zažívavost, lehčejí větší části potravy rostlinné zažije, než člověk slabé zážívavosti, podobně jakco silný (svaly) břemeno hravě pozdvihne, které slabého přemůže. Avšak i téměř výhradná potrava živočišná nevyuluje zdravý průběh života, ač příklady toho řidší jsou. Kdo sedě při práci v továrně skoro jen brambory se žíví, aneb kdo hojně masité potravy požívá a v lenošce neb za stolkem psacím sedí,

ten nemůže rovnováhu svých sil udržeti, protože onen následkem nedostatečné zažívavosti málo látek obdrží, tento z téže příčiny málo látek odvádí. Dříkladný pohyb a více čerstvého vzduchu by oboum pomohlo.

Potrava musí k zažívání a vyživování spůsobilou býti a jestliže hmotná jest, musí co možno nejvíce rozmělněná, rozžvýkaná a se slinami promíchaná do žaludku přijíti a od tohoto pak úplně využitkovana býti.

Kdo si ale činnost zažívací v plné sile zachovati chce, musí také těžce záživnou potravu požívat, její zažívání ne ale umělými, dráždicími prostředky, nýbrž činnosti svalův a čerstvým vzduchem podporovati, jinak smí jen lehce záživnou z látek rostlinných a živočišných míchanou potravu požívat. Všeobecně jest rostlinná potrava (i moučiny) těžší k zažívání než živočišná.

Mezi nápoji za všech okolností jsou zdraví přiměřeny: čistá pramenitá voda, mléko, slabá piva, ovocní šťávy, rozředěné rostlinné kyseliny, kakao a podobné přípravy beze všech dráždívých přísad. Mládeži nikdy nedávejme vína, koňalky, silného piva, silné kávy, čaje, poněvadž tyto čilstvo rozčilují a smutné následky toho často i v pozdějších letech se jeví (které často i duševnímu přetížení mládeže se připisují).

Mezi kořením jsou zdraví přiměřeny: cukr, sůl, rostlinné kyseliny, lachodné oleje a podobné vegetabilní látky; vystříhejme se všeho palčivého koření a nedávejme je mládeži.

Vždy dle spůsobu života taká potrava voliti se má, která látky proteinové, tuk tvořící a vodu k zbudování těla a k vyvinování tepla obsahuje. Vždy dostatečné množství této požívejme, které zpotřebou tělesné i duševní sily se zvětšuje. Záživnosť potravy podporována budíž řádným jejím přípravěm (vařením, pečením), patřícím kořením hlavně solí a rozdrobením (rozřezáním, žvýkáním) a konečně pití. Nikdy ani příliš horké, ani příliš studené ať se nejí a nepije. Střežme se před otrávením a nepožívejme jedovatých neb starých hub, starých jaternic, zažluklého sýra, trichinovitého neb uhlírového vejřového masa, žádoucího masa nemocných zvířat, leklých neb otrávených ryb, plesnivého aneb námelovitého chleba, malovaných cukrovinek, barvených oplatků, jedovatých barev na padčlané potravě vůbec, varujme se měděnčho, olověnčho, mosaznčho nádobí, jakož i hlíněnčho nádobí, které má olověné polévání.

## Ošetřování ústrojů dýchacích.

**Ústroje dýchací.** Ku zdraví plic slouží: dobré zbudovaný a pohyblivý hrudník, silné svaly prsní a dobrý čistý vzduch. Vystříhati se musíme nepřirozeného stoupání krve do plic, jež povstane namahavým běháním, stoupáním na hory, tancem a tělocvikem, rozohřívajícími nápoji, rozčilujícími náruživostmi, právě tak jako i náhlé změny mezi teplým a studeným vzduchem, hlavně jestliže v teplém vzduchu delší čas jsme mluvili, přednášeli nebo zpívali. Nejlepším chránidlem plic a chřtánu v takém případě jest vdechovadlo (respirator).

Hrudník často již po narození příliš pevným zavinutím ve vývinu se poruší, dále zavření hodnou šněrovačkou, tuhým zavázáním sukni, úzkým oděvem, vestou, pásy, uniformou a řemenem, dále častým shrbeným a křivým sezením při psaní a šití.

Hrudník se rozšiřuje silným a hlubokým dýcháním, jakož i přiměřeným tělocvikem, při čemž svaly prsní ku zvětšení hrudníku sloužící cvičeny jsou a plice spůsobilými se stávají ku patřičnému rozšiření a stažení. I hlasité čtení, mírný zpěv, foukání v hudební nástroje, ba i smích, kýchání, zívání a vzdychání může plicím pomíjející ulehčení.

**Vzduch.** Čistý atmosferický vzduch jest nejhlavnější podmínkou zdraví. Vzduch jest dobrý a čistý, jestliže patřičné množství kyslíku, dusíku a vodních par chová, ne však zároveň kyselinu uhličitou, kyslíčník uhelnatý, plyny z kanálů, dým a prach. Volný vzduch, hlavně pak vzduch lesní na slunečných místech jest nejzdravějším, podporuje také uzdravení v nejmnožšich nemocích; lázně a cestování za své příznivé působení na zdraví a nemoce mají hlavně vzduchu co děkovati. Nedostatek volného vzduchu v úzkých tmavých příbytecích aneb přeplněných prostorách spůsobuje choroby. Nejvíce trpí dítka na nedostatek čerstvého vzduchu doma a ve škole. Má se tedy, jak často jen možno, zdravého vzduchu užívat a při tom mírný pohyb těla konati (hráti v kuželky, iníčem, házeti obruče a pod.).

