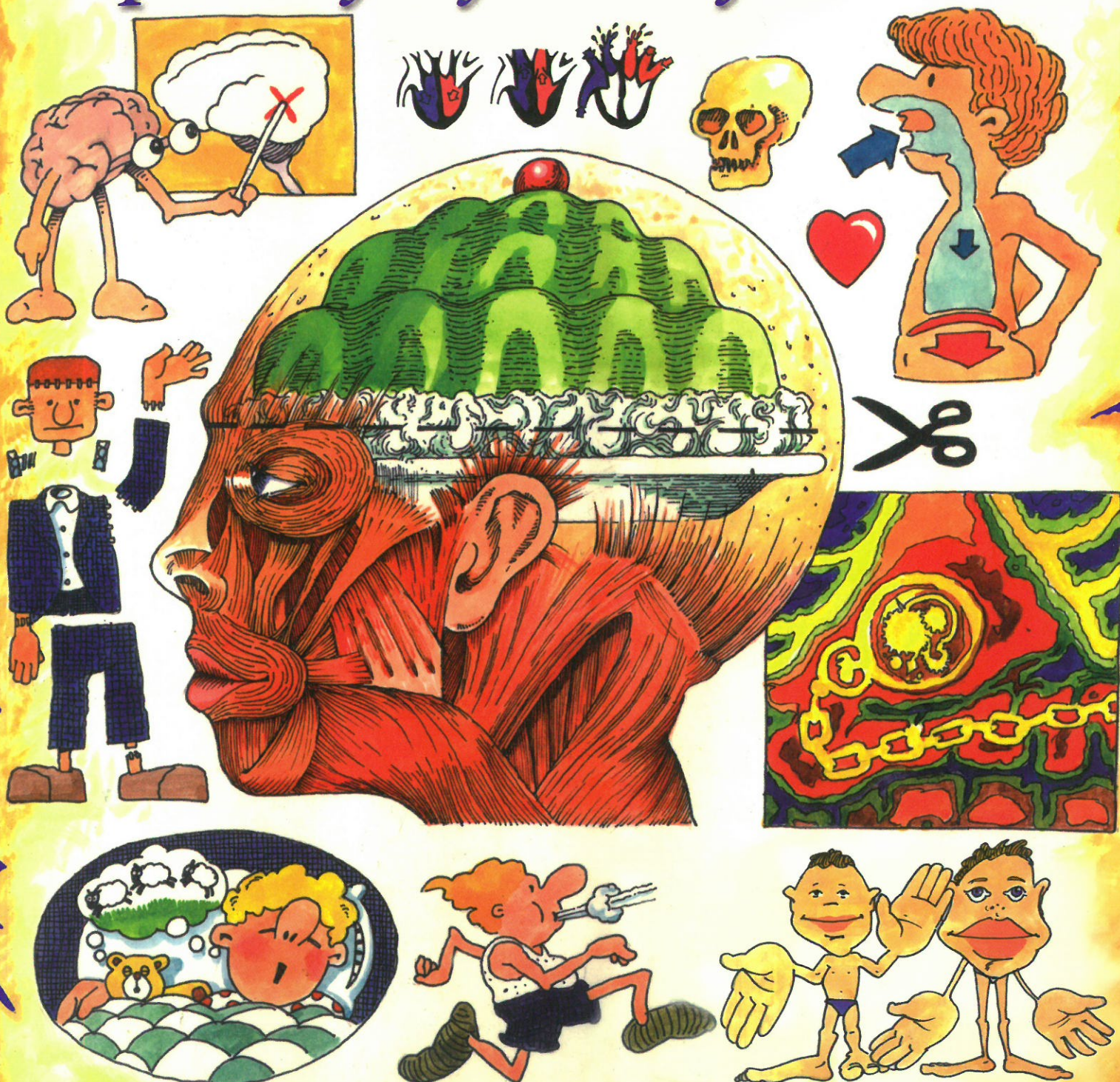


L I D S K É T Ě L O

MOZEK

poznejte jeho tajemství



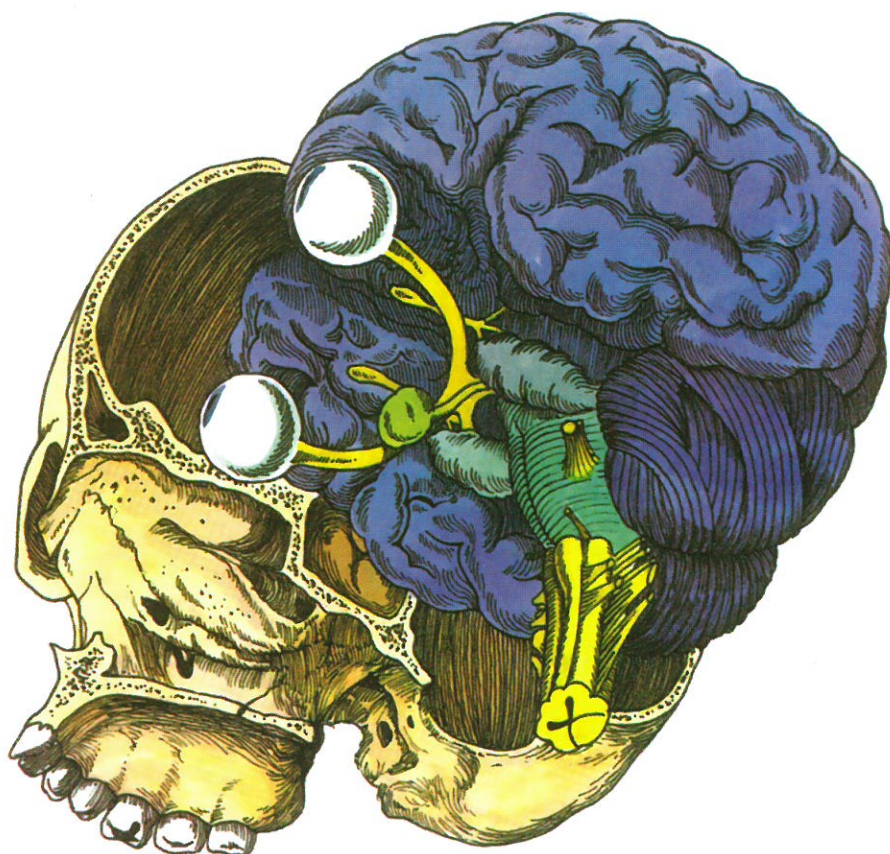
BEZSKALPELOVÝ PRŮVODCE VAŠIMI VNITŘNOSTMI

L I D S K É T Ě L O

M O Z E K

poznejte jeho tajemství

BEZSKALPELOVÝ PRŮVODCE VAŠIMI VNITŘNOSTMI



Navrženo a ilustrováno DAVIDEM WESTEM
Napsáno STEVEM PARKEREM

 P R E S S

LIDSKÉ TĚLO MOZEK

poznejte jeho tajemství
**BEZSKALPELOVÝ PRŮVODCE
VAŠIMI VNITŘNOSTMI**

*Navrženo a ilustrováno Davidem Westem
Napsáno Stevem Parkerem*

Computer Press, a. s., 2010.
Vydání první.

*Překlad: Petra Žižlavská
Odborný korektor: Kateřina Horváthová
Odpovědný redaktor: Dalibor Kumr
Technický redaktor: Karel Hána
Jazyková korektura: Jana Otevřelová
Vnitřní úprava a sazba: Petr Klíma
Produkce: Petr Baláš*

Computer Press, a. s.
Holandská 3, 639 00 Brno
Objednávky knih:
<http://knihy.cpress.cz>
distribuce@cpress.cz
tel.: 800 555 513

ISBN 978-80-251-2867-1
Prodejní kód: KD0281

Vydalo nakladatelství
Computer Press, a. s.,
jako svou 3587. publikaci.
Všechna práva k českému vydání vyhrazena. Žádná
část této publikace
nesmí být kopírována a rozmnožována za účelem
rozšiřování v jakékoli formě či jakýmkoli způsobem
bez písemného souhlasu vydavatele.

© Computer Press, a. s., 2010

OBSAH

OPERACE MOZKU BĚHEM LET 4

HLAVNÍ MOZEK 9

VEGETATIVNÍ MOZEK 21

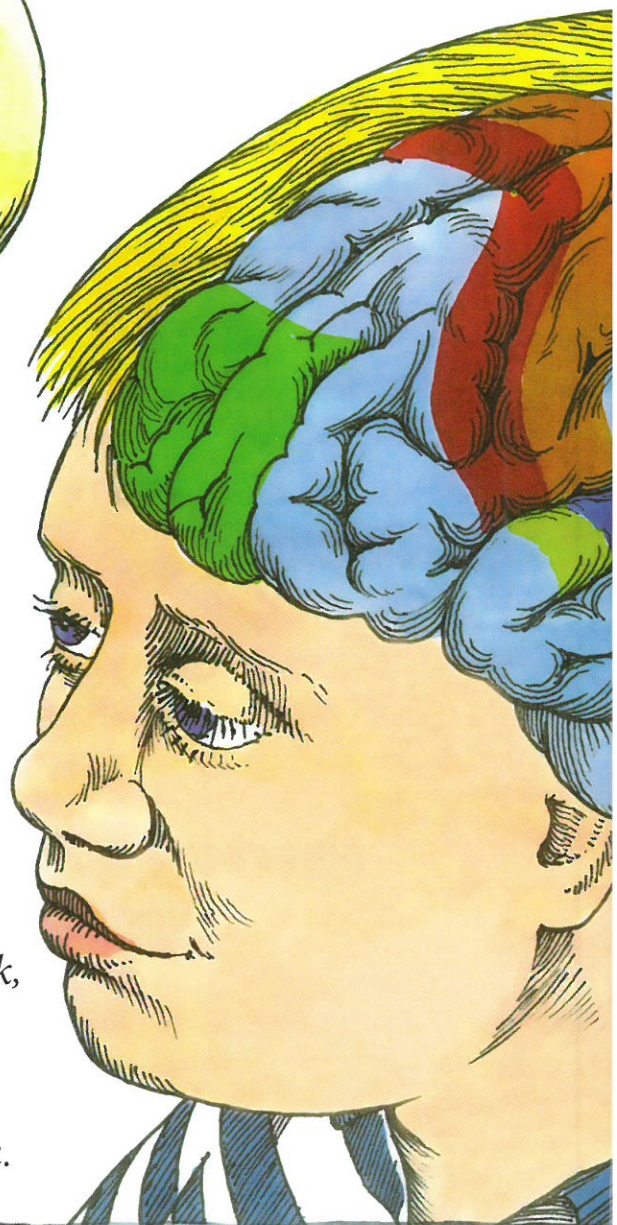
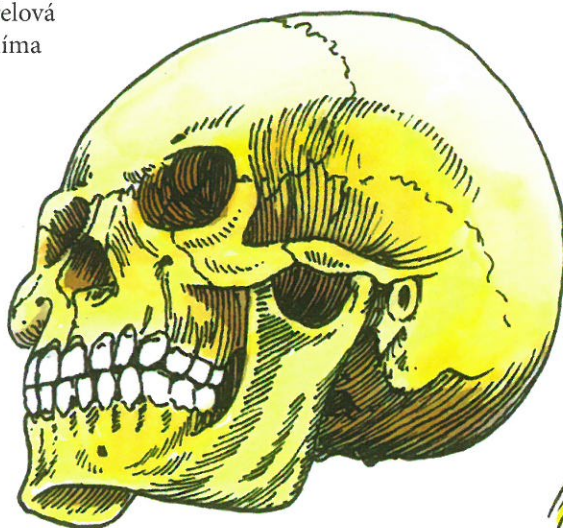
HLADOVÝ MOZEK 33

POZORNÝ MOZEK 39

ROZKAZOVAČNÝ MOZEK 47

VYSVĚTLIVKY 58

REJSTŘÍK 60



*Pro Meryl, která má malý mozek,
ale velké srdce.*

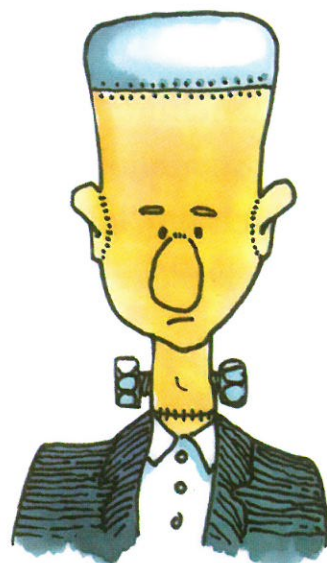
*Pro Jamieho a Olivera,
kteří nebudou jíst svou zeleninu.*



ÚVOD

Lidské tělo je nejúžasnějším žijícím strojem. (*Jasně, to víme.*) Je postavené z miliard mikroskopických buněk nejrůznějších druhů. (*To je pravda.*) Hlavní části, nebo orgány, jsou rozděleny do systémů, z nichž každý má důležitou funkci. (*A už je to tady zase.*) Dýchací systém, který obsahuje životadárný kyslík, se skládá z nosu, plic...

POČKAT. Ve většině knih o lidském těle se dočteme o těchto věcech. Ale existuje jedna část lidského těla, která ční nad ostatními. Je to mozek. Vysoko na svém bidélku v lebce mozek řídí a usměrňuje, myslí a reaguje, předpovídá a pamatuje si. Je podstatou lidské existence. Tak vznikla kniha, která je napsána z pohledu mozku. Ukazuje se v ní, že moderní medicína může nahlédnout do mnoha částí těla pomocí báječných přístrojů, aby zjistila, co nefunguje. A chirurgové umějí opravit a zaměnit orgány náhradními díly. Ale jsou to nakonec **MOZKY**, které **VLÁDNOU**. *Jasně?*

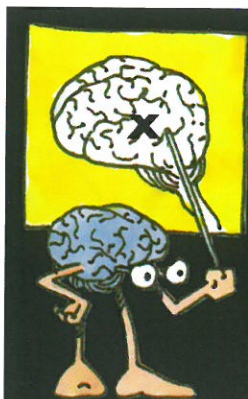


FRANKIE ZVANÝ PROTÉZA

označuje umělé nástroje a přístroje, které pomáhají různým částem těla nebo je nahrazují.

ŠPIÓNI VAŠICH VNITŘNOSTÍ

Bezpečné paprsky nebo nejrůznější přístroje mohou nahlédnout do těla s minimálním rizikem a nepohodlím.



PAN CHYTROLÍN říká:

„Hledejte obrázky se mnou v celé knize. Ukážu vám, které mé části řídí části těla znázorněné na dané stránce. Pamatujte si, že já řídím, cokoli se v těle stane!“

OPERACE MOZKU BĚHEM LET

Aristoteles ze starověkého Řecka, který žil před 2 400 lety, je někdy nazýván „Dědeček vědy“. Měl jeden z největších myslících mozků všech dob. Avšak on by s tím nesouhlasil. Myslel si, že částí těla pro myšlenky, vzpomínky, inteligenci a rozum bylo srdce! Od těchto dávných dob se lidé naučili spoustu o mozku, těle a jejich funkci...

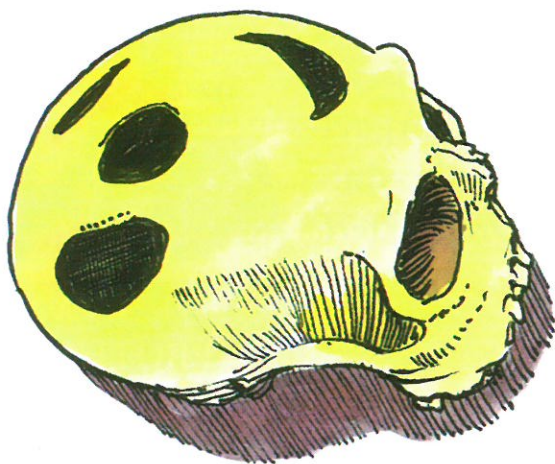
TAKOVÁ MIGRÉNA!

Budte rádi, že jste nežili v prehistorické době. Před více než 50 000 lety se migréna léčila dírou do hlavy! Hledači zkamenělin objevili zachovalé kosti neandrtálských „jeskynních lidí“ z doby kamenné. Některé jejich lebky v sobě

měly díry. Vypadalo to, jako by díry byly vytvořeny schválně, za nějakým účelem, pravděpodobně byly vyštípány nebo vyseknuty pomocí kamenné sekery nebo nože. Proces se nazývá trepanace nebo vykružování. Víme, že díry byly vytvořeny, když majitelé lebek ještě žili, protože některé mezery trochu zarostly, zatímco nebohé oběti žily dál a jejich zranění se hojila.

DÍRY V HLAVĚ

Proč tito lidé prováděli trepanaci? Možná se jen ti, kteří dělali díry do hlavy, snažili zbavit své pacienty obrovských bolestí hlavy. Nebo díry dělali proto, aby se zlí duchové mohli dostat z hlav posedlých nebo šílených lidí ven. Ať už byl důvod jakýkoliv, tyto lebky jsou nejlepším důkazem prvních operací mozku. Věřte nebo ne, trepanace v době kamenné nezanikla. Prováděla se i ve středověku pomocí kovových vrtaček, takže díry byly čisté a upravené.

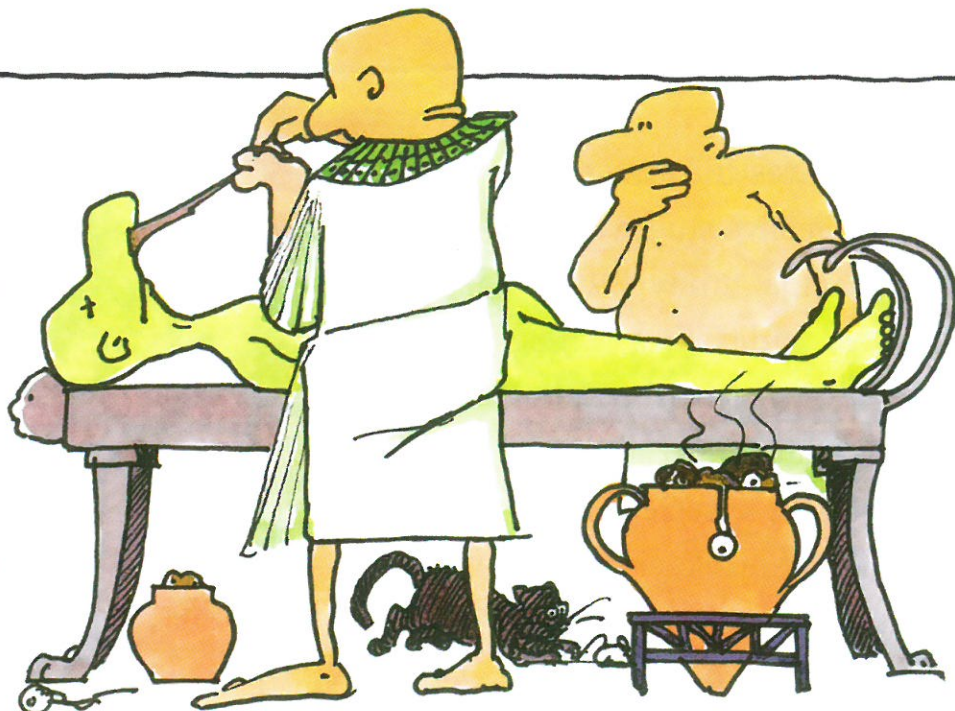


VÝROBA MUMIÍ

Do doby před 4 500 lety se Egypťané naučili uchovávat těla pomocí balzámů a koření. Chtěli se ujistit, že tělo zůstane zachované po dlouhou dobu. Potom se bude mít duše, která tělo opusti-



la po smrti, mít kam vrátit a kde zůstat v budoucnu. Tato zachovaná těla nazýváme „mumie“. Proces zahrnoval odstranění mozku po malých částech skrz nos a vnitřností přes malý otvor na boku těla.