V místnostech, v kterých mnoho lidí po delší dobu se zdržuje, rychle se vzduch zkazí vydýchanou kyselinou uhličitou a výparu kůže, k čemuž se pojí často i znečistění vzduchu světem svěčkovým nebo plynovým, výparu ze dříví a ulí, dýmem z tabáku atd. Nutno jest proto, by hlavně světnice školní a pracovny velmi prostrannými byly, by se nepřepňovaly a často provětrávaly. Nechť jen to se uváží, že školní dítě v každé minutě 14—16krát

dýchne a tedy počet vydechnutí ve škole 40 dítěk mající za jednu hodinu 38600—38400 obnáší, nyní připočte-li se k tomu výpar kůže oněch 40, možno lehce z toho posouditi, jaký vzduch i v prostranné světnici, která však špatně neb vůbec se provětrávati nedá, již za hodinu dýchatí se musí, vzduch to, jenž mnohokrát plice jiných prošel a mimo to četně látkami z výparu kůže povstalými znečistěn jest. Není tedy divu, jestliže dítky, ta kou potravu plic po několika hodin a sice celým rokem mající, brzy zvadlými, chudokrevnými se stanou, čil drážlivých nabudou atd. Velký to užitek přináší, postaví-li se v takých prostorách listnaté rostliny.

Kyselinou uhličitou může se vzduch v uzavřených prostorách i každým topením v kamenech a při každém umělé osvětlení znečistiti, hlavně ale plynným kyslíníkem uhelnatým, jestliže kamna tuhu nemají aneb záklopka se již zavře, dokud ještě žhavé uhlí se v nich nalézá, čimž zadušení nastati může. Plyn světelny může z otevřené svítily neb z poškozené roury vytékat a tím nejen nebezpečí zadušení, nýbrž i výbuchu spůsobiti; na štěstí prozradí se plyn světelny již svým nepříjemným zápacem.

### Ošetřování krve.

Hmota našeho těla, stavší se nepotřebnou, vniká stěnami cev vlasečných do krve, zde se proměňuje (spaluje), tak že v ústrojích krev čisticích vyměšená býti může. Plicemi vyměšuje se kyselina uhličitá z krve, proto o zdravé plice a čistý vzduch pečovati máme. Játrami odstraňují se z krve zároveň se žlučí staré části krevních tělisek, proto játra a vrátnice příliš těsným oděvem a velkým zakřivením těla v jich činnosti rušiti se nesmí. Ledvinami vyměšují se z krve nepotřebné, tekuté a pevné rozpustné látky, čemuž hojně pití vody napomahá; na moč ženoucích prostředků (celer, paštinák, chřest, křen, pepř, jalovec a pod.) jest záhadno se vystříhati aneb jich jen opatrně užívati. Kůží vyměšuje se z krve pot a výparu, pročež kůže zvláštní péče vyžaduje. Krev čisticích prostředků se nenalézá.

### Ošetřování ústrojů cítěcích aneb rozumových.

Poněvadž pocity základem činnosti rozumové jsou, musí tedy mozek, čily a ústroje smyslové, jakožto ústroje rozumové, ošetřovány býti. To pak se stává tím, že patříču se vyživují, před vnějším ohromením neb prudkým a dlouho trvajícím rozčleněním ochraňují, rádně a správně se cvičí, ponenáhlí stoupajícím po-

vzbuzeváním ku téže činnosti na práci se navykají a konečně že se jim i patřičného klidu přeje.

### Ošetřování mozku a provazců čilných.

Mozek nesmí ve svém vývinu porušiti předčasné namahání, musí dříve být přirozeně dozralým. Bezpodobný nedostatek duševní činnosti zmenšuje veškerý duševní i tělesný život, otupuje jej a zvířecím činí, ale i nemírnost duševní činnosti jest velmi nebezpečná a spůsobuje lehce duševní i tělesné porušení. Činnost mysli, citu a vůle musí se rovnoměrně cvičiti a prozřetelně stupňovati.

Poněvadž mozek průměrně teprv koncem sedmého roku onoho stupně zralosti dosáhne, který jej k vážné a vytrvalé činnosti, hlavně tedy ku školnímu vyučování spůsobilým činí, nemá se tedy tím více s tímto dříve počítati, poněvadž požadavky školní stále většími jsou, a tyto zadost čimice zákonům pokroku vzdělanosti, i většími býtí musí. Nutno pak jest při tom k tomu přiblížeti, by tři hlavní směry duševní, totiž činnost mysli, citu a vůle, souladně a ne jedna na útraty druhé vyvinována byla. Povzbuzení určitého samostatného myšlení, čitění a vůle v zákonech mravnosti jest nevyhnutelně nutno k dosažení vyšších účelů života. Ohled bráti se musí při vnímané (receptivní) činnosti (při čtení a poslouchání), tedy při vyučování školním, na co možná největší střídání-se, které jedině osvěžuje a oživuje. Tak na příklad nepřetržitým dvě hodiny trvajícím vyučováním řeči nikdy tolik se nedocílí, jako tenkrát, jestliže jedna hodina mezi tím jiným předmětem na př. bud přírodopisem nebo zeměpisem vyplňena bude. V nejnižších třídách dokonce záměna po každé půl hodině na místě by byla. Při plodivé (perduktivní) činnosti, kde se nejedná o přijetí nové látky, nýbrž o zpracování a přeměnění známého, jest delší stejnorođá činnost prospěšná.

### Ošetřování čidel.

Vnější svět působí od prvého spatření světa smysly na mozek, jenž jimi k duševní činnosti pobádán jest. Proto musí čidla jakož základní podmínka duševního života s obzvláštní péčí ošetřovány být, mezi nimi hlavně pak oko a ucho.

Oko. Před působením prachu, dýmu, ostrých výparů, příliš velkého horka, velmi studené vody a před průvanem oko chráněno býtí musí, dále před poraněním všeho druhu (tlučením do hlavy) a před vnikáním cizích těles do něj; nejvíce ale škodí silné a pronikavé světlo, které sítnici ohromuje.

Nesmí se tedy hleděti do slunce, ne příliš často do měsice, do ohně, na lesklé plochy; ať se nečte, nepiše, nešíje v světle slunečním; novorozené dítě nesmí hned hleděti v pronikavé světlo. Slabé světlo šera, kmitavé světlo a míšené (umělé a denní světlo) jest škodlivé; umělé světlo musí být bílý, poněvadž ale příliš málo modrých paprsků světla obsahuje, mají bílé mléčné skleněné koule uvnitř azurově zbarveny aneb vně mlídym modrošedým paprskem pokryty být. Kdo mání že brejli potřebuje, nechť se optá očního lékaře; kukátek má se co možná nejméně užívat. Při práci berme vždy ohled na přirozenou délku zrakovou. Osvětlení školních světnic a pracoven vždy z levé strany neb ze shora státi se má.

**U c h o.** Vnější zvukovod musí se před zacpáním nahromaděného a zaschlého mazu ušního, jakož i cizích těles střežiti, poněvadž tím často zapálení, tálovité výtoky, hučení v uších aneb nedoslychavost povstávají. Vnitřní ucho jest svou polohou v kostech spánkových dobré chráněno, nesmí však vnější silou (tlučením do hlavy) poraněno být.

Nemáme ucho předrážditi příliš silnými, ani příliš jemnými zvuky, hlavně náhlou záměnou jich, jakož i stálým a pozorlivým nasloucháním; před příliš silným hlaholem chráňme ucho vložením vaty do otvoru zvukovodu.

Ostatní smyslové ústroje mají řádně čistěny, před předrážděním chráněny a cvičeny být.

Obzvláštní úlohou školy jest smysly, hlavně zrak a sluch, systematicky cvičiti, čeho možno s ohledem na onen k r e s l e n í, s ohledem pak na tento z p ě v e m dosici, bohužel nejsou oba tyto předměty jako vzdělávací prostředky ještě dosti oceněny. Systematické vzdělání smyslů může ale pouze pomocí volné přírody se zdokonaliti a proto by měly školní plány každotočenní vycházku žáků s učitelem obsahovati, co zajisté i jednou se stane. Dobročinu následky takých vycházek v této i jiné příčině (probouzení a vyvjení spůsobilosti pozorovací, opravení úsudku o předmětech pozorovaných, odluadování vzdálenosti okem a uchem, přiorstvení spůsobilosti rozeznávací o podrobnostech na poli, louce a lese atd.) nelze lehce jinakým spůsobem dosici, hlavně jestliže s vycházkou spojeny jsou ještě návštěvy technických a industriálních ústavů na blízku se nalézajících. Pozorování a několik připojených slov nalíradí často celé hodiny vyučovací.

### Spánek.

Prací stávají se mozek, čily, jakož i svaly ponenáhlu k činnosti neschopnými, ony práci zastaví a nyní následuje spánek; čím více mozek v bdění duševní prací, pohnutím myslí a činností svalů zaměstnán byl, tím nutnější jest klidný, h l u b o k ý a d l o u h ý spánek. Ve spaní nahražuje se opět hmota mozku

a svalův. Doba spánku řídí se dle unavení, stáří, složenosti těla, o níž jsme již na jiném místě pojednali. Jak krátký tak i dlouhý spánek příčí se zdraví.

Před spánkem máme se hojnějšího jídla, rozčilujících myšlenek (čtením), prudkých pohnutí myslí a starostí vystříhati. Lože musí dostatečně dlouhé a široké, aniž smí příliš tvrdé neb měkké být; nejlepší jsou žíněnky neb podložky z řas a vatovaná neb flanelová přikrývka (v zimě lehká peřina); podhlavnice má vyšší a chladná být. Nebesa u posteli jsou hodny zavrhnuti, nezdravé pak jest, leží-li více lidí, hlavně starých a mladých, pohromadě. Noční oděv má široký a prádlo posteli velmi čisté být. Malé děti, chudokrevní a slabí mají v teplé aneb vytopené posteli spáti.

### Ošetřování kůže.

By kůže své výkony, hlavně ale odlučování potu a výparů, náležitě vykonávat mohla, jest nutno, by působení vzduchu, světlu slunečnímu a čerstvé vodě přístupná, patřícím odíváním těla a zdravým obydlím před škodlivostmi chráněna byla.

Pěstování kůže. Kůže musí se od prachu, potu, šupin pokožky, starého kožního tuku a od zaschlého potu očistiti. Škodlivých vlivů s vše možným poraněním, příliš velkého tepla neb přílišné zimy, velké změny teploty (temperatury) musíme se vystříhati. Všeobecná čistota jest tu hlavní podmínkou a dosáhne se jí mytím (třením vodou) a lázněmi. Rychlé ochlazení potíci-se kůže může životu nebezpečné být aneb vadu srdeční spůsobiti.

Teplota vody sloužící k umývání neb ku koupání, musí se řídit dle složení těla a dle zvyku. Chudokrevní a slabí čilami at' se vystříhají studené vody; všeobecně jsou teplé lázně při  $32-35^{\circ}$  C. prospěšny. Studená lázeň a umývání při  $15-19^{\circ}$  C. jest ku seslení kůže a k jejímu otužení (proti katáru, hostci a nemocem čil) často užitečná, má však jen poněhálku stupňování a jen v zdravém stavu brána být. Předrážděnost kůže častou studeností může činnost mozku a čil porušiti (slabost čil spůsobit). Přirozený prostředek k osvěžení činnosti kůže jest i volné působení vzduchu a světla slunečního (lázně vzduchové a sluneční), hlavně moený účinek slunečních paprsků, jakým na vše organické působí, jmenovitě u chorých dítěk málo oceněn jest; samo sebou se rozumí, že hlava vždy před přímými paprsky slunečními chráněna být musí.