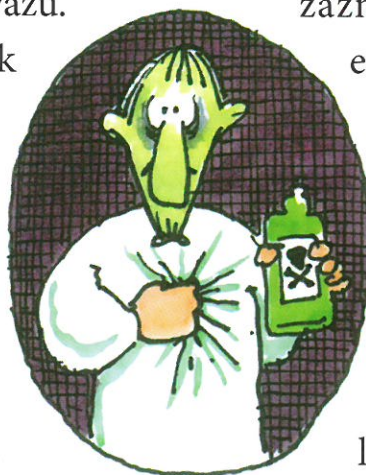


Někdy byly tyto orgány, především srdce, uchovávány ve zvláštních samostatných nádobách. Hlavní tělo bylo ošetřeno pomocí soli, koření, bylin a speciálních tekutin. Některá těla byla zabalena do látky nebo obvazů.

Ochrana byla tak dobrá, že některé mumie stále ještě existují.

Egypťané určité znali vnitřní strukturu nebo-li anatomii těla.

Ale co můžete očekávat od lidí, kteří uctívali kočky?



POČÁTEK MEDICÍNY

Podobně jako Aristoteles žil i Hippokrates ve starověkém Řecku před 2 400 lety. Nelíbilo se mu však jednání některých doktorů jeho doby. Neuchovávali si lékařské

záznamy svých paci-

entů. Léčili, jak se jim líbilo. Často určili diagnózu a navrhli léčbu, aniž pacienta prohlédli!

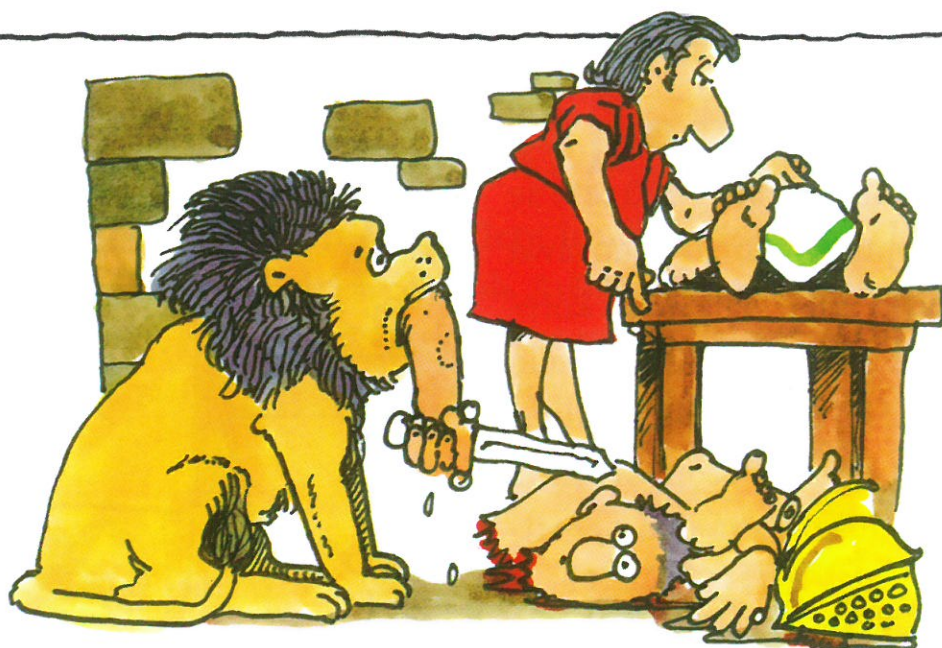
Některé jejich

léky a chirurgic-

ké zákroky byly tak

nebezpečné, že zabíjely, nikoli léčily.

Hippokrates byl tím vším zděšen. Pečlivě studoval, jak tělo pracuje, a navrhl soustavu pravidel, kterými se dobří doktoři řídili. Zahradila mluvení s pacientem, jeho pečlivé vyšetření a testování k identifikaci problému a návrh rozumné léčby. Chtěl také, aby doktoři uchovali záznamy o tom, co se stalo, aby věděli, která léčba nejlépe zabrala. Hippokrates rovněž věděl, že tělo má obrovskou moc se samo léčit, takže někdy bylo nejlepší nedělat nic. Dnešní doktoři se stále řídí jeho hlavními pravidly, a proto je tento starověký Řek někdy nazýván „Otec medicíny“.



KREV A VNITŘNOSTI

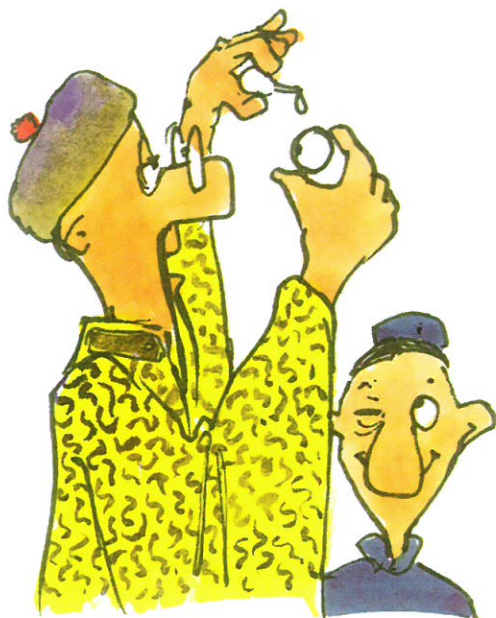
K dalšímu obrovskému kroku v učení se o mozkou a těle došlo v římské době. Claudius Galen žil před 2 100 lety. Byl praktickým lékařem v Římě a navštěvoval gladiátory a otroky, kteří v Koloseu bojovali proti divokým zvířatům nebo proti sobě. Tradice té doby mu nedovolovaly pitvat neboli otvírat lidská těla kvůli studiu. Ale viděl spoustu vnitřností po gladiátorských soubojích a také navíc pitval divoká zvířata. Na rozdíl od Aristotela Galen věřil, že mozek nějak řídí tělo a že je místem duše. Ale měl několik zvláštních myšlenek. Myslel si, že dýchání přivádí neviditel-

ného přirozeného ducha, kterého nazýval pneuma, do plic a pak do srdce. Podle něj se tady pneuma smíchalo s krví obsahující částečně strávené jídlo. Výsledná směs pak prosažovala tělem nahoru a dolů. Během čtení této knihy se dozvíte, jak se mýlil! Navzdory



těmto a dalším chybným myšlenkám napsal Galen mnoho úžasných knih o anatomii (struktuře těla). Jeho vliv trval po celá staletí.





SVĚTOVÉ LÉKAŘSTVÍ

Ve starověku dělali lidé po celém světě velké pokroky v anatomii a v její příbuzenské vědě fyziologii – věda o tom, jak tělo funguje. Tato znalost jim pomohla v jejich lékařské práci. Starověcí Číňané uměli dělat operace očí, vytahovat žlučníkové kameny z jater

a vyrábět zlaté náhradní zuby. Ve středověku prováděli chirurgové v Indii nejrůznější operace, jako například operace otoků a různých nádorů, a používali mnoho rostlin a minerálů k léčení nemocí. Podobně na tom byli i lékaři v Arábii. Arabové také oživili skvělé Galenovy knihy o anatomii a pokračovali v nich.

RENESSANCE

Zhruba od roku 1300 začalo období renesance v Evropě. Došlo ke znovuzrození umění a vědy. Nejinak tomu bylo i v anatomii. Italský všeznalý génius Leonardo da Vinci (1452–1519) nakreslil znamenité kresby kostí, svalů a dalších orgánů (navíc byl i velkým umělcem, inženýrem, vynálezcem atd.). Andreas Vesalius (1514–1564), který

pocházel z Bruselu, ale pracoval v Itálii, napsal a ilustroval skvělou knihu Složení lidského těla (1543). Byl to mezník ve studiu lidského těla. Vesalius prováděl vlastní pitvy zví-



řat a také zločinců. Pitvy lidí, kromě občasných pitev kriminálníků, ještě stále vyvolávaly velkou nevoli – i když se prováděly až po smrti lidí. Dílo Vesalia stálo na počátku moderního věku anatomie.



KREV CÍRKULUJE

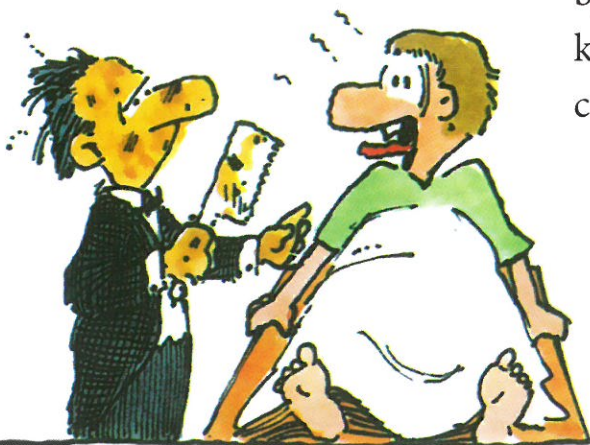
Další obrovský pokrok byl zaznamenán v roce 1628. Anglický doktor William Harvey (1578–1657) napsal malou knihu nazvanou O pohybu srdce a krve. Poprvé v ní bylo řečeno, že krev cirkuluje tělem pořád dokola díky činnosti srdce. V časech před Harveym měli lidé spoustu nejrozumnějších představ o krvi. Mysleli si, že hoří, aby zahřála tělo, nebo že se vypařuje jako pára do vzduchu. Po Harveym



došlo k rychlému pokroku v anatomii, fyziologii a lékařství. V roce 1846 v Massachusetts v USA použil William Morton (1819–1868) poprvé během operace anestezii, aby „přivedl pacienta



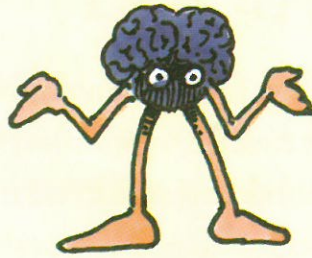
do spánku“. Předtím museli být pacienti drženi, omráčeni nebo úplně namol. Louis Pasteur (1822–1895) z Francie využil své dovednosti s mikroskopem k identifikaci bakterií. Přišel s myšlenkou, že některé nemoci mohou být způsobeny bakteriemi, jež se dostanou do těla. Anglický chirurg Joseph Lister (1827–1912) rozvinul používání dezinfekce při operaci, aby zničil bakterie a mikroby. Předtím chirurgové neměli potřebu umývat si ruce před operací pacienta. Není tedy divu, že mnoho nemocných zemřelo.



MODERNÍ OPERACE MOZKU

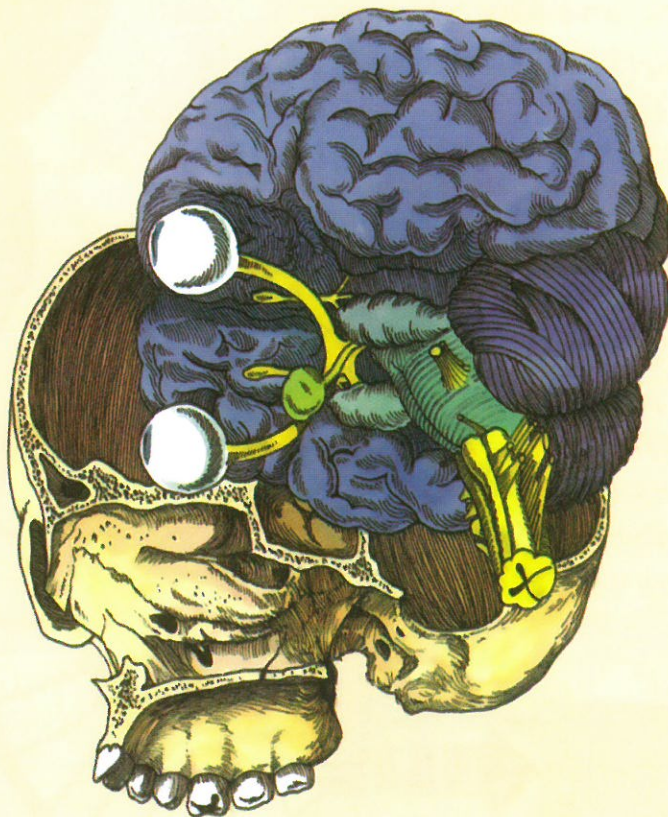
V roce 1879 v Glasgow ve Skotsku začal William Macewen (1848–1924) moderní éru operací mozku. Operoval pacienty, aby odstranil z jejich mozku krevní sraženinu. Chirurgové brzy poté začali provádět nejrozumnější operace mozku. Jejich práce ukázala, že nemoc nebo nádor (bujení) v určité části mozku způsobovaly stejné problémy u každého pacienta. Mezi tyto problémy patřila ztráta paměti, změna osobnosti, slepota, otupělost a ochrnutí. Postupně byly důkazy poskládány k sobě a přišlo se na to, že každá část mozku má svou vlastní funkci, jak se dočtete v této knize. Moderní operace mozku je neuvěřitelně složitá a choulostivá záležitost a naše znalosti se stále zvětšují. Kdyby se mohli chirurgové z doby kamenné podívat do naší doby, co by asi řekli?

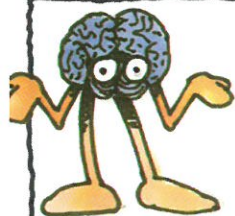




HLAVNÍ MOZEK

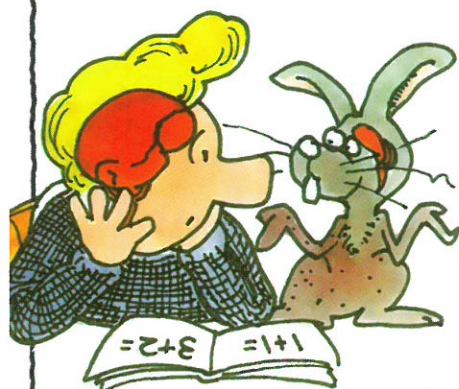
Máte mozek? Dobře. Tak ho použijte k tomu, abyste pochopili a zapamatovali si první kapitolu naší knihy. Dozvíte se v ní, jak mozek vypadá, zvenku i zevnitř. Je zde popsána spousta úžasných činností, které mozek umí dělat, a uvidíte, že mozek je řídicím centrem pro všechny procesy v těle. Nezapomeňte, že na konci budete ze všeho zkoušeni!





ČÁSTI MOZKU

Horní polovina vaší hlavy je vyplněna obrovskou hroudou růžovošedé vrásčité vypadající hmoty, která je na dotek podobná směsi pudinku a želatiny. Ale nebojte se. Všechny mozky vypadají stejně. Lidský mozek je ten nejúžasnější biopočítač. Umí myslet, pamatovat si, předvídat, řešit, tvořit, vynalézat, řídit a ovládat.



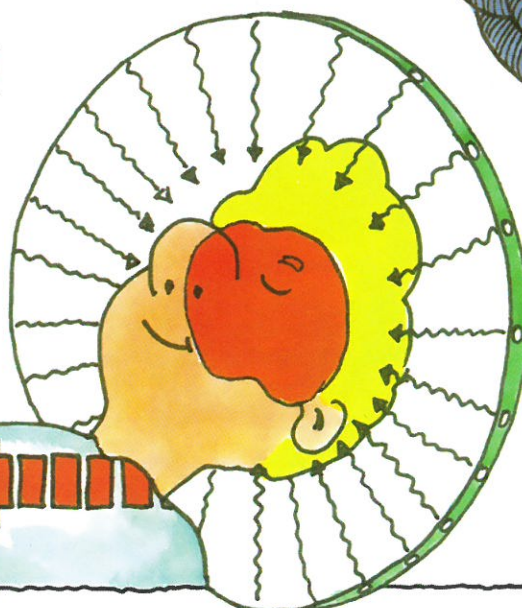
SÍLA MOZKU

Jste chytřejší než králík? Téměř určitě. Váš mozek je mnohem větší než ten králíka. Jste chytřejší než vorvaň? Zase téměř jistě, přes-

tože mozek této obrovské příšery je pětkrát větší než ten váš. Chytrost není jen záležitostí velikosti mozku. Závisí také na poměrných velikostech mozkových částí a na jejich spojení. Mozková kůra, ta šedá vrásčitá část, je v lidském mozku obrovská. Je to místo, kde sídlí inteligence, myšlení a složité chování.

ŠPIÓNÍ VAŠICH VNITŘNOSTÍ

Snímač CT (počítačová tomografie) zobrazuje „řez“ mozkem bez rizika či nepohodlí. Proniká pomocí slabých rentgenových paprsků skrz hlavu a zobrazuje výsledky na monitoru počítače.



MOZKOVÁ KŮRA
Vnější šedá část, kde je umístěno myšlení, je zobrazena na str. 14–15.

Paprsky pronikají pod všemi úhly, jak se kamera otáčí kolem hlavy.

MOZKOVÉ HEMISFÉRY

To jsou ty vypouklé vrásčité části. Mají šedou kůru mozkovou zvenku a bílé nervové dráhy uvnitř.

CORPUS CALLOSUM

Tento dlouhý svazek nervů spojuje dvě poloviny mozku, takže pravá ruka ví, co dělá ta levá.

TALAMUS (zadní část mezimozku)

Tato oblast mající tvar vajíčka pomáhá zpracovávat a poznávat informace o doteku, bolesti, teplotě a tlaku na kůži.

LIMBICKÝ SYSTÉM

Někdy je nazýván „emocionální mozek“, má vidlicovitý tvar a má na starosti vztek, strach, radost a žal.

HIPPOCAMPUS

(proužek tkáně v mozkové komoře)
Údajně má tvar mořského koníka, odtud je jeho jméno, hippocampus. Je součástí paměťového systému.

MOZEČEK

Je to něco jako minimozek v rámci celého mozku. Je důležitý při provádění kvalifikovaných složitých pohybů, jako je například operace mozku.

Kmen mozečku

ELEKTRICKÉ MOZKY

V roce 1800 vynalezl Alessandro Volta baterii. Strávil mnoho let dohadováním se s Luigim Galvanim, který vynalezl elektřinu, když experimentoval se zvířecími nervy a mozky.

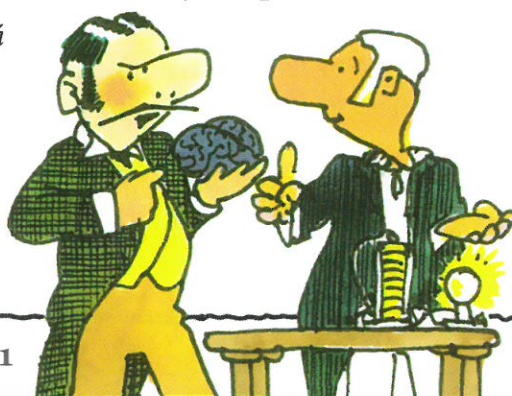
PONS – VAROLŮV MOST

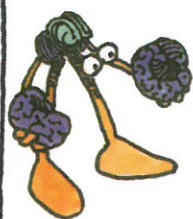
Toto jméno znamená „most“. Pons je křižovatkou nervů, které jdou nahoru do mozkové kůry, zpátky do mozečku a dolů do míchy.

Medulla

– prodloužená mícha

Spinal cord – mícha



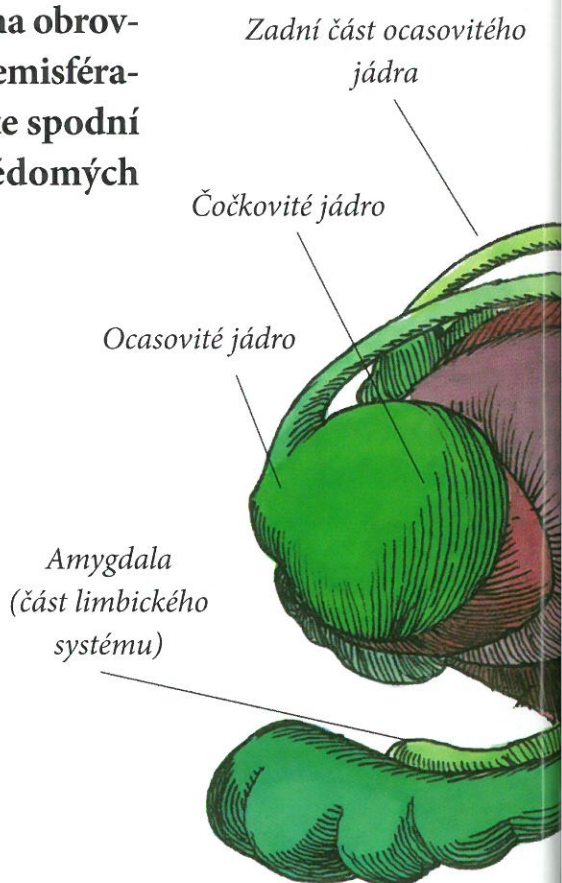


SPODNÍ MOZEK

Při pohledu zvenku je mozek ovládaný dvěma obrovskými vypouklými vrásčitými mozkovými hemisférami. Dejte je pryč (jestli si troufáte) a odhalíte spodní části. Ty jsou nejčastěji zahrnuty do podvědomých činností, které se prostě „stávají“.

JSEM TÁÁÁÁÁK ŠTASTNÝ

Kromě emocí (str. 10) ovládá limbický systém také chování, které nám pomáhá jednat normálně. Může vyvolat štěstí a smích a pak jej trochu ztlumit, aby se nám nevymknul z rukou. Jinak by si lidé mohli myslet, že jsme se úplně pomátli.

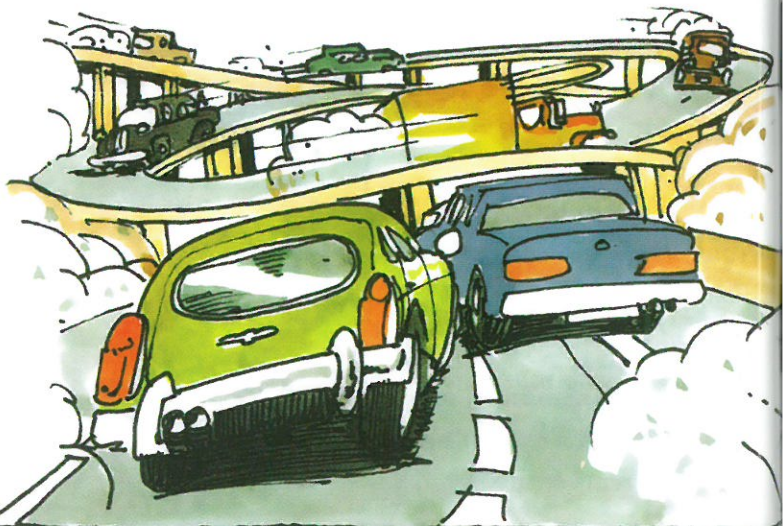


LEVÁ, PRAVÁ

Čočkovité a ocasovité jádro (vyobrazené výše) tvoří mozkovou oblast zvanou bazální ganglia. Pomáhá nám dělat téměř automatické pohyby, o kterých málokdy přemýšlíme, jako například houpání pažemi při chůzi.

ARMÁDA V POZORU

Podobně jako vojáci ve službě ani vegetativní (automatický) mozek se nikdy neulejvá z práce nebo se mu nestane, že by jej něco vyrušilo. Jinak bychom mohli zapomenout dýchat nebo by se nám mohlo zastavit srdce. Spodní části mozku kontrolují krevní tlak a tělesnou teplotu a dělají ještě tucty dalších prací.

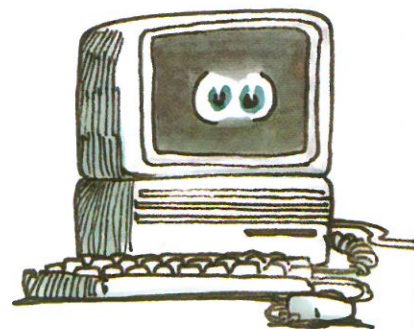
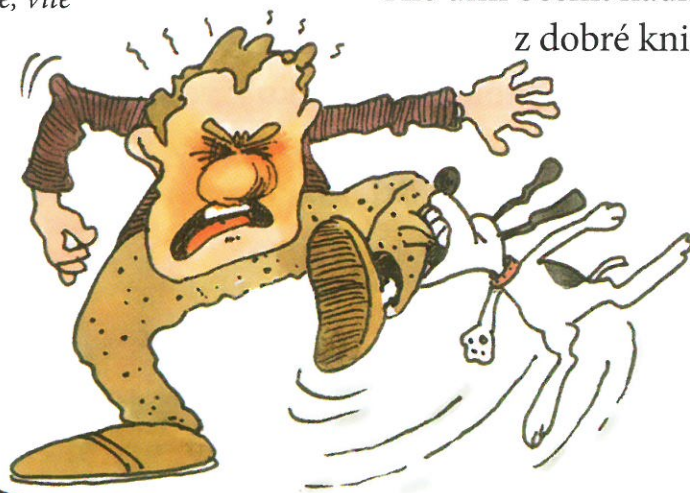


HORKÉ LINKY DO MOZKU

Části mozku, jako např. mezimozek, zpracovávají a posílají dále informace o hmatu a ostatních smyslech. Obvykle si nevšímáte, že se např. ponožky dotýkají kůže na chodidlech. Ale když se něco vážného dotkne vaší kůže, víte o tom hned!



Thalamus

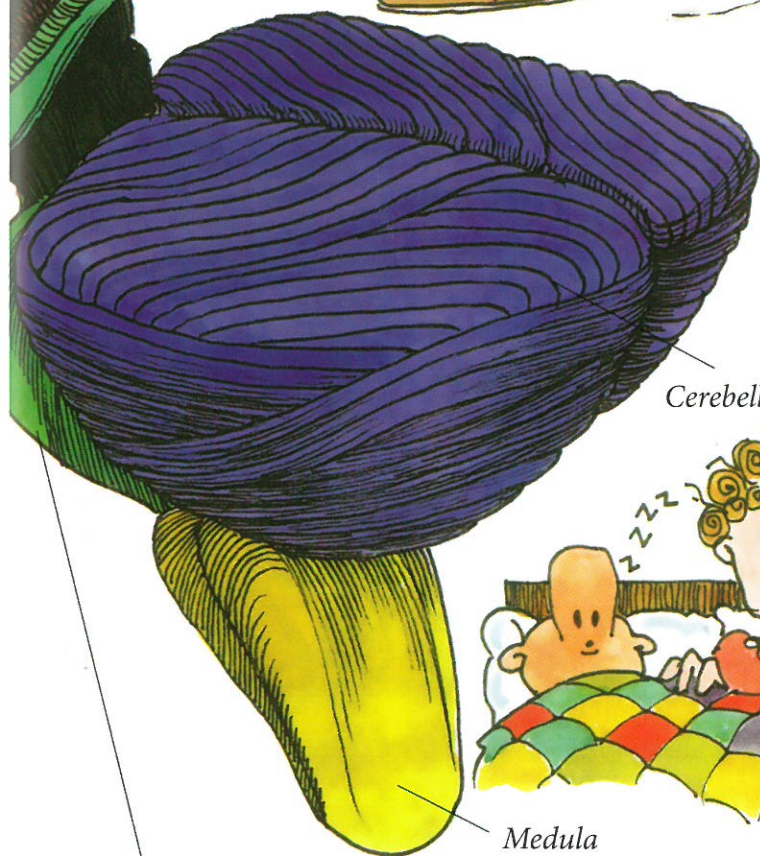


TĚLNÍ POČÍTAČ

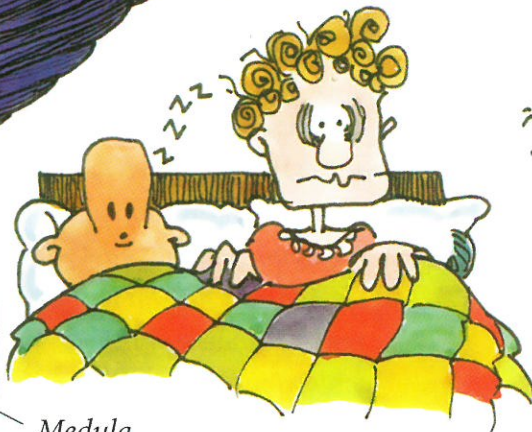
Objevilo se již mnoho pokusů srovnat lidský mozek s moderním počítačem. Počítač umí sčítat nebo násobit mnohem rychleji než my. Ale umí ocenit nádherný obraz nebo se radovat z dobré knihy?

HLADCE A OBRACE

Je obtížné naučit se složitou činnost, jako je třeba jízda na kole nebo pletení. Ale za nějaký čas je to tak jednoduché. Mozeček převzal automatickou kontrolu nad vašimi svaly.



Cerebellum



Medula



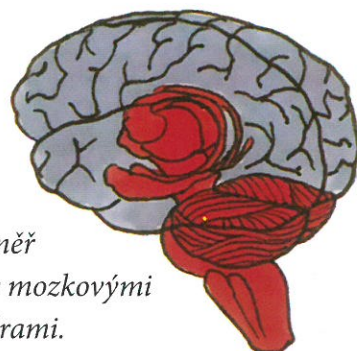
AROLŮV MOST

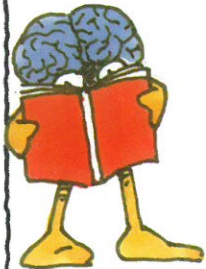
ento „most“ (str. 11) obsahuje miliony a miliony nervových vláken. Představte si jej jako opravdový dálniční systém mostů s mnoha různými sjezdy a nadjezdy!

CHRÁPEJ, CHRÁPEJ

Prodloužená mícha je hlavním kontrolorem činnosti srdce a dýchání, včetně chrápání! Je také centrem reakcí, jakými jsou kýchní a kašel.

Spodní části jsou téměř pokryty mozkovými hemisférami.



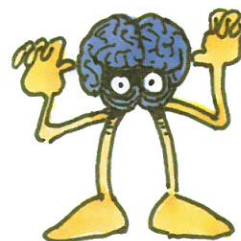


MYSLÍCÍ MOZEK

Hlavní část mozku, kterou používáme k přemýšlení, rozhodování a zdůvodňování, je mozková kůra – úzká šedá vrstva na vrásčitých kopulích dvou mozkových hemisfér. Mozková kůra vypadá všude stejně. Ale při zkoumání mozku ji vědci „zmapovali“, aby ukázali, že její různé části se specializují na odlišné činnosti. Máme mapy mozku!

OSOBNOST

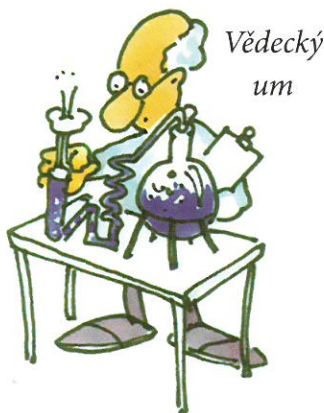
*Jste dobrý a milý člověk?
Samozřejmě! Přední laloky se účastní složitých chování, která nazýváme osobnost.*



Umělecká brilantnost

LEVÝ MOZEK, PRAVÝ MOZEK

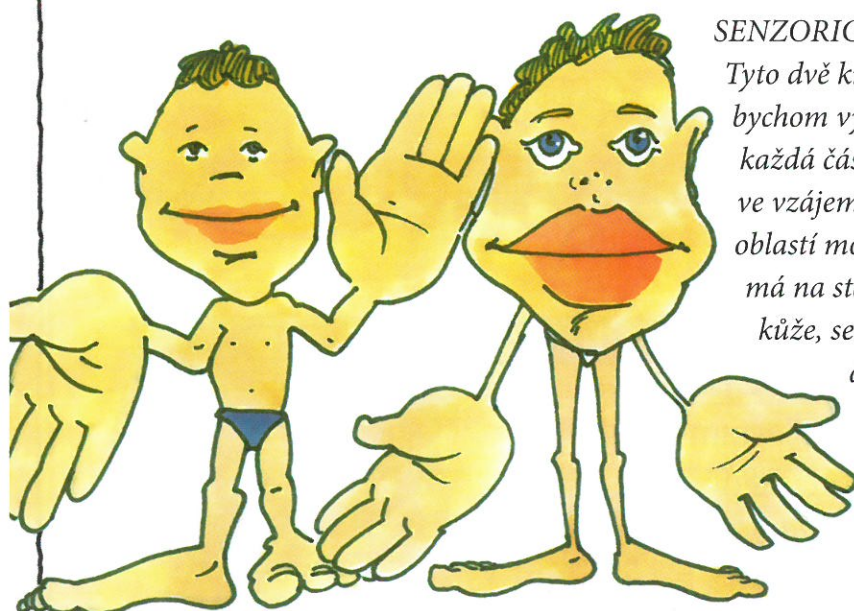
U většiny lidí mají dvě poloviny mozkové kůry odlišné tendence. Pravá strana se více zajímá o tvořivé a umělecké schopnosti, jako malování, kreslení, psaní a hraní hudby. Levá strana se spíše stará o logické a racionální myšlení, např. při řešení matematických rovnic, provádění vědeckých experimentů, hraní šachů a vymýšlení, co říct.



Vědecký um

SENZORICKÝ A MOTORICKÝ

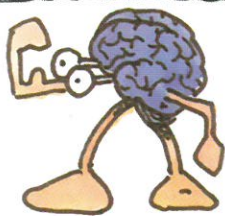
Tyto dvě kresby ukazují, jak bychom vypadali, kdyby každá část našeho těla byla ve vzájemném poměru s tou oblastí mozkové kůry, která ji má na starosti. Jedna je na dotyk kůže, senzorká mozková kůra. Ta druhá je na pohyb svalů, motorická mozková kůra.



Motorický muž

Senzitivní muž





DOVNITŘ A VEN

Informace sviští mozkem a tělem na nervech jako malé elektrické impulsy zvané nervové signály. Senzorické signály se do mozku dostávají z očí, uší a dalších smyslů. Motorické signály jdou ven do svalů.

ŘÍZENÍ SVALŮ

Motorická mozková kůra má na starosti celkovou kontrolu svalů a nařizuje jim, aby pracovaly, takže se můžeme pohybovat.

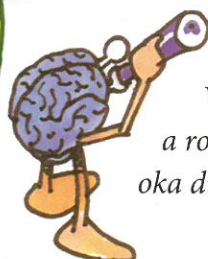


HMAT

Somaticko-senzorická mozková kůra je hmatovým centrem. Dostává informace z celé plochy kůže o věcech, kterých se dotýkáme, a jestli jsou horké nebo studené či nás tlačí nebo způsobují bolest.

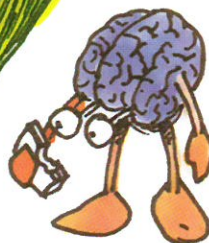
ZRAK

Vizuální mozková kůra získává a zpracovává informace z očí. Vyhodnocuje tvary, barvy a pohyby a rozeznává, co vidíme. Je to místo tzv. oka duše.



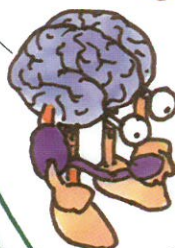
ČICH A CHUŤ

Čichová mozková kůra roztrídí pachové signály z nosu. Chuťová mozková kůra je součástí hmatové oblasti a přijímá chutě.

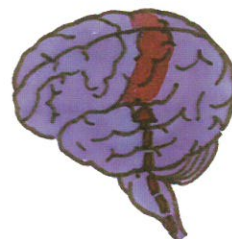


SLUCH

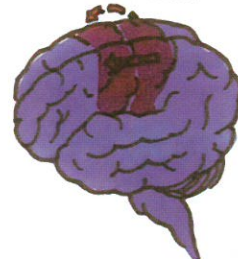
Informace z našich uší ve formě nervových signálů cestují do sluchové mozkové kůry. Tady jsou roztrženy a vyhodnoceny. Můžeme identifikovat většinu zvuků jejich srovnáním se zvukovými vzorci z našich paměťových bank. Když uslyšíme neobvyklý nebo neznámý zvuk, otočíme hlavu, abychom zjistili, co jej působí.



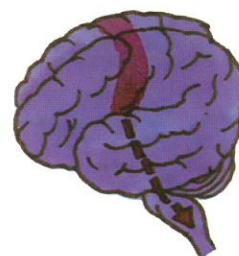
1. Signály putují ze smyslů.



2. Mozek se rozhodne, co dělat.

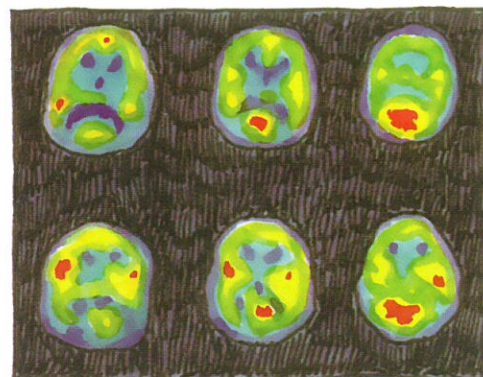


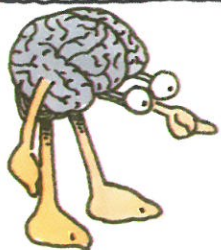
3. Signály jdou dále do svalů.



ŠPIÓNÍ VAŠICH VNITŘNOSTÍ

Další prohlížecká metodou, jak nahlédnout dovnitř do mozku, je PET (pozitronová emisní tomografie). Snímač ukazuje, kde je mozek nejaktivnější a nejvíce zaneprázdněný.





ŠEDÉ HMOTY

Když po někom chceme, aby se hluboce zamyslel, říkáme: „Použij svou šedou hmotu!“ Šedá hmota je mozková kůra. Skládá se z mikroskopických nervových buněk, jak je ukázáno níže. (Vnitřní části mozku jsou tvořeny především nervovými vlákny, takže jsou bílé.) Miliony nervových buněk se navzájem spojují do dalších miliard cest, takže vytvářejí triliony cestiček, po kterých putují nervové signály.

ŽIVENÍ MOZKU
Krevní cévy přinášejí kyslík a energii do mozku, aby byl neustále vyživován.

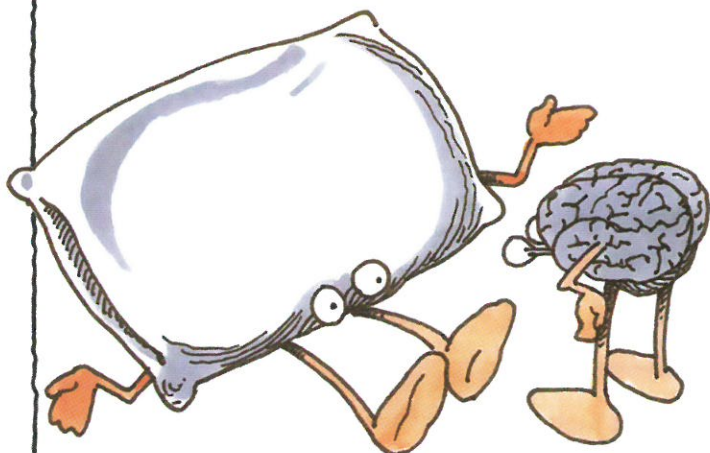
ŠPIÓNÍ VAŠICH VNITŘNOSTÍ

Elektronový mikroskop nepoužívá světelné paprsky, ale paprsky atomových částíček zvaných elektrony. Může vidět jednotlivé tělesné buňky v úžasných detailech a ukázat nám, jak jsou nervové buňky navzájem propojeny.



POLŠTÁŘE V HLAVĚ

Mozková kůra pěkně pasuje do lebky, protože je složená a vrásčitá. Kdyby se rozložila, zabrala by stejnou plochu jako polštář.



Horizontální nervové buňky

Pyramidové nervové buňky

ŠEDÁ HMOTA

Po obrovském zvětšení pod mikroskopem vypadají miliony nervových buněk jako malí pavouci. Jejich dlouhé hubené „nožičky“ nebo „výběžky“ (na další straně) se vytahují a navazují na další nervové buňky. Každý typ nebo vrstva nervových buněk má své jméno, jako např. horizontální nervové buňky nebo pyramidové nervové buňky.

BÍLÁ HMOTA

Nervové buňky v šedé hmotě mají dlouhá provazcovitá vlákna, která se nazývají axony (obrázek na další straně). Jejich svazečky tvoří bílou hmotu pod mozkovou kůrou, čímž spojují mozkovou kůru se spodními částmi mozku.