O děv. Hlavní úlohou oděvu našeho těla jest, chrániti toto před škodlivými vlivy počasí, zvláště před výstřednostmi povětrí. Oděv pozůstává ze špatných vodičů tepla, v zimě proti přílišnému ochlazení, by tělo naše více tepla v obklopující jej studený vzduch

nevýdalo, než dosaditi může; v letě proti vedru, aby tělo přímo a nepřímo stále působícími slunečními paprsky více tepla nedostalo, než snésti může; na jaře a na podzim proti příliš rychlé změně teploty. V zimě máme tmavé, v letě světlé šaty nosit; ani zimní, ani letní oděv nemá se rychle odkládati, nýbrž tělo se má ponenáhlou na přechod povětrnosti navykati. Jednotlivosti oděvů řídí se dle osobnosti a zaměstnání; oděv musí co možná široký a teply být, pro mládež hlavně volný a ne příliš teply. Prádlo má se dle možnosti co nejčastější měnit.

Nohy, břicho, záda a podpázdí v teple držány buďtež, proto se může většinou odporučiti nosení vlněných punčoch, spodní kazajky, hlavně slabým a nemocným osobám. Hořejší část těla chladněji oděna být může. Malým dětem a starým lidem jen v teple dobré se daří, mládež a lidé prostředního stáří ať mírně teple se šatí. Hlava lelice a chladně pokryta před zimou a větrem chráněna budiž, krk již od dětinství nahý se nositi má, nikdy však nemá zašněrován být. Prsa mají volně oděna a ne šněrovačkami a pevně zapnutými kabáty súžována být. Hořejší část břicha, jakož i játra, žaludek a slezinu chraňme před každým tlakem. Bavlněné punčochy jsou lepší než lněné, při pocení nohou mají se jen vlněné punčochy nositi. Podvazky mají se klásti nad kolena; před vlnkem chraňme vždy nohy.

Obydlí. Původně měl člověk obydli pouze pro ochranu proti vlivům přírodním, ostatně žil venku; nyní jest to obráceně a lidé zdržují se, hlavně v městech, nejvíce v obydlích a jdou ven, by jen se uchránili proti zlým vlivům obydli. Proto zdravé obydli jest hlavní podmínkou prospívání těla. By obydli zdravé bylo, musí čistý vzduch, pravé světlo, mírné teplo, patřící sucho vnitř i zevnitř mít.

Obydlené prostory (hlavně pracovny, školy, ložnice) mají pokud možno na poledne ležeti, dostatečně prostranné a vysoké být, nemají od příliš velkého množství lidí obývány být a příhodnou ventilaci (aniž by průvan povstal) obnovování (čistění) vzduchu mají umožňovati. Nahromadování a hmiti výkalů, hnoje a organických látek uvnitř i vně obydli máme zabráňovati. Teplota obývaných prostor, v nichž pohyblivou práci konáme, musí 17, v nichž sedě a málo pohyblivě pracujeme, 20° C. obnášeti. Plyn světelní nemožno odporučiti pro jeho ztravování kyslíku, lehké otrávení vzduchu a nebezpečí ohně v dětských světnicích a ložnicích. Umělé zahřívání obydli nesmí vzduch o nutný stupeň vlnkosti připravit, hlavně ne ve škole, jak se to nejvíce při vytápení vzduchem děje. Obydlí musí být suché a nesmí v něm nic stále plesnivěti, barva stěn nesmí žádná jedovatá být (zeleň svinobrodská a šeelská, červená červcová) ani příliš pronikavá.

Ložnice musí prostranná, suchá a na východ neb jíh položena býti, vzdach má v ní v zimě as 15° C., v letě co možná mírně teplý a vždy čistý býti. Týž však výparы četných osob v téže ložnici, nečistým prádlem, nočníky, světlem, látkami k topení sloužicími a voňavkami, aneb i na blízku se nalézajícími dusnými a zápachajícími místnostmi se kazí; výparů z uhlí (kyselina uhličitá a hlavně plynný kysličník uhlnatý následkem špatného tahu v kamnech aneb zavřením trouby) pečlivě vystříhati se musíme; nespěme také při otevřených oknech, u studené zdi, v průvanu dveří a oken a nedávajme žádných rostlin do ložnice. Prostora, na níž dospělý člověk v ložnici spátí má, musí obnášeti nejméně 2·5, a při dítěti 1·5 čtverečného metru, takže ve světnici mající 4 metry délky a 3 metry šířky nejvíce 5 dospělých aneb 8 dítěk spátí smí.

Všeobecně budiž tu podotknuto, že předcházející pravidla zdravotní všeobecné normy jsou, na něž úzkostlivě se připoutati není nutno, nýbrž na ně vždy, jako na zlatou střední cestu, na dál ohled bráti máme. Náš spůsob života řidiž se dle určitého pořádku, od kterého lehce odchýliť se nemáme, aniž bychom zase bojácně, tvrdohlavě, pedanticky a dětinsky na něm lpěli.

### Pochopení života.

Nejrozmanitější protivy, sklamání, hořkosti a bouře života, drsné tyto stránky jeho, mají nesmírný vliv na blaho jednotlivce, ohromují tělesně i duševně a zničují slabocha. Život člověka podobá se rozvlněnému moři, rozumný boj s vlnami jeho tvoří umění života. Kdo se vlnám života samoděk podá, ten právě tak zahyne, jako kdo jím tvrdošíjně odporovati chce; jen předloženým bojem s nimi, uváživše dobře vlastní síly, k cíli dojdeme; týž však nepozůstává pouze v materiálním, nýbrž hlavně v duševním požitku života svého vlastního a svých blížních. Konečného cíle pozemního života, duševní pokrok, při tělesném blaho-bytu jednotlivec nikdy ze zřetele pustiti nesmí. Nikdy se od pravé cesty neuchýlí, jestliže zákonům přírodním na odpor jednatí nebude, nenechá-li se slepě okolnostmi ovládati, pěstovati a ošetřovati-li bude šlechetné jádro lidské přirozenosti a zřeteli-li bráti bude vždy ku blahu všeobecnému. V celku jest každému jednotlivci jistá úloha určena, kterou vykoná, jestliže šlechetné cíle lidské společnosti pochopí, tím svůj um a sílu vůle cvičí a k rázné působnosti mravní se povznese.

## Přehled tělovědy člověka.

	Stránka
<b>Částky živočišného těla vůbec . . . . .</b>	<b>1</b>
Prvotní ústroje . . . . .	2
Buňky . . . . .	2
Tkanivo . . . . .	5
Ústroje složené . . . . .	7
Rozdělení zvířat . . . . .	7
Č I o v ě k.	
<b>Ústroje hýbací . . . . .</b>	<b>8</b>
Soustava kostí . . . . .	8
Kostra . . . . .	11
Kosti hlavy . . . . .	11
Kosti trupu . . . . .	15
Kosti končetin . . . . .	17
Soustava svalů . . . . .	20
Svaly hlavy . . . . .	21
Svaly trupu . . . . .	22
Svaly končetin . . . . .	23
Pohyb . . . . .	24
<b>Ústroje vyživovací . . . . .</b>	<b>26</b>
Soustava zažívací . . . . .	27
Roura zažívací . . . . .	27
Žlázovité ústroje odměšovací . . . . .	31
Žlázovité ústroje vyměšovací . . . . .	32
Soustava krevnic . . . . .	33
Krevnice . . . . .	33
Krev . . . . .	36
Oběh krve . . . . .	38
Soustava dýchací . . . . .	39
Ústroje dýchací . . . . .	40
Dýchání . . . . .	41
<b>Přehled ústrojů zažívacích a trávicích . . . . .</b>	<b>42</b>
<b>Výživa . . . . .</b>	<b>43</b>
<b>Ústroje cítěcí . . . . .</b>	<b>48</b>
Čilstvø . . . . .	48
Čilstvo střední . . . . .	49
Mozek . . . . .	49
Micha . . . . .	52

	Stránka
<b>Čílstvo obvodné</b>	52
Provazci čílní	53
Uzliny	53
<b>Činnost čílstva</b>	54
<b>Ústroje smyslové</b>	56
Zrak	56
Sluch	59
Čich	61
Chut'	63
Hmat	64
<b>Vnější kůže těla</b>	65
Částky kůže těla	65
Zvláštní tvary kůže	66
<b>Průběh lidského života</b>	68
Doba nezralosti	68
Doba zralosti	70
Doba chřadnutí	70
<b>Rozdělení lidského pokolení</b>	71
Rozdíl v slohu těla	71
Úhel obličeje	71
Dlouhé lebky	72
Kulaté lebky	73
Krátké lebky	73
Kolmozubci	73
Kosmozubci	73
<b>Plemena a národy</b>	73
Středozemci	74
Nubové	75
Dravidové	75
Mongolové	76
Malajové	76
Amerikáné	76
Arktové	77
Austrálové	77
Negrové	77
Kafrové	77
Papuové	78
Hotentoti	78
Smíšenci	78
<b>Počet lidí a řečí</b>	78
<b>Pravidla zdravotní</b>	79

# O b s a h.

---

## A.

	Stránka
Aethiopové	75
Albani	75
Albumin	4
Altajové	76
Amerikáné	76
Amoeba	2
Angličané	75
Arabové	75
Aramaeové	75
Areitové	75
Arktové	77
Arrowroot	47
Arsenik	4
Arterie	84
Arthropoda	7
Astragalus	19
Atlas	15
Austrálové	77

## B.

	Stránka
Baskové	75
Bataty	47
Bedro	18
Bedrovec	24
Berberové	75
Bělima	56
Bílkovina	4
Blána bunečná	2
Blána vláknitá	66
Bludistě	61
Blumenbacha pokolení	71
Boltec	60

## Stránka

	Stránka
Bradavky hmatové	64
Bradavky chuťové	68
Brambory	47
Bránice	28
Brázda příční	50
Brom	4
Bronchie	41
Brudík	4
Brzlice	41
Bulhaři	75
Buničina	46
Buňky	2
Buňky čilné	49
Buňky uzlinné	49
Buřík	4

## C.

	Stránka
Calcaneus	19
Camperův úhel	71
Caseín	4
Celer	47
Cellulosá	46
Cevy	34
Cevnatka	57
Chylus	44
Chymnus	44
Chitin	4
Chleb	47
Chlor	4
Chlorid sodnatý	5
Choany	61
Chodidlo	19
Chocholík	10, 19
Cholosterin	4