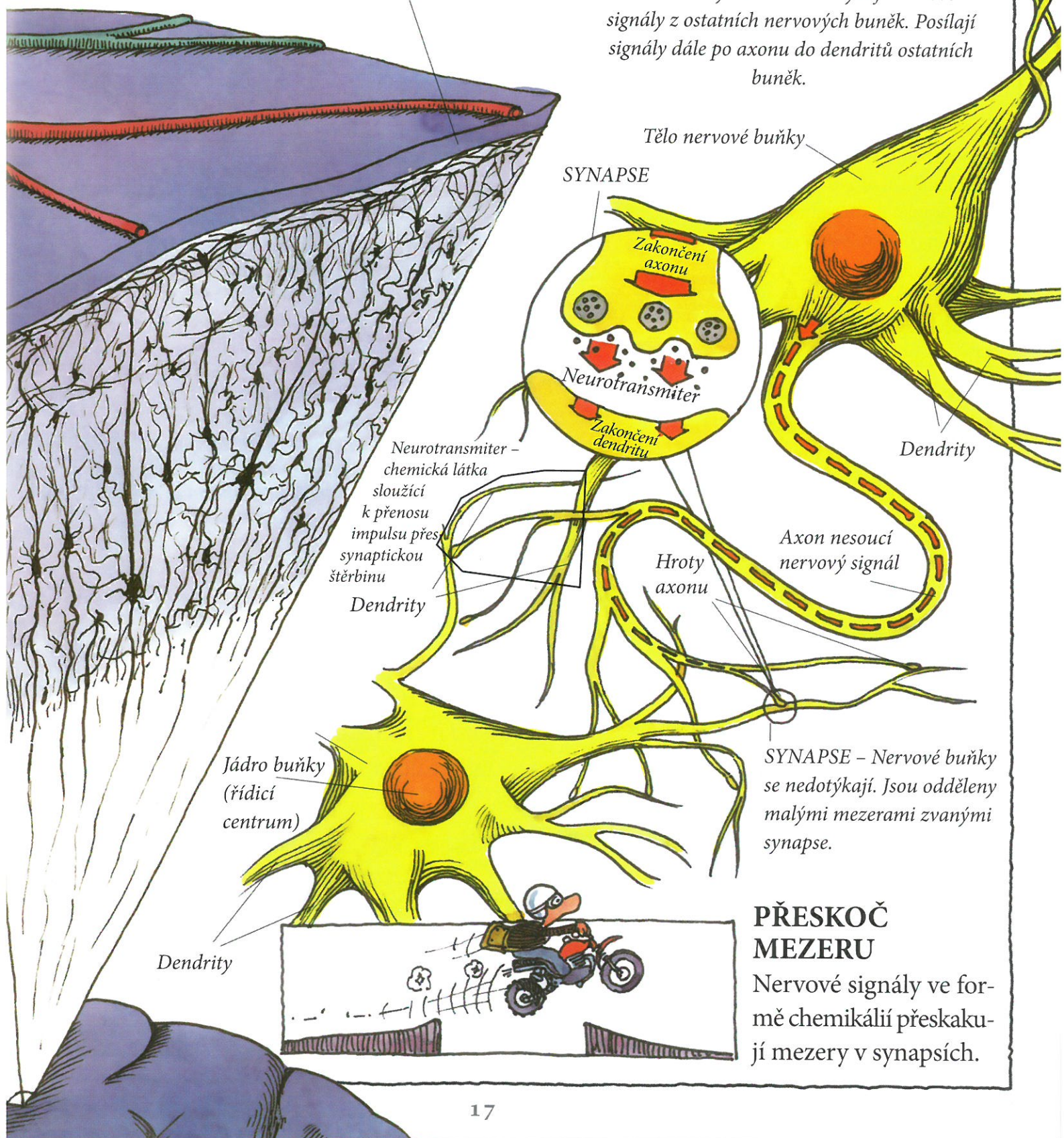
Mozková kůra
(životní velikost)

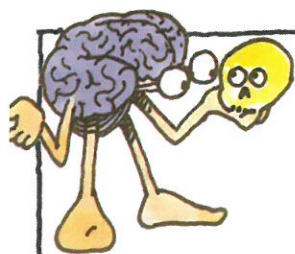
PODUŠKY V HLAVĚ

Na vnější straně mozku a mezi ním a vnitřkem lebky jsou tři úzké obaly nazvané mozkové pleny. Z vnější strany směrem dovnitř to jsou tvrdá plena mozková, pavučnice a měkká plena mozková neboli omozečnice. Jsou obaleny kolem mozku jako měkké podušky, čímž jej chrání před nárazy a otřesy do hlavy.

NERVOVÉ BUŇKY A SIGNÁLY

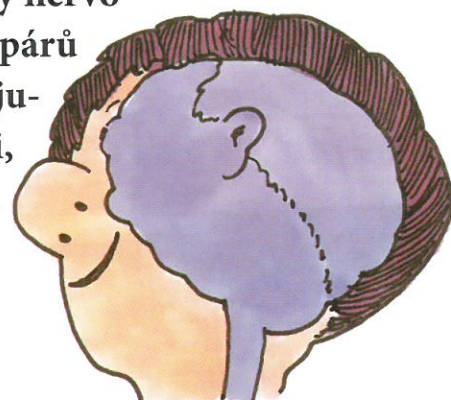
Samotná nervová buňka má kulatou část zvanou nervové tělo. Z něj vychází několik úzkých pavoučích částí zvaných dendrity a jedna hrubší část podobná provazu zvaná axon. Hroty dendritů zachycují nervové signály z ostatních nervových buněk. Posílají signály dále po axonu do dendritů ostatních buněk.





VLÁKNA DO MOZKU

Mozek v lebce nesedí jen tak sám. Má dva typy nervových spojení k tělu. Jedním z nich je dvanáct párů hlavových nervů. Ty vycházejí z mozku a spojují jej přímo s důležitými částmi, jako jsou oči, nos, uši a čelisti. Druhým typem je mícha, která prochází přes krk do těla (str. 20).



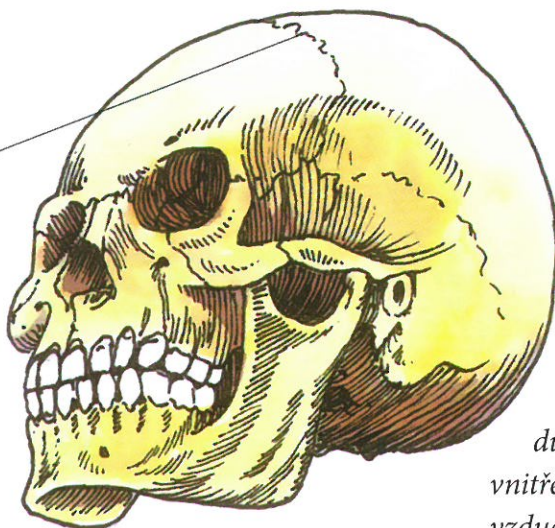
ZEZDOLA

Hlavní kresba ukazuje mozek vyňatý z lebky a jedná se o pohled ze strany a zezdola.

Suture

SCHRÁNKA NA MOZEK

Horní kulatá část lebky je lebeční klenba. Je tvořena šesti zakřivenými kostmi. Ty jsou k sobě pevně připojeny vlnitými spoji zvanými švy, aby vytvořily silný a pevný ochranný obal pro mozek.



DĚRAVÁ LEBKA (1)

Lebeční kosti v obličeji v sobě mají díry zvané dutiny. Ty se připojují na vnitřek nosu a jsou naplněny vzduchem. Pomáhají nadlehčovat váhu lebky a fungují jako vibrační komory pro hlas.



ŠPIÓNI VAŠICH VNITŘNOSTÍ

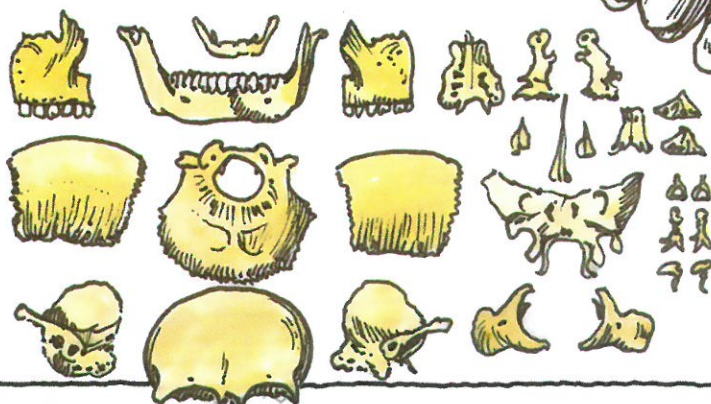
Věděli jste, že váš mozek obsahuje čvachtající tekutinu? Říká se jí mozkomíšní mok. Naplňuje komory uvnitř mozku, které se nazývají ventrikuly, a pomáhá vyživovat vnitřní části mozku.

Tuto tekutinu můžeme jasně vidět pomocí dalšího typu snímáče, tzv. snímáče NMR (nukleární magnetická rezonance).



LEBEČNÍ SKLÁDAČKA

Celá lebka je složitá 3D skládačka z 28 různých kostí. Nejmenší jsou tři mrňavé kůstky hluboko uvnitř ucha.

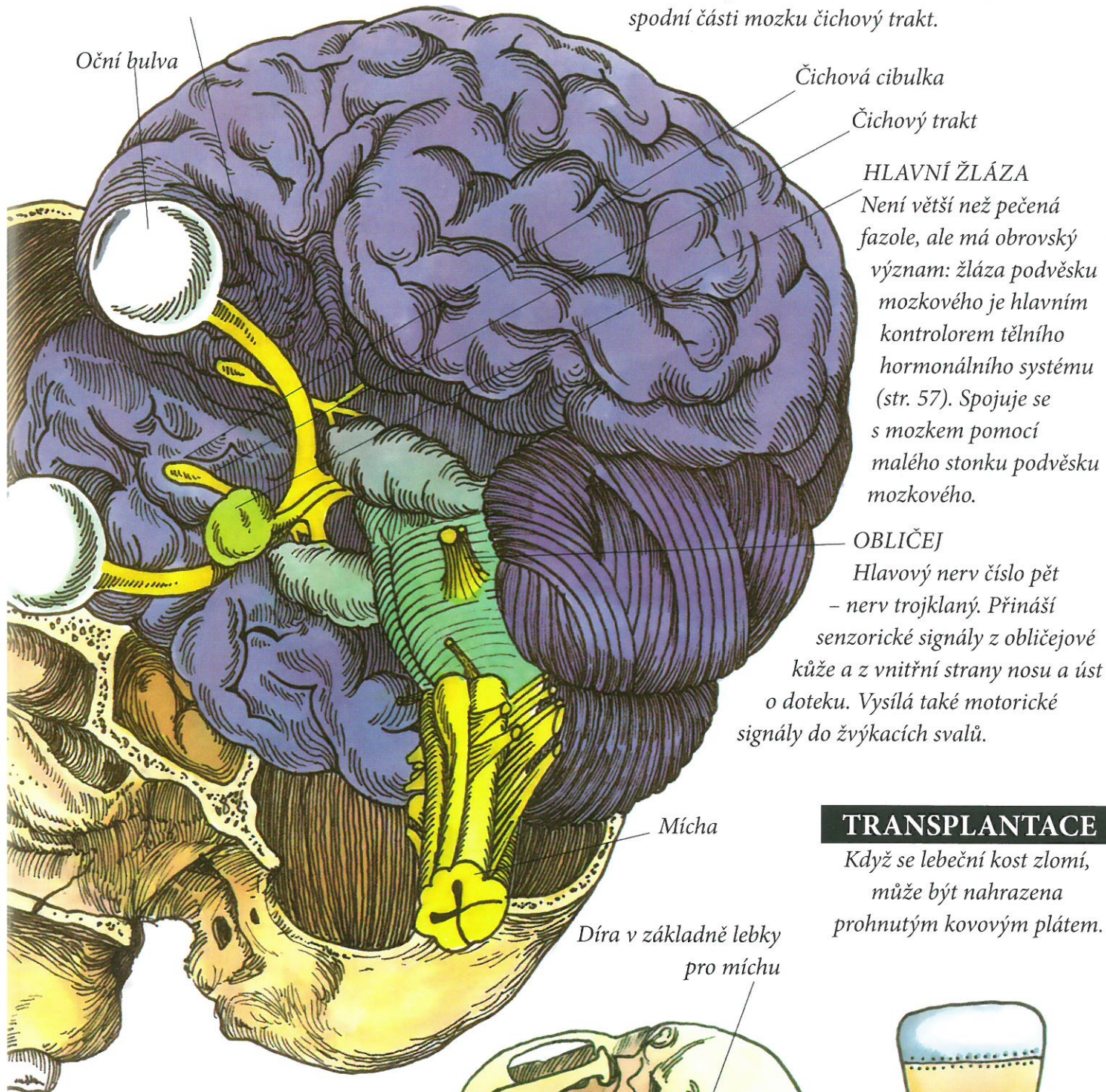


Z OČÍ

Optický nerv je hlavovým nervem číslo dvě. Přenáší senzorické signály z očí o tom, co vidíme. Obsahuje přes jeden milion axonů neboli nervových vláken.

Z NOSU

Čichový nerv je hlavovým nervem číslo jedna. Přináší informace z nosu o tom, co cítíme. Široká část se nazývá čichová cibulka a užší část vedoucí ke spodní části mozku čichový trakt.



HLAVNÍ ŽLÁZA

Není větší než pečená fazole, ale má obrovský význam: žláza podvěšku mozkového je hlavním kontrolorem tělního hormonálního systému (str. 57). Spojuje se s mozkem pomocí malého stonku podvěšku mozkového.

OBLIČEJ

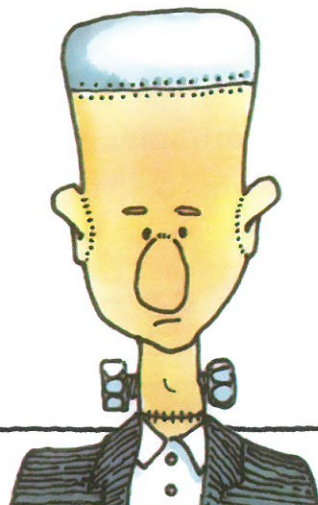
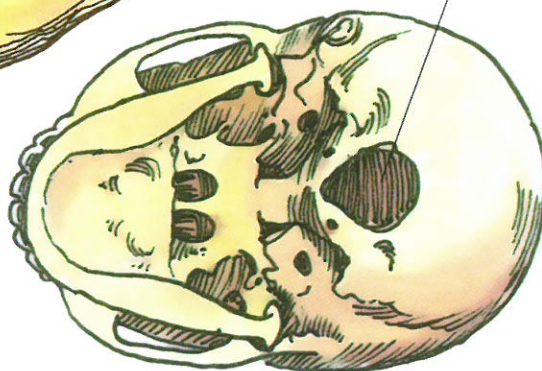
Hlavový nerv číslo pět – nerv trojklaný. Přináší senzorické signály z obličejové kůže a z vnitřní strany nosu a úst o doteku. Vysílá také motorické signály do žvýkacích svalů.

TRANSPLANTACE

Když se lebeční kost zlomí, může být nahrazena prohnutým kovovým plátem.

DĚRAVÁ LEBKA (2)

Tento pohled zezdola ukazuje různé díry v lebce, odkud vycházejí nervy.



TO JSOU NERVY!

Spojení mozku s míchou znamená, že je také napojena na hlavní nervovou síť. Tato síť se rozpíná z míchy do celého těla od lebky až po palce na nohou. Mozek, mícha a nervy dohromady tvoří nervový systém.

Mícha

HLAVNÍ NERV

Mícha je asi 45 cm dlouhá, tlustá jako palec a je hlavním svazkem nervů v těle.

NERVOVÉ KOŘENY

Jsou hlavní spojkou mezi míchou a důležitými nervy, které se odtud rozpínají do celého těla.

OCHRANA MÍCHY

Řada obratlů tvoří ochranný tunel pro míchu. Zabraňují tomu, aby se zauzlila nebo zřítíla.

Mozek

Mícha

Loketní, střední a vřetenní nervy v paži

Hrudní nervy v hrudníku

Viscerální (útrobní) nervy v břiše

Kyčelní a stehenní nervy v noze

NERVY

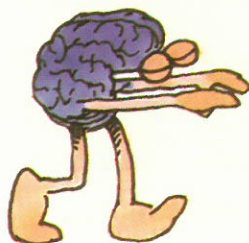
Tucty nervů vycházejí z míchy jako kousky šedého lana. Některé z nich jsou senzorické, nesoucí signál do mozku. Další jsou motorické, nesoucí signály z mozku do svalů. Ostatní jsou motorické i senzorické.

AU!

Rychlý štípanec vyšle signál nahoru do míchy a zpět do svalů – reflexní reakce.

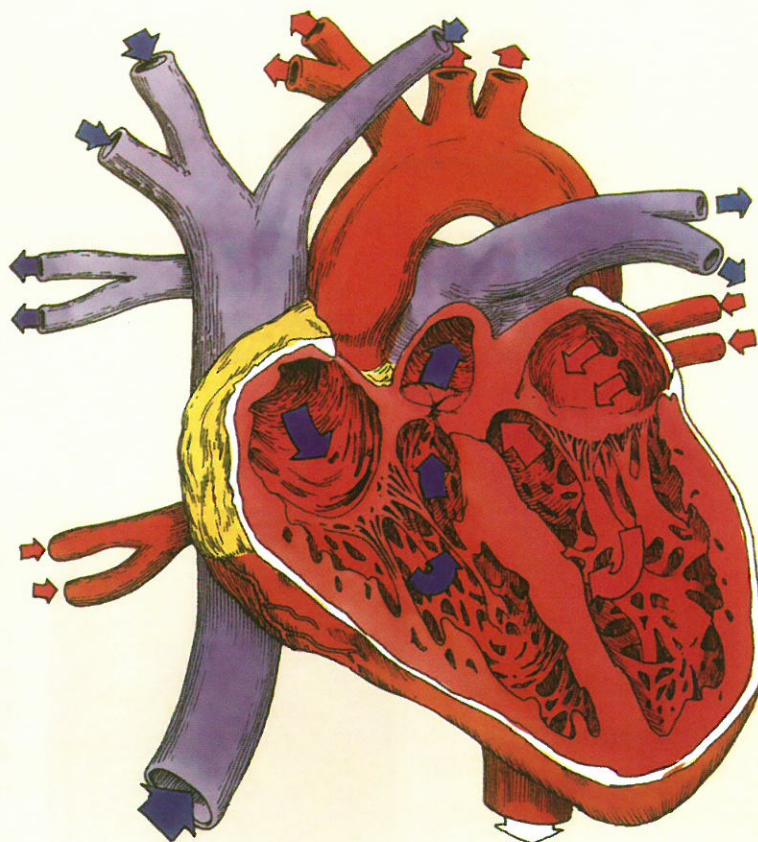
RYCHLÉ SIGNÁLY

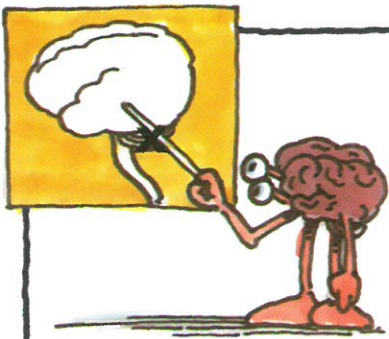
Nervové signály sviští tělem rychleji než rychlík!



VEGETATIVNÍ MOZEK

Mozek je hrozně zaneprázdněný a rozkazovačný. Každou sekundu posílá rozkazy do tělních orgánů, jako je srdce, plíce a vnitřnosti, aby jim řekl, že mají tlouci, dýchat a kroutit se. Nemusíme pamatovat na tyto automatické činnosti. A to je jen dobře, jinak bychom neměli čas na to, dělat i jiné věci, jako třeba přečíst si další kapitolu...