	Stránka		Stránka
Chondrin . . . . .	4	Čočka ušní . . . . .	60
Chorioidea . . . . .	57	Čtverpahrbky . . . . .	51
Chorvaté . . . . .	75	<b>D.</b>	
Chrup . . . . .	46	Dalekozraký . . . . .	59
Chruplavka kruhovitá . . . . .	40	Denník . . . . .	30
Chruplavka štitová . . . . .	40	Dychadla . . . . .	40
Chřtán . . . . .	40	Dýchání . . . . .	41
Chuť . . . . .	63	Dýmač . . . . .	21
Citidla . . . . .	48	Dextrín . . . . .	46
Clavícula . . . . .	17	Dlouholebí . . . . .	72
Coelenterata . . . . .	7	Dolutahač . . . . .	21
Concha inferior . . . . .	12	Draslik . . . . .	4
Cornea . . . . .	57	Davidové . . . . .	75
Costa . . . . .	15	Dřen zubní . . . . .	14
Cukr hroznový . . . . .	4	Duhovka . . . . .	57
Cukr mléčný . . . . .	4	Dusík . . . . .	4
Cucáky . . . . .	14	Dutina břišní . . . . .	26
<b>C.</b>			
Čaj . . . . .	47	Dutina bublinková . . . . .	60
Čepel . . . . .	16	Dutina čížková . . . . .	9
Čepovec . . . . .	15	Dutina hrudní . . . . .	26
Červeň krevná . . . . .	4	Dutina lícení . . . . .	28
Červi . . . . .	7	Dutina oční . . . . .	19
Čečel . . . . .	19	Dutina nosní . . . . .	18
Češi . . . . .	75	Dutina ústní . . . . .	28
Češka . . . . .	19	Dvanáctník . . . . .	30
Čidla . . . . .	55	<b>E.</b>	
Čich . . . . .	61	Echinodermata . . . . .	7
Čily . . . . .	48	Email . . . . .	14
Čily čitné . . . . .	54	Epistrophus . . . . .	15
Čily hýbací . . . . .	54	Epithel . . . . .	31
Čily michové . . . . .	52	Eskimákové . . . . .	77
Čily přívodní . . . . .	54	Eusemité . . . . .	75
Čily smyslů . . . . .	55	Eustachova trubka . . . . .	60
Čilstvo . . . . .	47	<b>F.</b>	
Čilstvo obvodné . . . . .	52	Fascie . . . . .	66
Čilstvo střední . . . . .	49	Fibula . . . . .	19
Čiňané . . . . .	76	Fibrilly . . . . .	20
Činnost čilstva . . . . .	54	Fibrín . . . . .	4
Čípek . . . . .	28	Fluor . . . . .	4
Čížek . . . . .	9	Fosfor . . . . .	4
Členovci . . . . .	7	Fulové . . . . .	75
Čokoláda . . . . .	47		

## Stránka

## G.

Germáni	75
Glutín	4
Guanín	4

## H.

Haematín	4
Haematomatokristalín	37
Hamité	75
Hybadla	8
Hýžďovec	24
Hláska	40
Hlava	11
Hliník	4
Hltan	28
Hmat	64
Hmota houbovitá	9
Hmota korová	9
Holeň	19
Hořčík	4
Hotentoté	78
Hrdehnice	85
Hryz	46
Hrudník	16
Huba	28

## I.

Iris	50
Indoevropěané	75
Italové	75

## J.

Jablko	19
Jablko oka	56
Jádro buneční	2
Jahody	47
Japanové	76
Játra	31
Jazyk	68
Jicen	29
Jidla	43
Jícha	47
Jod	4

## Stránka

## K.

Kafrové	78
Kalmuci	76
Kapusta	47
Káva	47
Kavkazové	75
Kel	14
Keltové	75
Keratin	4
Kirgisové	76
Kyselina citronová	46
" fosforová	5
" cholová	4
" jablková	46
" křemíková	5
" máselná	4
" mlécná	4
" močová	4
" mravenčí	4
" octová	4
" sírová	5
" solná	5
" štovíková	46
" uhličitá	5
" vinná	46
" žluční	4
Kysličník hořečnatý	5
" sodnatý	5
" vápennatý	5
" železitý	5
Kyslík	4
Kývač	28
Kladívko	60
Klapky	84, 85
Klenba	50
Klič	17
Klih chruplavkový	4
Klih kostní	4
Klouby	10
Kmen mozkový	50
Koch	16
Koláč krevní	87
Kolmozubí	78

	Stránka		Stránka
Komora srdce . . . . .	33	Krev . . . . .	96
Komory oční . . . . .	58	„ červená . . . . .	38
Komory mozkové . . . . .	51	„ temná . . . . .	38
Koněetiny . . . . .	17	Krevnice . . . . .	33
Konečník . . . . .	31	Kreolové . . . . .	78
Koptí . . . . .	75	Krkavice . . . . .	35
Koruna zubů . . . . .	14	Krovkovina . . . . .	4
Kořen zubů . . . . .	14	Kroupy . . . . .	47
Kosmozubé . . . . .	73	Krupice . . . . .	47
Kost čelní . . . . .	11	Křemík . . . . .	4
„ háková . . . . .	15	Krováci . . . . .	78
„ hlezná . . . . .	19	Ksuk . . . . .	20
„ holenná . . . . .	19	Kulatolebí . . . . .	73
„ kyčelní . . . . .	18	Kůstky sluchové . . . . .	60
„ kolková . . . . .	11	Kůže těla . . . . .	65
„ křížová . . . . .	15	<b>L.</b>	
„ loketní . . . . .	17	Labyrint . . . . .	61
„ patná . . . . .	19	Lačník . . . . .	30
„ ramenná . . . . .	17	Laloky mozkové . . . . .	50
„ sedací . . . . .	18	Látka tvůrčí . . . . .	2
„ sítková . . . . .	12	Látky dýchavé . . . . .	45
„ stehenná . . . . .	19	„ potravné . . . . .	45
„ stydká . . . . .	18	„ proteinové . . . . .	5
„ týlná . . . . .	11	„ tvarné . . . . .	45
„ základní . . . . .	11	„ zahřívací . . . . .	47
Kosti hlavy . . . . .	11	Ledviny . . . . .	32
„ jařmové . . . . .	12	Legumin . . . . .	46
„ nosní . . . . .	12	Lihoviny . . . . .	47
„ obličejové . . . . .	12	Lithium . . . . .	4
„ patrové . . . . .	12	Lopatka . . . . .	17
„ přednártní . . . . .	19	Luštini . . . . .	46
„ skráňové . . . . .	12	Lůžka zubů . . . . .	14
„ slzní . . . . .	12	<b>M.</b>	
„ temenné . . . . .	11	Madagascové . . . . .	76
„ trupu . . . . .	15	Madaři . . . . .	76
„ zanártní . . . . .	19	Magnesium . . . . .	4
„ záprstní . . . . .	18	Mák . . . . .	47
Kostík . . . . .	4	Malajové . . . . .	76
Kostra . . . . .	11	Mandle . . . . .	28, 47
Koš . . . . .	16	Mangan . . . . .	4
Kotník . . . . .	19	Margarín . . . . .	4
Kovadlina . . . . .	60	Maso . . . . .	47
Krátkolebé . . . . .	73		
Krátkozraký . . . . .	59		