MOZEK DÝCHÁ

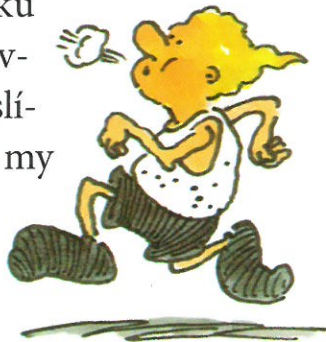
Jako každý žijící organismus i mozek potřebuje kyslík. Po několika minutách bez kyslíku by začal chřadnout a umírat – a to bychom nechtěli. Kyslík je neviditelný plyn, který tvoří pětinu vzduchu kolem nás. Ale nemůže prosakovat přes lebku přímo do mozku. Nejprve musí projít dýchací trubicí do plic, pak do krve a poté nakonec do mozku.



ŠKYT, HEK, UF

Někdy jsou klidné dýchací pohyby dovnitř a ven přerušeny. Škytání jsou nekontrolované vdechy, obvykle, když se hlavní dýchací sval, bránice, napne kvůli příliš plnému žaludku

pod ní. Když je tělo velmi aktivní, jeho svaly potřebují více kyslíku, takže dýchání je rychlejší a my funíme.

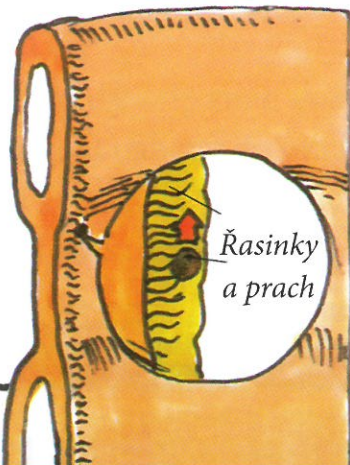


ČIŠTĚNÍ TRUBICE

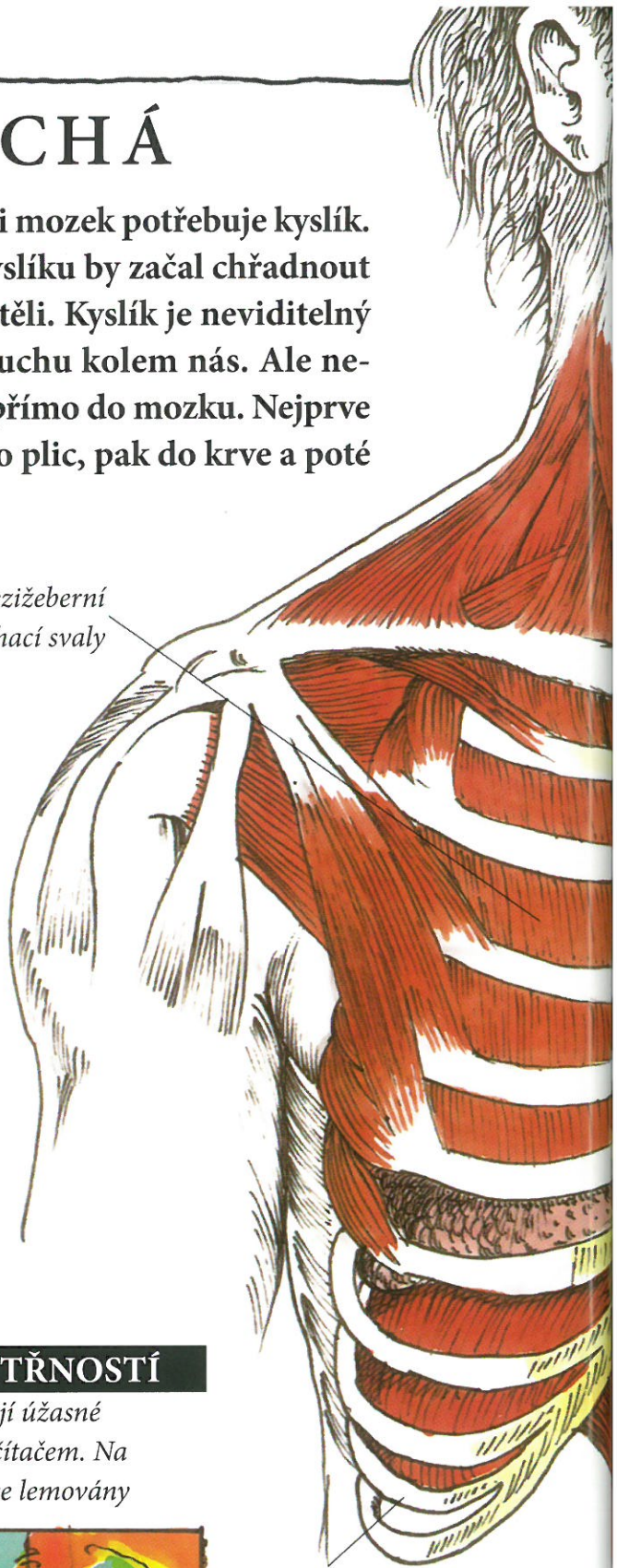
Malinké chloupky zvané řasinky a slizký hlen obklopují dýchací trubice. Hlen zachycuje prach a bakterie; řasinky je svým pohybem zametají nahoru, aby mohly být polknuty.

ŠPIÓNI VAŠICH VNITŘNOSTÍ

Moderní rentgenové přístroje umějí úžasné věci, především ve spolupráci s počítačem. Na bronchogramu jsou dýchací trubice lemovány speciální tekutinou, která se ukazuje na rentgenovém snímku. Počítač pak snímek vybarví, aby byly lépe vidět detaily.



Mezižeberní
dýchací svaly



ŽEBRA

Tyto dlouhé pružné kosti tvoří ochrannou klec pro choulolistivé srdce a plíce. Jsou spojeny klouby, takže se při dýchání pohybují nahoru a dolů.

DÝCHACÍ TRUBICE

Také je nazývána trachea; vzduch z hrtanu se jí dostává dolů do plic. Její stěna je složena z kousků pevných chrupavek ve tvaru C, aby zůstávala pořád otevřená.



VZDUCHOVÁ TRUBICE

Potápčova vzduchová trubice má silné kroužky, aby nedošlo k jejímu uzavření, stejně jako dýchací trubice.

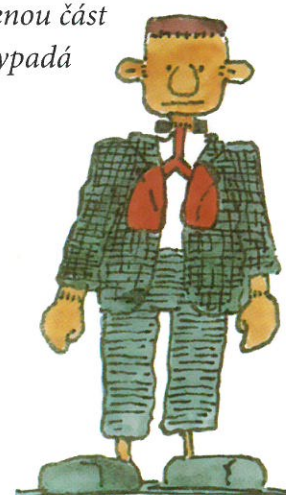
Chrupavka štítná

Dýchací trubice

PLÍCE

Každá ze dvou plic má uvnitř tři „větvičky se stromy“. Jedná se o dýchací cesty, tepny a žíly. Detaily jejich struktury najdete na str. 24 a 25.

Srdce



Vdech

Plíce se zvětšuje.

Bránice se stlačuje.

Výdech

Plíce se zmenšuje.

BRÁNICE

Je to velká vypouklá plocha svalu pod plícemi. Společně s mezižebními svaly podporuje dýchací pohyby.

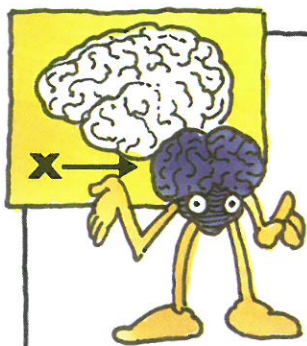


KOUŘENÍ

Dehet, plyny a další chemikálie v cigaretovém kouři ucpávají a poškozují plíce.

DOVNITŘ A VEN

Mozek nařizuje bránici, aby se stlačila, čímž stáhne dolní báze plic dolů. Tím se plíce zvětší a nasají vzduch. Při výdechu bránice odpočívá.



V PLICÍCH

Někde hluboko v plicích se něco hýbe. Je to vzduch, jemně vanoucí do plic a zpět s každým dechem. Hlavní plicní dýchací trubice, průdušky, se mnohokrát rozvětvují, až vytvoří trubičky šířky vlasu, koncové průdušinky. Ty jsou zakončeny grepovitými hrozny vzduchových bublin, kterým se říká alveoly. V každé plíci je něco přes 300 milionů alveolů. Tudy kyslík přechází do krve.

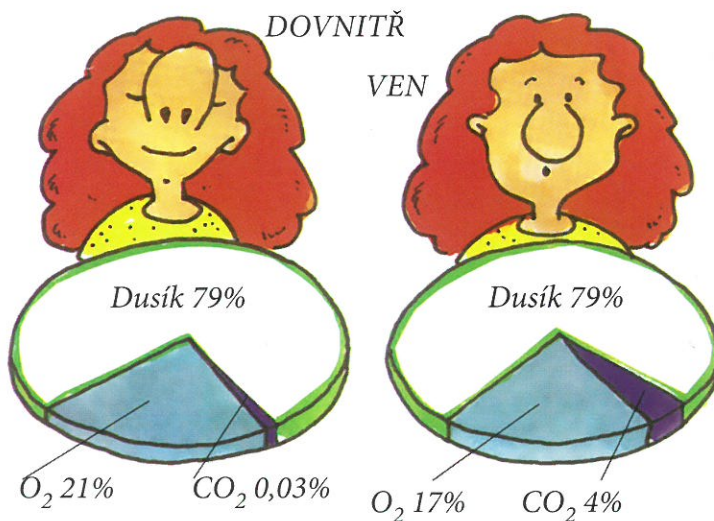


POMALU A RYCHLE

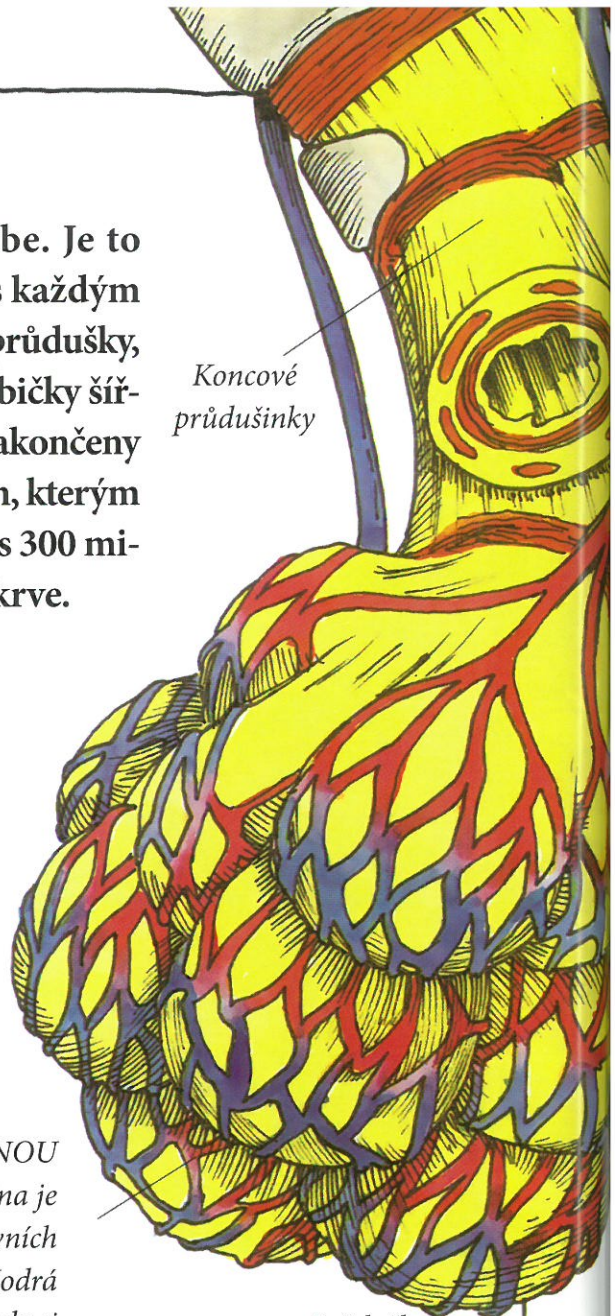
Moze neustále upravuje rytmus dýchání podle aktivity těla a potřeby kyslíku. Když odpočíváme nebo spíme, dýchací poměr je 15–20 dechů za minutu. Po závodu v běhu se může zvýšit na 60 dechů za minutu.

ZMĚNĚNÝ VZDUCH

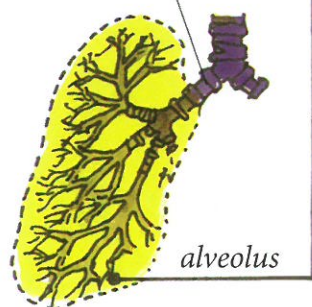
Vdechovaný vzduch obsahuje jednu pětinu kyslíku, O_2 . Při výdechu se proporce změní na jednu šestinu. Rozdíl je tvořen oxidem uhličitým, CO_2 , což je jeden z tělních odpadových produktů. Dusík, který tvoří čtyři pětiny vzduchu, zůstává nezměněn.



Koncové
průdušinky



Průduška



STROM DÝCHACÍCH CEST

Průdušky se větví 15× až 20× a vytvářejí průdušinky, na jejichž konci jsou alveoly.

KREV DOVNITŘ

Vyčerpaná modrá krev se dostává k alveolům malými artériemi (tepny) zvanými arterioly (tepénky).

KREV VEN

Čerstvá červená krev opouští kapiláry kolem alveolů miniaturními žilkami.

POTÁPĚJÍCÍ SE MYŠ

Potápěči musejí dýchat speciální směs plynů včetně helia kvůli vysokému tlaku vody. Avšak vdechování helia způsobuje, že jejich hlasy znějí jako od Mickey Mouse!

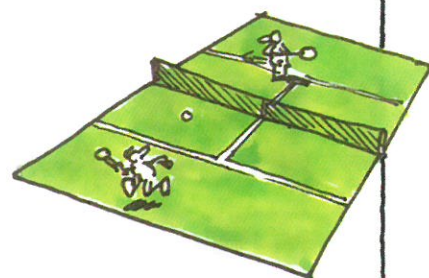
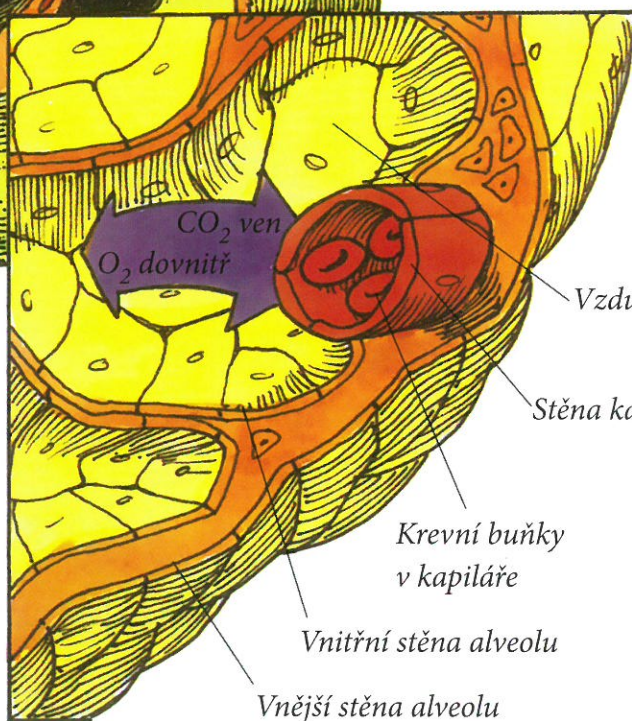


UVNITŘ ALVEOLU

Stěna alveolu má tloušťku pouze jedné buňky – což je extrémně tenké! Také stěna krevní kapiláry má tloušťku pouze jedné buňky. Kyslík ve vzduchu uvnitř alveolu tedy nemá skoro žádnou překážku dostat se do krve.

NONSTOP VÝMĚNA

Výměna kyslíku přicházejícího ze vzduchu do krve za oxid uhličitý odcházející z krve do vzduchu se nazývá výměnou plynů.



OBROVSKÉ JAKO NAŠE PLÍCE

Kdyby mohl chirurg vyžehlít všechny alveoly, pokryly by obrovskou plochu velkou jako tenisový kurt. To je ale nesmírný prostor pro výměnu plynů!

MLUVÍCÍ MOZEK

Lidé otvírají pusy a mluví bez přemýšlení. Říkají ty nejhluupější možné věci! V podstatě i obyčejné „Ahoj!“ vyžaduje velký díl mozkové energie. Mozek odhadne situaci, vybere správná slova z paměťové banky, dá je do správného pořadí a vyšle nervový signál tuctům svalů v krku, hrtanu a puse, takže slova vyjdou ven srozumitelně.

NA VRCHOLKU HLASU

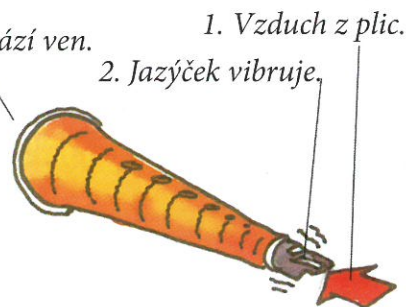
Hlučnost nebo hlasitost zvuku se měří v decibelech, dB. Tichý šepot má 30 dB. Běžné mluvení má 60 dB. Normální pokřikování a křičení tak 80 dB. Nejhlasitější lidský jekot měl 128 dB, což je asi tak stejné jako sbíječka!

SPOUSTA VZDUCHU

Hlas funguje podobně jako dechový nástroj, např. klarinet.



1. Vzduch z plic.
2. Hlasivky vibrují.
3. Zvuk vychází ven.



Z MOZKU DO HLASIVEK

Wernickova oblast vybírá slova a skládá je za sebe. Brocova oblast připravuje instrukce pro hlasivky a pohyby krku a úst. Motorická mozková kůra vysílá nervové signály.

Wernickova oblast
Brocova oblast
Motorické nervové signály

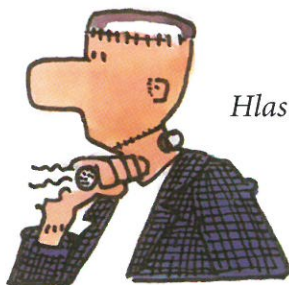
Zvuk z nosu
a úst

Hlasivky vibrují

Vzduch
ven z plic

TRANSPLANTACE

Jen zřídka dojde k tomu, že onemocní hlasivky. Chirurogové je mohou nahradit plastickou verzí nebo vezmou kousky kůže a vytvoří nové. Zní to divně, ale je to lepší než nemít žádný hlas.



UVNITŘ HLASOVÉ SCHRÁNKY

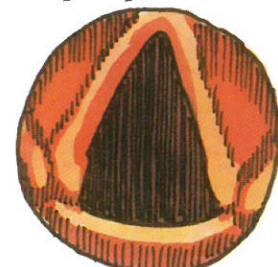
Devět zakřivených chrupavek uvnitř krku tvoří hlasovou štěrbinu neboli hrtan. Tento obrázek ukazuje vnitřek hlasové štěrbiny z pohledu zezadu směrem dopředu. Dva perlově bílé proužky, hlasivky, vyčnívají ze stran. Více než tucet svalů pohybuje hlasivkami a natahuje je, aby pomohly vytvořit různé zvuky.

POSPOLU

Abychom mohli mluvit, přitáhnou svaly hlasivky těsně k sobě. Při průchodu vzduchu hlasivky chřestí a vibrují. Při normálním dýchání jsou hlasivky od sebe.



Spolu při mluvení



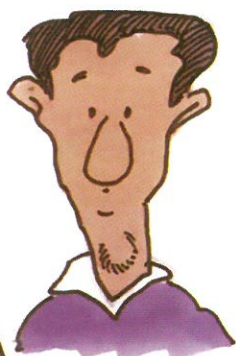
Od sebe při dýchání

HRTANOVÁ PŘÍKLOPKA

Tato pohyblivá klapka visí nad vchodem do dýchací trubice, aby při polykání zabránila jídlu dostat se dovnitř.

Jazyk

Chrupavka štítná



BOULE NA KRKU

Chrupavka štítná na přední straně hlasové štěrbiny mírně vyčnívá ven a říká se jí Adamovo jablko nebo také lidově ohryzek.

Kroužek chrupavek na stěně dýchací trubice

HLASIVKY

Pro mluvení hlubokým nízkým hlasem mozek nařídí hlasovým svalům, aby přitáhly hlasivky skoro k sobě, ale nenatahovaly je. Pro získání vysokých píštivých zvuků se hlasivky protahují a zužují.

Santoriniho chrupavka

ŠPIÓNÍ VAŠICH VNITŘNOSTÍ

Teleskopický přístroj zvaný laryngoskop se může dívat hrtanem na hlasivky.



TO ČERVENÉ

Bez ohledu na to, jak je mozek vystrašený, při pohledu na krev nikdy neomdlí. Protože krev přináší život. Krev nese životní kyslík, energii ve formě krevních cukrů, živiny potřebné pro růst a obnovu, chemické posílčky zvané hormony a tucty dalších životně důležitých látek. Takže se usmějte a buďte vděční za tuto červenou, neustále tekoucí řeku života.

KREVNÍ SKUPINY

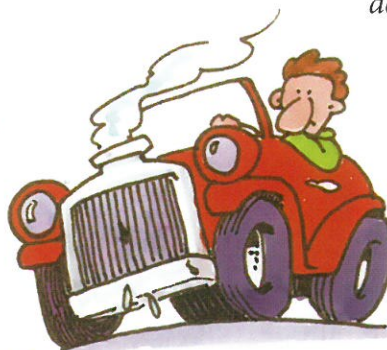
Žádná krev není stejná. Každé tělo má svou vlastní krevní skupinu. Doktoři na to přišli, když se snažili o transfuzi (viz naproti) a pokaždé selhali. Jednou sadou skupin jsou A, B, AB nebo 0. Další je Rhesus pozitivní nebo negativní (faktor Rh + nebo -), jmenuje se tak, protože byla objevena v opicích rhesus.

SAMOZAPEČEŤOVACÍ SYSTÉM

Když se v krevní cévce objeví malá dírka, sama se ihned zapečetí a opraví pomocí lepkavé sraženiny. Některé chladiče v autě dělají totéž (s vodou).

Zranění způsobí
unikání krve.

Sraženina unikání krve
zastaví.



Těžký míč

Červená
krvinka

Krevní
destičky

Bílá krvinka

KRVINKY

Červené krvinky nosí kyslík.
Bílé krvinky bojují s mikrobi.
Krevní destičky pomáhají
srážet krev.

TŘI TRUBICE PRO KREV

Velké tepny přinášejí krev ze srdce. Rozdělují se na kapiláry, které jsou malinké. Ty se spojují v žíly a vedou krev zpět do srdce.

kapilára

Hlavní tepna

malá tepna

tepénka

kyslík a živiny ven

CO₂ a odpadní
látky dovnitř

TRANSPLANTACE

Byli jste v poslední době v krevním centru? Většina lidí může bezpečně dát nebo darovat malé množství krve. Ta je ošetřena a uchována v chladicím zařízení. Může být transplantována člověku, který je zraněný nebo nemocný a potřebuje extra krev navíc.



KRKAVICE

Tudy přichází krev do obličeje, hlavy a mozku.

KRČNÍ ŽÍLA

Odnáší krev z hlavy a mozku zpět do srdce.

Podklíčková tepna a žíla

Srdce

Aorta

(hlavní tepna)

Dutá žíla

(hlavní žíla)

Kyčelní tepna

Kyčelní žíla

Stehenní tepna

Stehenní žíla

Povrchní žíla v noze

Holenní tepna

žilka

Chodidlové tepny a žíly

KREV NA MÍRU

V těle koluje čtyři nebo pět litrů krve v síti tepen, žil a cév, která se nazývá oběhový systém. Pravidelné pumpování srdce (viz str. 30) udržuje krev v oběhu.

ŠPIÓNI VAŠICH VNITŘNOSTÍ

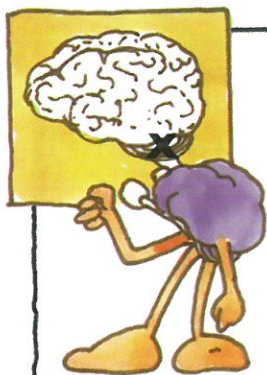
Angiogram je dalším typem rentgenového snímku. Ukazuje krevní cévy, do kterých byla vstříknuta speciální kontrastní chemikálie, jež ukazuje a odhaluje každý únik nebo překážku v krevním řečišti.



hlavní žíla

BUCH BUCH, BUCH

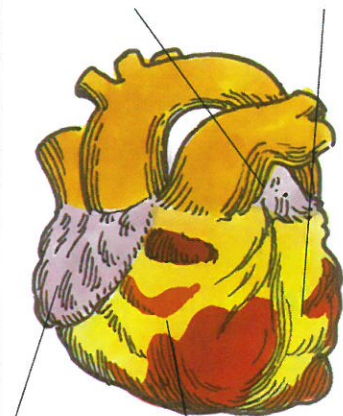
...buch buch, říká srdce v hrudníku. Mozek, vysoko nahoře, slyší jen jeho uklidňující pumpování a s každým zabušením cítí přívaly krve. Srdce je sice životně důležité, ale chirurgové jej umějí operovat tak, že ho na krátkou chvíli nahradí mechanickou pumpou.



PRVNÍ FÁZE:
Krev teče do síní.

Srdeční sín

Srdeční komora



Srdeční sín

Srdeční komora

ZÁKLADNÍ STAVBA:
Srdce má dvě horní síně
a dvě spodní komory.

PŘÍCHODY A ODCHODY

Z pravé komory odchází vyčerpaná krev do plic pro další dávku kyslíku. Občerstvená se pak vrací zpět do levé srdeční síně. Projde do levé komory a je pumpována do celého těla, aby zásobila každý jeho kousíček kyslíkem. Pak se krev vrací, vyčerpaná a opotřebovaná, zpět do pravé srdeční síně. Teče do pravé komory a to je místo, kde to všechno začalo. A tak to jde pořád dokola.

Z hlavy přes
pravou krční
žilou

Z paže pravou
podklíčkovou
žilou

Do pravé plice
pravou plicní
tepnu

SVALOVÁ STĚNA
Srdeční stěny jsou
tvořeny tlustým
svalem, který se
jmenuje myokard.

TRANSPLANTACE

Chirurgové umí nahradit nemocné srdeční chlopně jejich mechanickými verzemi. Mohou na srdce také napojit kardiostimulátor, aby byl srdeční rytmus pravidelný.

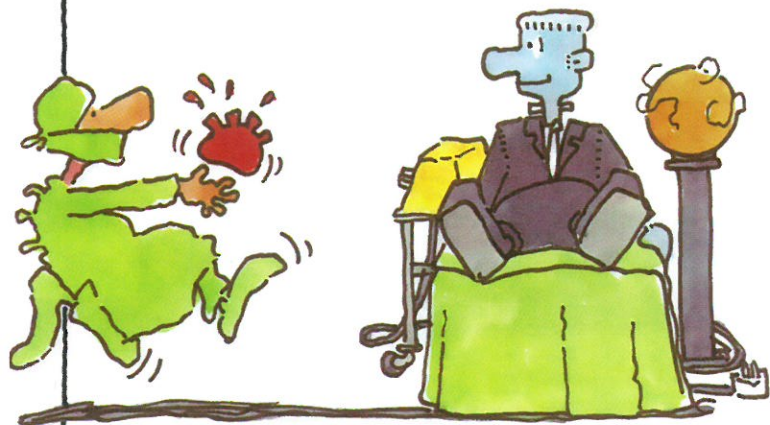
ČERVENÉ ŽÍLY?

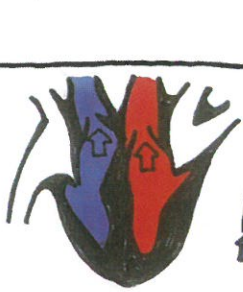
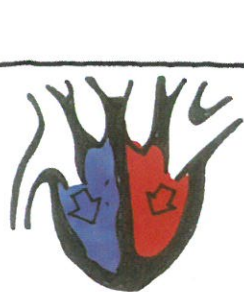
Žíly přivádějí krev zpět do srdce. Krev vracějící se z plic přes plicní žíly je bohatá na kyslík a jasně červená. Takže tyto žíly přivádějí červenou krev.



PŘÍLIŠ TUČNÝ

Spousta tučného jídla může ucpat tepny, což může vést k srdečním nemocem.





DRUHÁ FÁZE:

Krev teče do komor.

TŘETÍ FÁZE:

Dochází ke kontrakci komor.

ČTVRTÁ FÁZE:

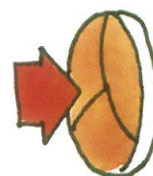
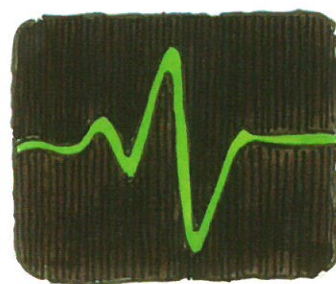
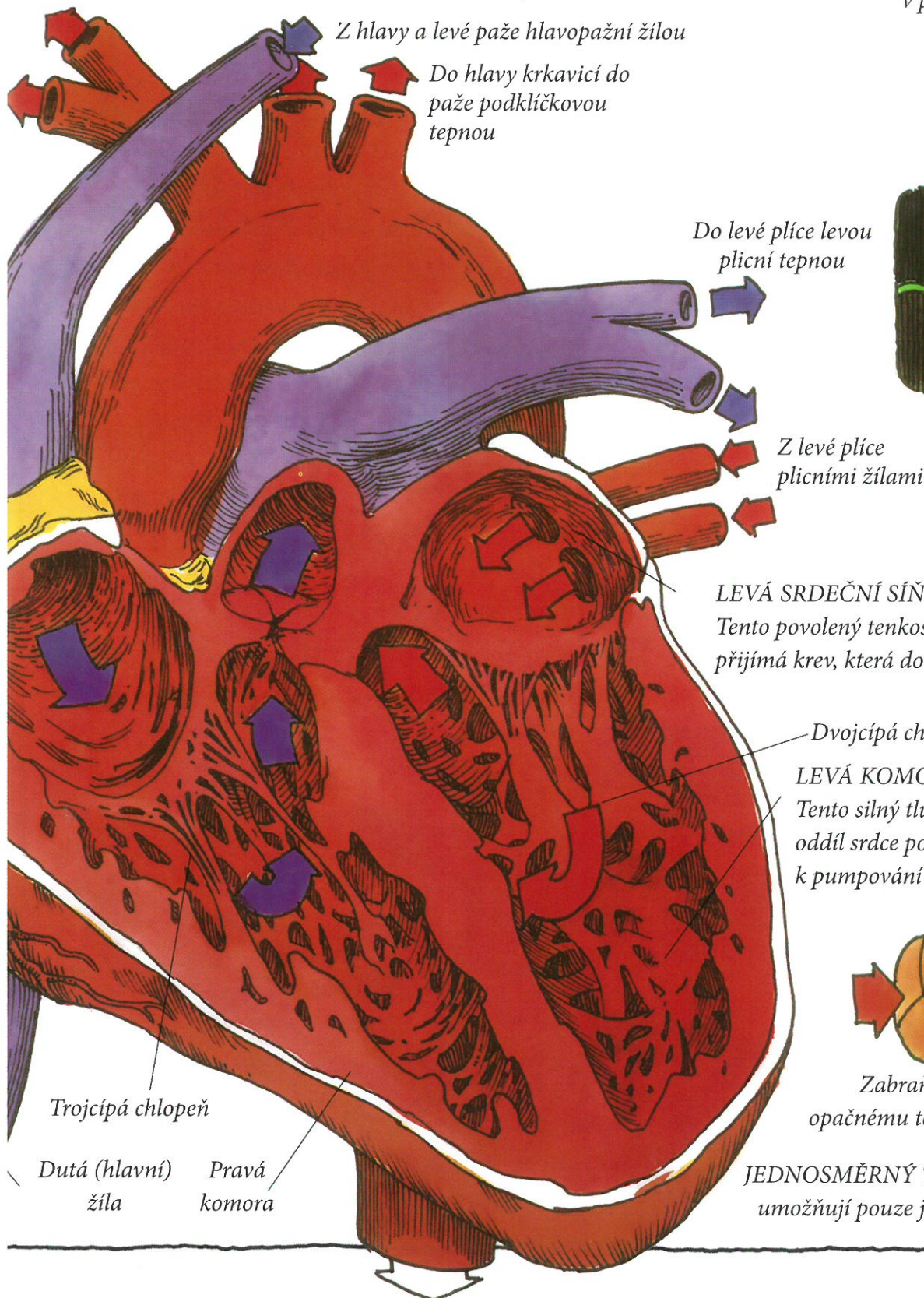
Krev je vypuzena do tepen.

BUŠENÍ SRDCE

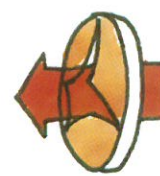
Krev přitéká z žil přes síň do komor, které ji pumpují do tepen.

ŠPIÓNÍ VAŠICH VNITŘNOSTÍ

Mrňavé elektrické signály procházejí srdcem při jeho bušení. EKG (elektrokardiograf) tyto signály zobrazuje v podobě vlnitých linek.



Zabraňuje opačnému toku krve.



Správný směr

JEDNOSMĚRNÝ TOK – Srdeční chlopně umožňují pouze jednosměrný tok krve.

OBRANA MOZKU

Tělo dělá vše pro to, aby do sebe nepustilo bakterie, viry a škodlivé věci. Kůže je silnou bariérou před špínou a mikroby. Avšak někdy se viry nebo bakterie přece jen dostanou dovnitř, vdechnuty nosem nebo s jídlem ústy. Když vstoupí, celý obranný systém je připraven zabít, zabít, zabít.

Vyčištěná a přefiltrovaná mízní tekutina teče ven.

Mízní uzlina

LYMFATICKÝ (MÍZNÍ) SYSTÉM

Celým tělem ve svém vlastním systému cév protéká míza. Je to světlá tekutina, která původně pochází z krve. Prochází přes gro-povité části zvané mízní uzliny, kde dochází k úto-ku na viry.

Shluky mízních uzlin v podpaží

Mízní cévy

Hlavní centrála ve slezině
Slezina je hlavním centrem pro trénování bílých krvinek a filtraci krve, především v dětství.

Shluky mízních uzlin v třísech

ŠUP DO POSTELE

Když se cítíme nemocní, máme vysokou horečku a zvětšené uzliny, nejlepší je odpočinek.

Špinavá míza vtéká dovnitř plná špíny a virů.

BITVA V TĚLE

Je to válka – ne venku, ale uvnitř. Bílé krvinky v krvi a míze útočí na viry různými způsoby.

Obranné bílé krvinky

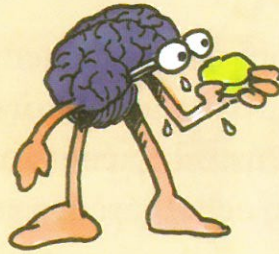
Bílé krvinky produkují protilátky.

Viroví vetřelci

DRŽTE SE OD NICH

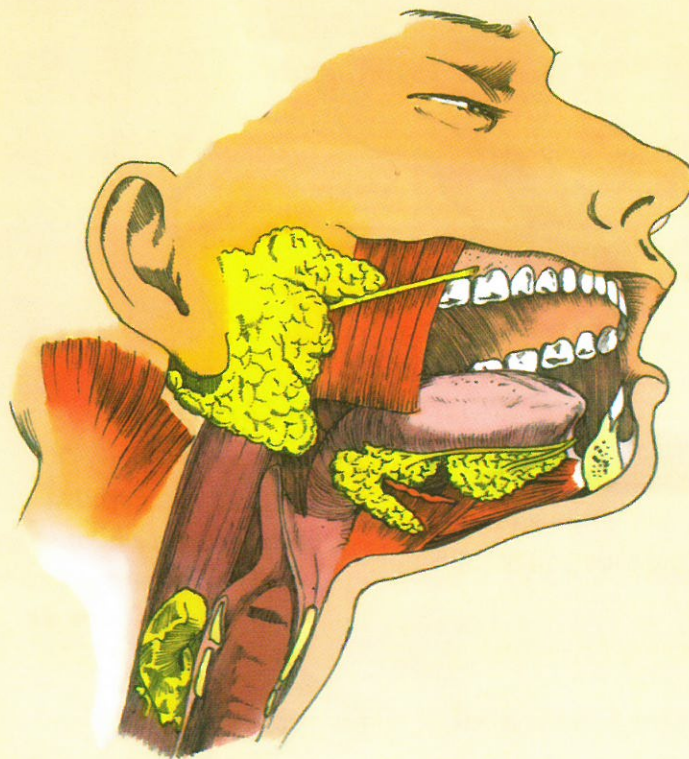
Držte si viry od těla tím, že si budete před jídlem umývat ruce.

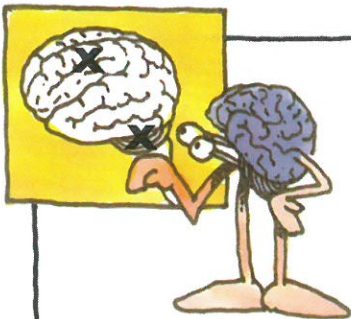
Bílá krvinka sní virus.



HLADOVÝ MOZEK

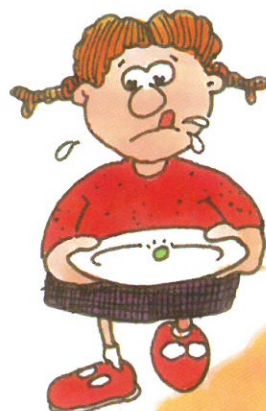
Mozek je největším požíračem energie v těle. Ani pumpující srdce nebo zaneprázdněná játra nespotřebovávají tolik energie jako mozek. Celý tělní systém, trávicí systém, se plně věnuje přijímání jídla, jeho rozložení a ukládání energie a živin do krve, aby mohly jít do mozku (a také dalších částí těla, samozřejmě).





DOLŮ HLTANEM

Hladový mozek s pomocí smyslů, tedy zraku a především nosu, brzy ucítí a uvidí mňamkový oběd z výživného jídla. V ústech začne vznikat více slin, jazyk je připraven na ochutnávání a zuby na kousání. Brzy je pokousané jídlo na cestě dolů polknuté do hltanu.



POLK! TO BYLO JEDNODUCHÉ!

Polykání vypadá jednoduše. Ale používají se při něm tucty ústních a krčních svalů, které ovládá vegetativní mozek.

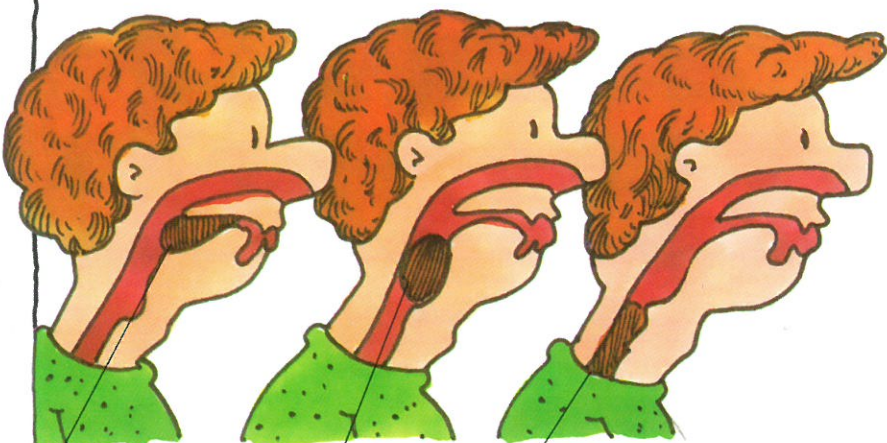
PŘÍLIŠ JÍDLA

Při nadváze se příliš zatěžuje srdce, cévy, klouby a další části těla. Jezte méně. Více cvičte!

SLINY

Jsou vytvářeny ve třech slinných žlázách a zvlhčují jídlo.