	Stránka		Stránka
Maxilla superior . . . . .	12	Nos . . . . .	61
Maxilla inferior . . . . .	12	Nozdry . . . . .	61
Maz kloubový . . . . .	10	Nubové . . . . .	75
„ oční . . . . .	58		
„ ušní . . . . .	60		
Měchýř . . . . .	32	O. . . . .	
Měchýřky pliení . . . . .	41	Oběh krve . . . . .	38
Měchuřinka . . . . .	32	Obočí . . . . .	58
Měd . . . . .	4	Obratel . . . . .	15
Měkkekjší . . . . .	7	Obratlovci . . . . .	7
Melanesové . . . . .	78	Obživiny . . . . .	45
Měnivka . . . . .	2	Odmčšovadla . . . . .	31
Metacarpus . . . . .	18	Odtahovače . . . . .	21
Metatarsus . . . . .	19	Odvary . . . . .	47
Mezibuněčina . . . . .	3	Odvracovač . . . . .	24
Micha . . . . .	52	Ohryzek . . . . .	40
Micha prodloužená . . . . .	44	Oko . . . . .	56
Mikter . . . . .	31	Okruží . . . . .	31
Mízovod . . . . .	36	Okurky . . . . .	47
Močovina . . . . .	4	Olein . . . . .	4
Močovod . . . . .	32	Olovo . . . . .	4
Mongolové . . . . .	78	Omozečnice . . . . .	49
Mouka . . . . .	47	Ořechy . . . . .	47
Mozek . . . . .	49	Os basilare . . . . .	11
Mrkev . . . . .	47	„ ethmoideum . . . . .	12
Mulatové . . . . .	78	„ frontale . . . . .	11
		„ jugale . . . . .	12
		„ lacrimale . . . . .	12
		„ nasale . . . . .	12
		„ occipitale . . . . .	11
		„ palatinum . . . . .	12
		„ parietale . . . . .	12
		„ sphenoidicum . . . . .	11
		„ temporale . . . . .	11
		„ vomeris . . . . .	11
		Osrdee . . . . .	27
		Ostrokožci . . . . .	7
		Otruby . . . . .	47
		Ovoce . . . . .	47
		P. . . . .	
		Palrbky přední . . . . .	50
		„ zadní . . . . .	50
		Palec . . . . .	18
		Paunenka . . . . .	57

	Stránka
Pánev . . . . .	19
Papuové . . . . .	78
Pastelín . . . . .	31
Paštinák . . . . .	47
Patagonci . . . . .	76
Páteř . . . . .	15
Patro . . . . .	28
Pavučina . . . . .	49
Paže . . . . .	17
Pepsín . . . . .	4, 80
Petružel . . . . .	47
Phalanx . . . . .	18
Pysky . . . . .	28
Pivo . . . . .	47
Plice . . . . .	17
Pleny mozkové . . . . .	49
Pleteň krční . . . . .	54
" pažní . . . . .	54
" srdce . . . . .	54
" sluneční . . . . .	54
" stehna . . . . .	54
Plemena . . . . .	78
Plice . . . . .	41
Pobřišnice . . . . .	20
Pocit . . . . .	54
Podlebice . . . . .	49
Pohyb . . . . .	24
" reflexivní . . . . .	55
Pohrudnice . . . . .	42
Pokožka . . . . .	8, 66
Poláci . . . . .	75
Polynesové . . . . .	76
Pot . . . . .	66
Potrava . . . . .	46
Potraviny živočišné . . . . .	47
" rostlinné . . . . .	47
Pouzdro kloubové . . . . .	10
Požerák . . . . .	29
Protoplasma . . . . .	2
Protozoa . . . . .	7
Provazci čilní . . . . .	53
Prstec . . . . .	19
Prsty . . . . .	18
Průdušnice . . . . .	41

	Stránka
Prvoci . . . . .	7
Předloktí . . . . .	17
Příklop . . . . .	40
Přítahovač . . . . .	21
Přílušnice . . . . .	31
Přívratcováč . . . . .	24
Ptyalín . . . . .	4
Pupilla . . . . .	57
Pušky kloubní . . . . .	10

**R.**

Radius . . . . .	17
Rádlo . . . . .	12
Rámě . . . . .	17
Retina . . . . .	57
Rohovina . . . . .	4
Rohovka . . . . .	57
Rolandova brázda . . . . .	57
Rukojeť . . . . .	16
Rusové . . . . .	75

**Ř.**

Řasík . . . . .	4
Řekové . . . . .	75
Řípa . . . . .	47
Řit . . . . .	27

**S.**

Salát . . . . .	47
Sandaňané . . . . .	76
Saně . . . . .	12
Scapula . . . . .	17
Sclerotica . . . . .	56
Semena obilní . . . . .	47
Semité . . . . .	75
Schylováči . . . . .	21
Sylviova brázda . . . . .	50
Síň . . . . .	33
Síra . . . . .	44
Syrovatina . . . . .	87
Syrovatka . . . . .	47
Syrovina . . . . .	4
Sítnice . . . . .	57
Skandlnárové . . . . .	75