Příušní slinná žláza



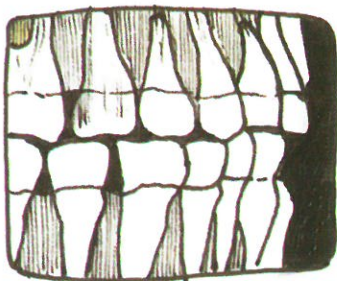
Jazyk posouvá jídlo dozadu.

Jídlo v hrdle

Jídlo vstupuje do horní části hltanu.

ŠPIÓNI VAŠICH VNITŘNOSTÍ

Rentgen může nahlédnout do našich zubů a dásní. Zubní rentgen vidí zkažené zuby a zubní kazy v zubech a dásních, které zubař nemůže vidět zvenčí.



DO ŽALUDKU

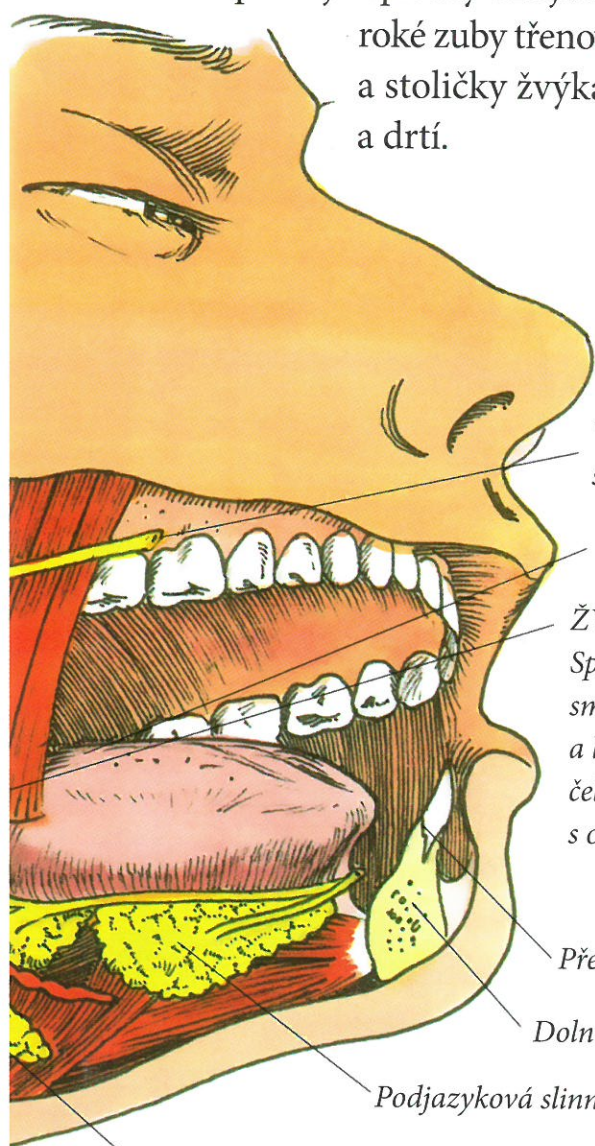
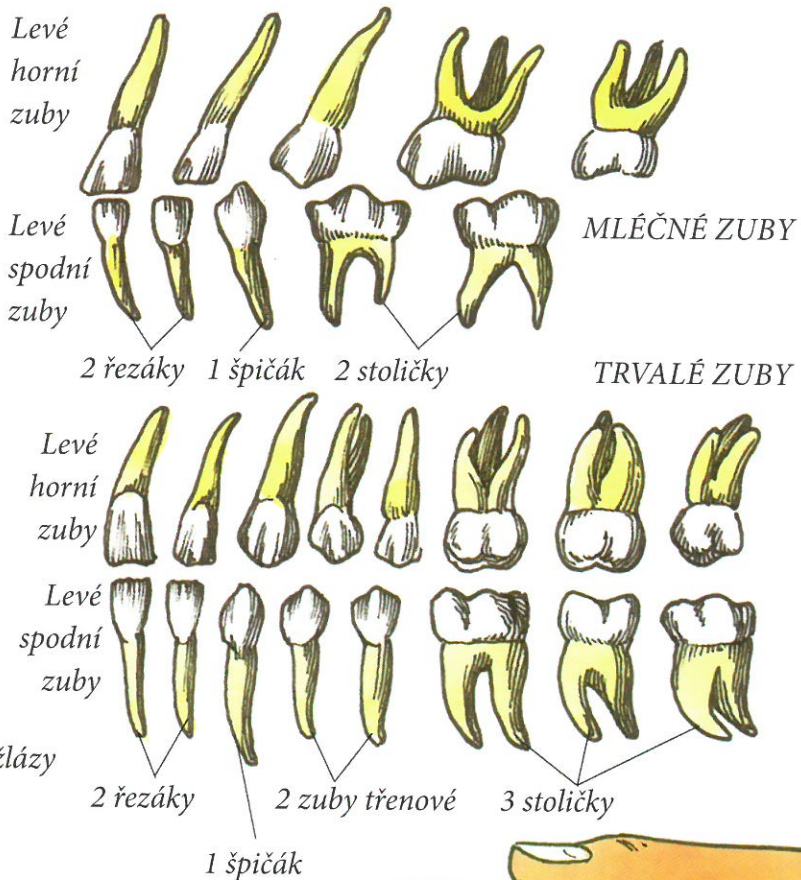
Jícen je svalová trubice dlouhá 25 cm. Posouvá spolknuté jídlo z hltanu dolů do žaludku.

Kus spolknutého jídla

Dýchací trubice

KOUSEJ, ŘEZEJ, TRHEJ, ŠKUBEJ, KŘUPEJ, ŽVÝKEJ, CHROUPEJ

Různé zuby jsou navrženy na různé práce. Řezáky podobající se dlátu koušou a řezou. Špičatější špičáky trhají. Široké zuby třenové a stoličky žvýkají a drtí.



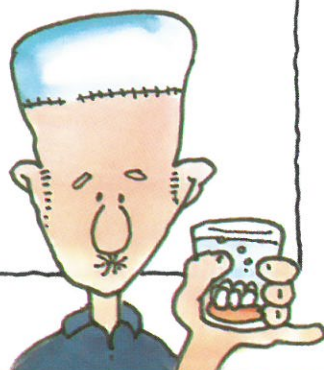
ZUBNÍ KARTÁČKY VPŘED!

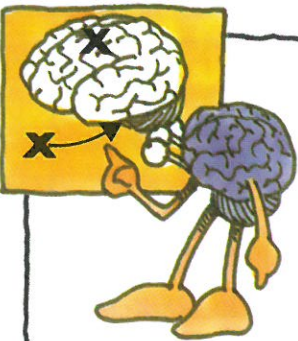
Čištění zubů dvakrát až třikrát denně pomáhá zubům a dásním zůstat zdravé a čisté.



TRANSPLANTACE

Přátelský zubní doktor umí dělat mnoho druhů malých operací s použitím náhradních dílů, jako např. vsazení keramických nebo kovových plomb, korunek (obalů zubů) nebo vytvoření nových náhradních umělých zubů.





STŘEV HABADĚJ

Polknuté jídlo má první zastávku v žaludku, který ho rozemele na dužinu a namočí do trávicích kyselin. Pak ho posouvá do tenkého střeva, kde jsou živiny vstřebávány do krve. Následuje tlusté střevo, které si bere veškerou vodu a tělní minerály. A zbytky? No, ty se, uhm...



PARDON

Trávicí systém produkuje plyny. Ty mohou vycházet ven ústy nebo druhým koncem. Je to přirozené.

ZBAVIT SE

Napůl pevné zbytky z trávicího procesu jsou uchovávány v konečníku, blízko konce trávicího systému. Když se nám chce, zbavíme se jich na toaletě.



JÍDELNÍ PROCESOR

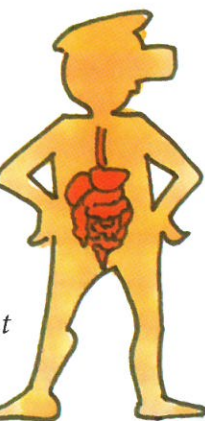
Játra přijímají krev bohatou na živiny ze střevních stěn. Některé živiny si ponechají, některé zpracují a pozmění.

Tlusté střevo

ŠPIÓNÍ VAŠICH VNITŘNOSTÍ

Gastroskop je dlouhá pružná trubice se světelným a pozorovacím systémem na jejím konci. Chirurg jej opatrně protáhne ústy a hltanem, aby viděl vnitřek žaludku nebo střev.

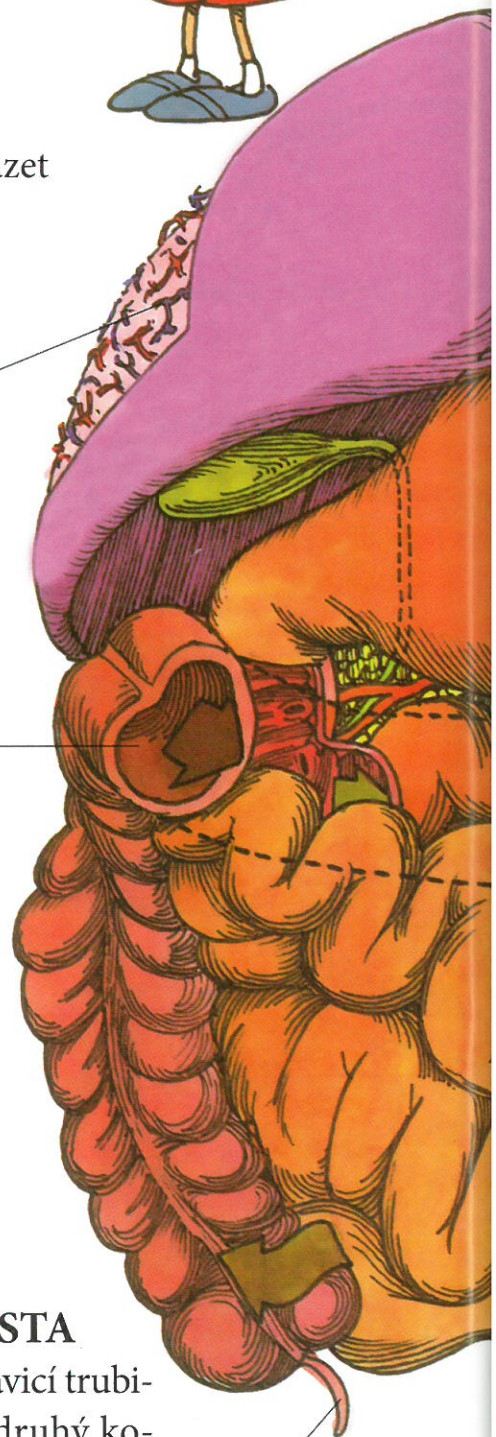
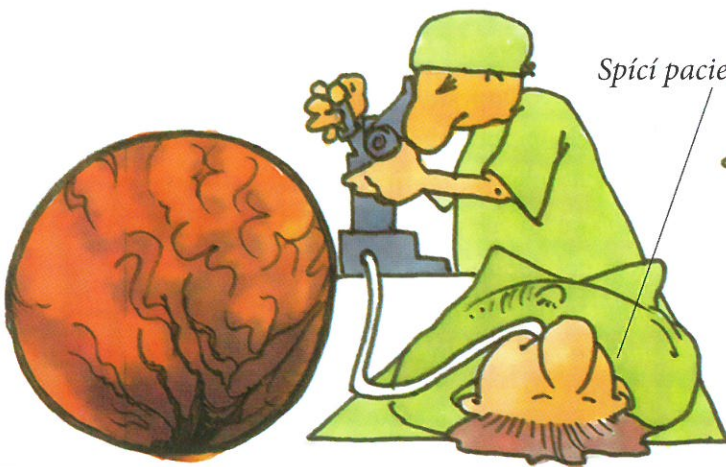
Spící pacient



DLOUHÁ CESTA

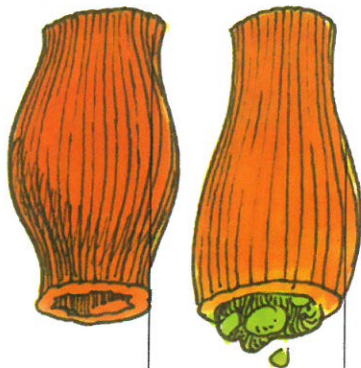
Celková délka trávicí trubice od úst až po druhý konec je přes osm metrů.

Slepé střevo



POSUNOVÁNÍ JÍDLA

Jídlo je posunováno hltanem dolů pomocí vln způsobených stahováním svalů v jeho stěně. Tento proces zvaný peristaltika pokračuje v žaludku a střevech a celou dobu masíruje jídlo stěnami.



Svaly se stahují tady.

TRANSPLANTACE

Někdy nemoc zasáhne i žaludek nebo střeva. Postižená část může být nahrazena speciálním vývodem z těla a sáčkem, tzv. kolostomií.

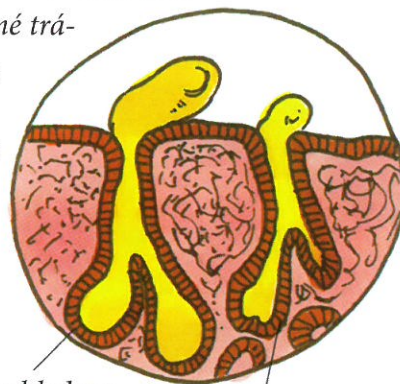


Svalová stěna žaludku

Slezina

UVNITŘ ŽALUDKU

Žaludek má drsný zbrázděný okraj pokrytý slizkým hlenem. Tento hlen zabezpečuje, aby silné trávicí kyseliny a šťávy, které jsou tvořeny žláзовými buňkami na okraji žaludku, nenatrávily samotnou stěnu žaludku.



Zvětšený pohled na okraj žaludku

Žláзовé buňky

Slinivka

Tenké střevo

TENKÉ STŘEVO

Je to nejúžší, ale zároveň nejdelší část celého trávicího systému. Jeho okraj vypadá jako chlupatý koberec kvůli tisícům malých prstovitých klků. Znamenají obrovský prostor pro vstřebávání živin.

Zvětšený pohled na klk

Krevní a mízní cévy uvnitř klku

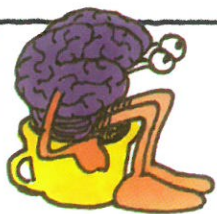
Vnější svalová vrstva

Sliznice s klky

Stěna tenkého střeva

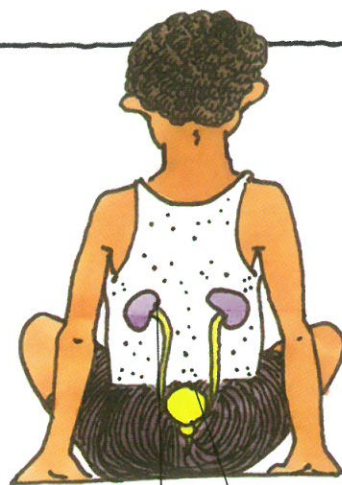
Konečník

Řitní otvor



NECHCEŠ TO? ZBAV SE TOHO!

Zbytky z trávení jsou jedním druhem tělního odpadu. Je zde ještě jiný druh – početné odpadní chemikálie, které se tvoří při životních procesech v těle. Jsou sbírány krví a odstraňovány ledvinami.



Ledviny Močový měchýř

LEDVINY

Uvnitř ledvin je vnější část, jež filtruje krev, a vnitřní prostory, které sbírají moč.

Ledvinová tepna přivádí krev do ledvin.

Filtrace krve

Vnitřní prostor

Ledvinová žíla odvádí krev z ledvin.

MOČOVOD

Tato svalová trubice odvádí moč z ledvin do močového měchýře.

MIKROFILTRY

Ledviny obsahují milion malých filtrů, nefronů. Každý je spleť trubiček, které zachycují nechtěný odpad z krve.

MUSÍM!

Močový měchýř je pružný vak, který se naplňuje močí – ta je pak vyloučena ven.

Stěna močového měchýře

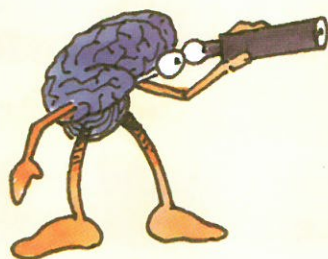
PRYČ

Močová trubice odvádí moč z močového měchýře pryč z těla.

TRANSPLANTACE

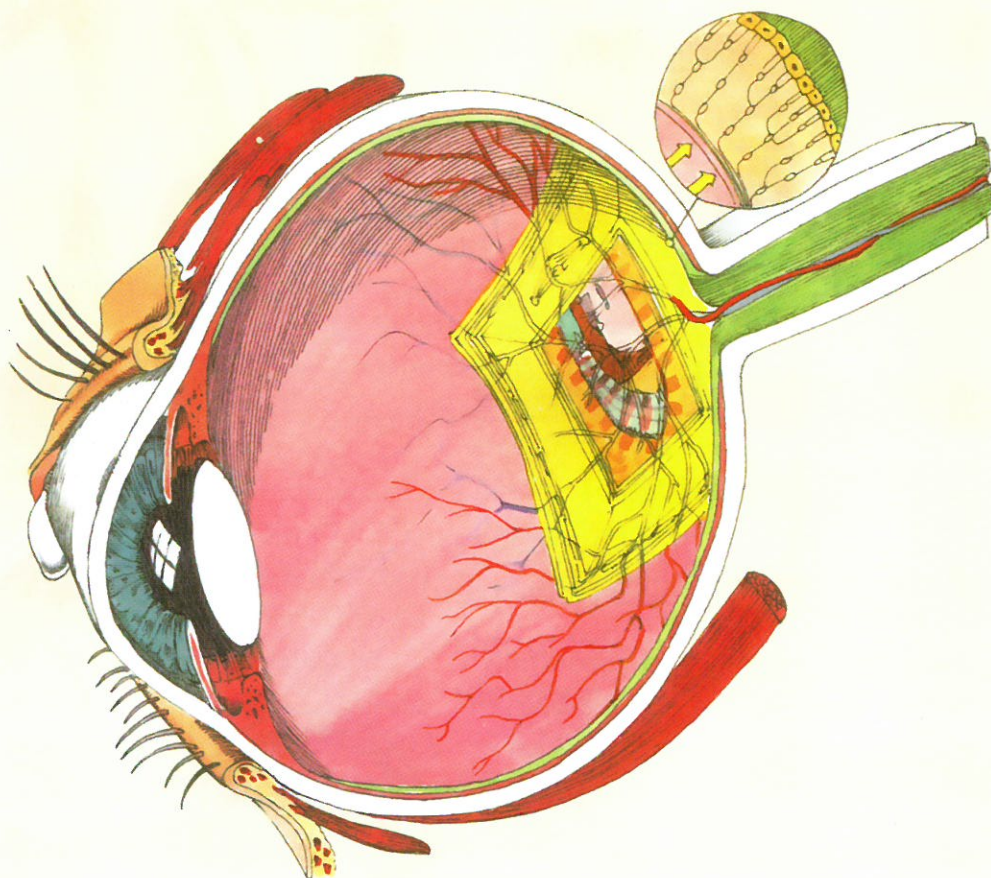
Pokud se ledvina „pokazí“, lze ji nahradit pomocí přístroje zvaného ledvinová dialýza. Člověk sedí hned vedle něj a krev je vedena přes hadičky kvůli filtraci. V některých případech lze transplantovat i celou ledvinu.

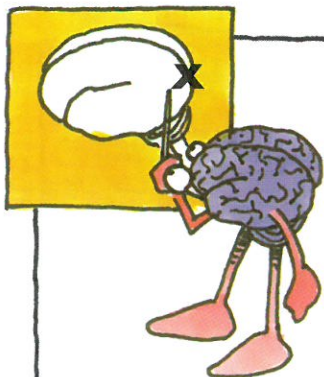




POZORNÝ MOZEK

Celou dobu, i když spíme, je mozek stále na stráži. Když uslyší divný zvuk nebo ucítí nebezpečí, jako třeba kouř, vzbudí nás a připraví na akci. Tato kapitola ukazuje, jak mozek sbírá informace ze smyslových orgánů. Existuje pět základních smyslů: zrak, čich, chuť, hmat a sluch.