	Stránka		Stránka
Sklenina zubní . . . . .	14	Sval lýtkový . . . . .	24
Skořepy nosové . . . . .	12	„ pilovitý . . . . .	22
Slezina . . . . .	32	„ podkožný . . . . .	22
Slimejší . . . . .	7	„ skráňový . . . . .	21
Sliny . . . . .	32	„ šijový . . . . .	22
Slinovina . . . . .	4	„ týlný . . . . .	21
Sliz nosní . . . . .	62	„ trojstranný . . . . .	23
Sliznice . . . . .	27	„ tříhlavý . . . . .	24
Slovinci . . . . .	75	„ vřetenní . . . . .	24
Sluch . . . . .	59	Svalstvo . . . . .	20
Slze . . . . .	58	<b>Š.</b>	
Slzovod . . . . .	18	Šev čelní . . . . .	12
Sodík . . . . .	4	„ šípový . . . . .	12
Solik . . . . .	4	„ týlný . . . . .	51
Soustava dýchací . . . . .	39	Šíšimka . . . . .	51
„ krevníc . . . . .	38	Škára . . . . .	65
„ kostí . . . . .	8	Škrobovina . . . . .	46
Spaní . . . . .	55	Šlachy . . . . .	20
Spojivka . . . . .	9	Špičák . . . . .	14
Spolupohyb . . . . .	26	Štáva žaludeční . . . . .	30
Srdce . . . . .	38	Štěrbina hlasová . . . . .	40
Srdčnice . . . . .	34	Švy . . . . .	12
Srdčeňsk . . . . .	27	<b>T.</b>	
Srbové . . . . .	75	Tarsus . . . . .	19
Stáří . . . . .	68	Tasmané . . . . .	78
Stearín . . . . .	4	Tataři . . . . .	76
Stehna . . . . .	19	Těleso sklovité . . . . .	57
Stoličky . . . . .	14	Tělíska hmatová . . . . .	64
Strom života . . . . .	50	„ krévní . . . . .	37
Středozemci . . . . .	74	„ mízní . . . . .	37
Střevo . . . . .	80	Temnice . . . . .	59
Stříbro . . . . .	4	Tepání srdce . . . . .	39
Síl kuchyňská . . . . .	46	Teplo tělesné . . . . .	42
Svaly . . . . .	20	Tepna kyčelní . . . . .	35
Sval břišní . . . . .	28	„ ledvin . . . . .	35
„ cívkový . . . . .	24	„ mozižební . . . . .	35
„ čelový . . . . .	21	„ plení . . . . .	35
„ dvouhlavý . . . . .	28	„ stchenná . . . . .	35
„ holenný . . . . .	24	Tepuy . . . . .	34
„ hrudní . . . . .	22	Terceroné . . . . .	78
„ jármový . . . . .	21	Thorax . . . . .	16
„ kárový . . . . .	22	Tibetáne . . . . .	76
„ kosmý . . . . .	22		
„ křídlový . . . . .	21		

	Stránka		Stránka
Tibia . . . . .	19	Vlákna . . . . .	4
Titan . . . . .	4	Vlas . . . . .	67
Tkanivo . . . . .	5	Voda . . . . .	5, 46
Tlukot srdeč . . . . .	39	Vodík . . . . .	4
Tmel zubní . . . . .	14	Vole . . . . .	41
Točičové . . . . .	22	Vrátný . . . . .	29
Torbečka . . . . .	58	Vrátnice . . . . .	36
Trámeč . . . . .	50	Vrstva slizní . . . . .	66
Tručník . . . . .	30	Vřeten . . . . .	17
Třemen . . . . .	60	Z.	
Třenovec . . . . .	14	Záclonka . . . . .	57
Tungusové . . . . .	76	Záloktí . . . . .	17
Tureci . . . . .	76	Zambo . . . . .	78
U.		Zápěstí . . . . .	18
Uhlík . . . . .	2	Závitky . . . . .	49
Ucho . . . . .	59	Zažitina . . . . .	44
Ulna . . . . .	17	Zdvihač . . . . .	22
Uralové . . . . .	76	Zenice . . . . .	56
Ústa . . . . .	47	Zrak . . . . .	56
Ústroje cítící . . . . .	48	Zřetelnice . . . . .	57
" dýchací . . . . .	40	Ztrávenina . . . . .	44
" hýbací . . . . .	8	Zuby . . . . .	14
" močové . . . . .	82	Zvukovod . . . . .	12, 60
" první . . . . .	2	Ž.	
" složené . . . . .	7	Žaludek . . . . .	29
" smyslové . . . . .	56	Žaponcové . . . . .	76
" vyžívavací . . . . .	26	Žebra . . . . .	15
Útroby . . . . .	26	Žele . . . . .	4
Uzliny čilmé . . . . .	53	Žid . . . . .	75
V.		Žila dutá . . . . .	35
Vak slzní . . . . .	58	" ledvinní . . . . .	36
Vápník . . . . .	4	" pánvevní . . . . .	36
Vejce ptačí . . . . .	46	" plícní . . . . .	36
Věk . . . . .	68	" podklíční . . . . .	36
Veny . . . . .	35	" stehnní . . . . .	36
Vermes . . . . .	7	Žily . . . . .	35
Vertebrata . . . . .	7	Žlázy podšáňové . . . . .	31
Víčko nároční . . . . .	58	" potové . . . . .	66
Vyměšovalna . . . . .	32	" slimé . . . . .	31
Vino . . . . .	47	" tukové . . . . .	67
Vitální smysl . . . . .	64	" žaludkové . . . . .	29
Výživa . . . . .	48	Žlukovina . . . . .	4
Výživadla . . . . .	98	Jednotlivé	