VŠEVIDOUCÍ MOZEK

Oči jsou takovými okny mozku do světa. Přes ně mozek vidí barvy, tvary a pohyby. Rozpoznává známé předměty, zkoumá ty neznámé a sleduje jídlo, pití, pohodlí, nebezpečí a počítačové hry.

zdvíhač obočí

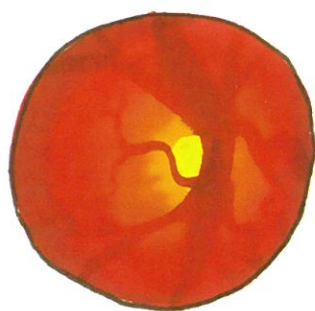
JASNÉ, NEBO ZTEMNĚLÉ?

Světlo. Díra v přední straně oka, zornice, se za jasného světla zmenšuje. Brání tak tomu, aby příliš mnoho světla poškodilo sítnici. Barva oka je barvou duhovky.



Jasně světlo
(modré oko)

Slabě světlo
(hnědé oko)



ŠPIÓNI VAŠICH VNITŘNOSTÍ

Doktor se do oka může dívat pomocí přístroje se světlem a čočkou, tzv. oftalmoskopem. Ukazuje sítnici a krevní cévky a pomáhá zjistit stav oka a obecně i celého zdraví.



MRKÁNÍ OČÍ

Mrkání zabezpečuje roztírání slz po povrchu oka, čímž se smývá z očí prach, bakterie a viry.

VIDĚNÍ

Rohovka a čočka lámou světelné paprsky, aby mohly zaměřit jasný obraz na sítnici.

Rohovka

Duhovka

Zornice

Čočka

Předmět

Rohovka a čočka

Obraz vzhůru
nohama

Nervové signály do mozku

VRSTVY V OKU

Bělma je vnější pevná vrstva oka. Cévnatka obsahuje spousty krevních cévek.

Bělma

Cévnatka

Detailní pohled na sítnici

PŘISTÁVÁNÍ SVĚTLA

Světelné paprsky dopadají na sítnici, vnitřní vrstvu oka. Není větší ani tlustší než poštovní známka. 130 milionů speciálních buněk, tyčinek a čípků zachycuje světelné paprsky a mění je na nervové signály. Ty pak putují optickým nervem do mozku.

Nervová vlákna
v optickém nervu

Křižovatka

PŘEKŘÍŽENÉ OČI

Optické nervy se částečně rozdělují a překřičují, takže každá část mozku vidí polovinami obou očí!

OČI DOLEVA, DOPRAVA

Šest dlouhých, úzkých svalů tahá oční bulvu, aby bylo možné se rozhlížet.

Okohybný
sval

EXTRA ČOČKY

Když jsou oční čočky příliš silné nebo naopak slabé, může to způsobit rozmazané vidění. Skleněné nebo plastové čočky v brýlích nebo kontaktních čočkách pomáhají vidět zase jasně.

Kontaktní čočky

TRANSPLANTACE

Oční chirurgové umějí do oka vložit umělé čočky, když se původní čočka zakalí, jako např. při šedém zákalu. Nebo umějí seříznout kousky rohovky laserovým paprskem, aby vyléčili krátkozrakost nebo dalekozrakost.

Krátkozrakost
– placatější
rohovka

Dalekozrakost –
kulatější rohovka

SLYŠÍCÍ MOZEK

Uši dělají to samé, co oči – informují mozek o světě venku. Avšak ony to dělají se zvukem, ne se světlem. Uši slyší hluboké hučení, vysoké píštění, šustící listí ve větru a nejnovější a nejhlasitější disko hudbu. Posílají všechny tyto informace do mozku. A mozek si vybírá, co chce slyšet.

HLASITÁ BOLEST

Mozek ví, že když je něco příliš hlasité, mohlo by to poškodit jemné vnitřní ucho.

Máme pocit, že je to bolestivě hlasité. Naslouchejte mozku a pečujte o sluch.

UŠNÍ

TRUMPETA

Vnější ucho je prostě jen placka kůže a chrupavky. Sbírá zvukové vlny a nalévá je do zevního zvukovodu.

NÍZKO A VYSOKO

Výška zvuku se měří na hertzy, Hz. Naše ucho odhalí hřmění hluboké 100 Hz a pískot vysoký 10 000 Hz. Ale netopýr nás poráží. Slyší své vlastní píštění o výšce 200 000 Hz.

ŠPIÓNI VAŠICH VNITŘNOSTÍ

S otoskopem podobajícím se baterce může doktor vidět hluboko do ucha. (Nebo když tam není mozek, tak skrz!)



TRANSPLANTACE

Lidé, kteří špatně slyší, mohou používat ušní trumpetu, která jim pomáhá slyšet více zvuků.

ORL (ušní, krční, nosní) chirurgové mohou nahradit nemocný malý třmínek, ušní kůstku, plastovou náhradou.

Sluchová pomůcka

Plastová ušní kůstka

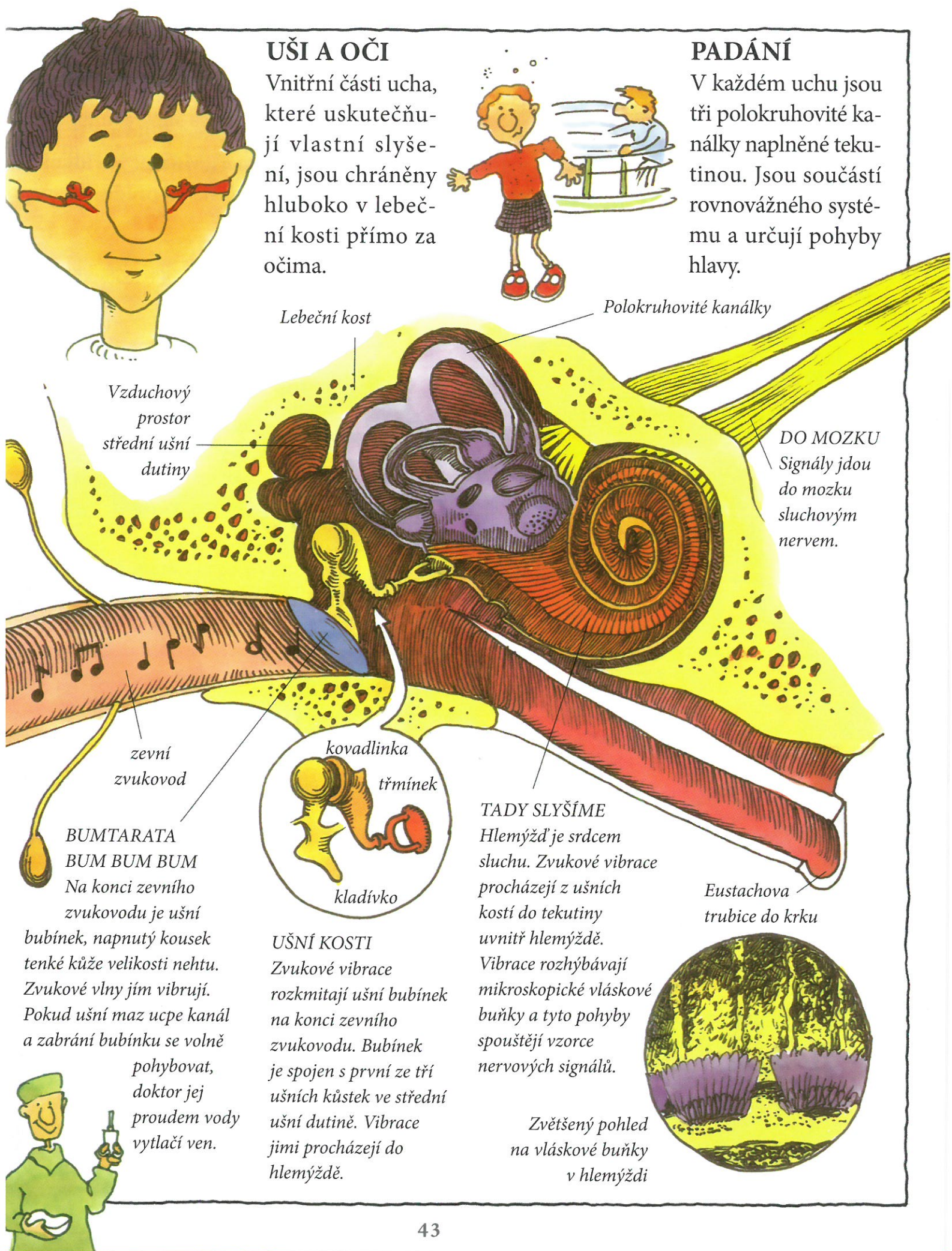
UŠI A OČI

Vnitřní části ucha, které uskutečňují vlastní slyšení, jsou chráněny hluboko v lebeční kosti přímo za očima.



PADÁNÍ

V každém uchu jsou tři polokruhové kanálky naplněné tekutinou. Jsou součástí rovnovážného systému a určují pohyby hlavy.



Vzduchový
prostor
střední ušní
dutiny

Lebeční kost

Polokruhové kanálky

DO MOZKU
Signály jdou
do mozku
sluchovým
nervem.

zevní
zvukod

BUMTARATA
BUM BUM BUM
Na konci zevního
zvukodu je ušní

bubínek, napnutý kousek
tenké kůže velikosti nehtu.
Zvukové vlny jím vibrují.
Pokud ušní maz ucpe kanál
a zabrání bubínku se volně
pohybovat,
doktor jej
proudem vody
vytlačí ven.

kovačinka
třmínek
kladívko

UŠNÍ KOSTI

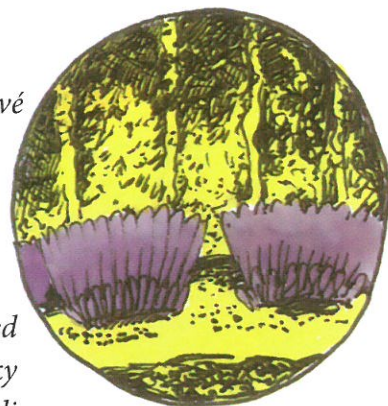
Zvukové vibrace
rozkmitají ušní bubínek
na konci zevního
zvukodu. Bubínek
je spojen s první ze tří
ušních kůstek ve střední
ušní dutině. Vibrace
jimi procházejí do
hlemýždě.

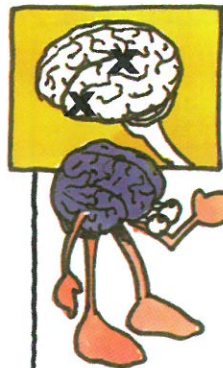
TADY SLYŠÍME

Hlemýžď je srdcem
sluchu. Zvukové vibrace
procházejí z ušních
kostí do tekutiny
uvnitř hlemýždě.
Vibrace rozhýbávají
mikroskopické vláskové
buňky a tyto pohyby
spouštějí vzorce
nervových signálů.

Eustachova
trubice do krku

Zvětšený pohled
na vláskové buňky
v hlemýždi





CHUŤOVÉ A ČICHOVÉ PACHY

My si to obvykle neuvědomujeme, ale mozek kontroluje veškeré jídlo a pití, které jde do těla. Někdy je jídlo výjimečně dobré a my řekneme: „Mňam!“ Zřídka kdy je opravdu nedobré a my řekneme: „Fuj!“ Čich a chuť nás chrání před snědením něčeho zkaženého nebo třeba shnilého.

ČICH, KTERÝ CHUTNÁ!

Čich a chuť jsou oddělené smysly. Avšak když jíme, je naše mysl zvyklá na kombinaci chutí a pachů nebo vůní. Když máme plný nos, jídlo chutná „divně nudně“, protože postrádáme čich.

SEM

Snímací elektronový mikroskop zobrazuje skutečný vzhled (3D) jazykových papil.



HROT JAZYKA

Jazyk je nepohyblivější a nejpružnější sval v těle. Mозek ho může přimět, aby při žvýkání obracel jídlo v puse nebo se ohnul do různých tvarů při mluvení a pískání (a vyplazování ven z pusy).

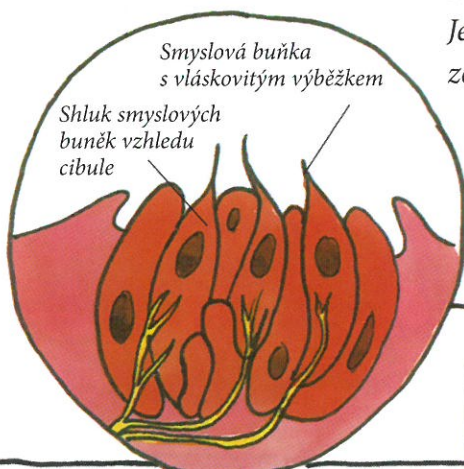
Papila (vypouklinka) na povrchu jazyka

ŠPIÓNÍ VAŠICH VNITŘNOSTÍ

Jednou z nejúžasnějších metod prohlížení těla je přes mikroskop. Obvykle jsou malinké kousky z těla odstraněny a zabarveny, takže se pod mikroskopem jasně ukážou. Doktorů mohou vidět jednotlivé buňky a snadno a brzy odhalit nemoc.

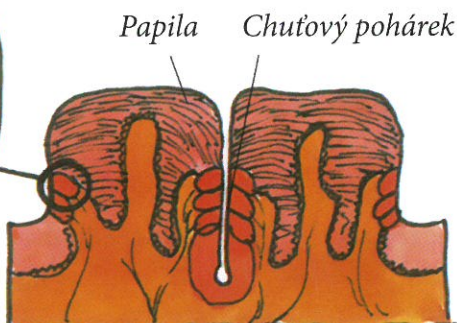
SVĚTELNÝ MIKROSKOP

Jednotlivé buňky v chuťovém pohárku se zobrazují pod světelným mikroskopem.



Smyslová buňka s vláskovitým výběžkem

Shluk smyslových buněk vzhledu cibule



Papila

Chuťový pohárek

NOSEM NAHORU

Uvnitř nosu je velká komora, tzv. nosní dutina. Na jejím stropě se nachází místečko s řasinkovým epitelem, tzv. čichový epitel. Tyto řasinky zachycují pachy.



Čichová cibulka a nerv do mozku

Lebeční kost

Čichový epitel

Nosní dutina

HEPČÍ!

Některé nosy jsou citlivější nebo alergické na věci jako pyl nebo prach poletující ve vzduchu.

Nosní dírka

Větévky jazykového nervu uvnitř jazyka

Kořen jazyka

BARVY

Modrá: sladké

a slané;

Červená: hořké;

Oranžová: kyselé;

Fialová: žádná chuť

CHUŤOVÉ OBLASTI

Různé části jazyka jsou citlivé na určité základní chutě. Ale mozek pravděpodobně chuť rozezná na základě nervových signálů přiváděných z chuťových pohárků ze všech oblastí jazyka.

SPOUSTA NERVŮ

Jazyk je převážně sval. Ale má samozřejmě také svůj krevní přísun a spoustu nervů. Většina z nich jsou jazykové větévky obličejového nervu. Přinášejí nervové signály z 8 000 mikroskopických chuťových pohárků, které jsou rozmístěny po celé ploše jazyka.

SENZITIVNÍ MOZEK

Je to zvláštní, ale mozek nemá žádné pocity. Není citlivý na dotek. Neurochirurgové do něj mohou píchat a dloubat a člověk nic neucítí. Mozek musí spoléhat na kůži, která mu poskytuje informace o tom, co se těla dotýká, jestli to je horké nebo studené, tvrdé nebo měkké, suché nebo mokré.

VINEN!

Každý prst každého člověka má svůj jedinečný otisk. To proto se při chytání zločinců používají otisky prstů.

NA KONEČCÍCH PRSTŮ

V kůži jsou v milionových počtech roztroušeny mikrosenzory, kterých je nejvíce především na konečcích prstů, kde zachycují i ten nejjemnější dotek.

DOTEK 2

Mikrosenzory zvané Ruffiniho receptory jsou na strážní před horkými věcmi.

Nehet

HOUŽEVNATÝ PODLE ČÍSEL

Mikroskopický pohled:

1 2 3 4 5

Prstní kůstka

DOTEK 1

Volná nervová zakončení cítí bolest a varují mozek, aby ihned reagoval pohybem od bolestivého podnětu.

DOTEK 3

Krauseho receptor má za úkol hlásit mozku studené věci.

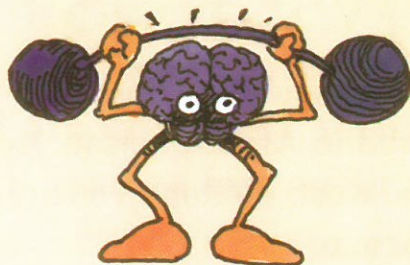
DOTEK 4

Meissnerovy receptory cítí lehký tlak a jemné, něžné doteky.

DOTEK 5

Paciniho receptory jsou připraveny hlásit mozku velký tlak na kůži.





ROZKAZOVAČNÝ MOZEK

Jdi dopředu. Stůj. Dotkni se podlahy. Vyskoč. Směj se nahlas, ha ha!
Mozek zažívá obrovskou legraci při rozkazování svalům, aby hýbaly
kostmi a přiměly tělo dělat, co on chce.



MOZKOVÉ KOSTI

Kosti jsou tvrdé. Kosti jsou silné. Kosti jsou těžké a bílé. Někteří lidé říkají, že kosti jsou nudné. Ale ony nejsou. Jsou tak živé a vzrušující jako každá jiná část těla. Kosti obklopují a chrání mozek a tvoří kloubový rám, který drží celé tělo.

TRANSPLANTACE

Kosti jsou záležitostí ortopedů, kteří se specializují na svaly, kosti a klouby. Když kost praskne nebo se zlomí, lze ji zpevnit pomocí dlahy nebo proužků z plastu či kovu. Ty jsou přišroubovány nebo přilepeny ke kouskům kosti, zatímco ty se hojí. Některé malé kosti mohou být nahrazeny umělou verzí.

ŠPIÓNÍ VAŠICH VNITŘNOSTÍ

Kosti jsou jasně zobrazeny jako bílé tvary na rentgenu. Stejně tak i kovové dlahy, šrouby a kolíky, které zpevňují zlomené kosti.

SILNÉ KOSTI

Kosti jsou tvořené minerály, jako např. kalcium (vápníkem). Jídlo, třeba mléko, obsahuje také vápník. Pomáhá udržovat kosti zdravé.

KOMPAKTNÍ KOST

Kosti nejsou pevné a stejné po celé své délce. Byly by pak moc těžké. Jejich hlavní síla pochází z tvrdé, husté látky zvané kompaktní kost, která tvoří silnou vnější vrstvu každé kosti.

HOUBOVITÁ KOST

Tam, kde není zapotřebí obrovské síly, má kost houbovitou nebo voštinovou strukturu. To umožňuje snížení váhy a také šetří užitečné minerály potřebné pro stavbu kostí.

Střední část dlouhé kosti

Krček

Hlava

Vrstva tvrdé kosti

VŠECHNY KOSTI

Kostra těla obsahuje 206 kostí. Některé z nich jsou k sobě pevně připevněny, jako třeba 14 obličejových kostí a 8 kostí v lebce. Ostatní jsou spojeny pohyblivými klouby.

KOST A KREV

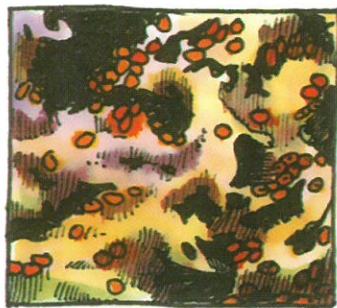
Kosti mají své vlastní zásobování krví. Tepny a žíly vcházejí do kostí skrz malé otvory na jejich povrchu

Dutina kostní dřeně

ZROZENÍ KRVE

Želatinová kostní dřeň uvnitř některých kostí vytváří každou sekundu miliony nových krvinek.

Červené krvinky v kostní dřeň



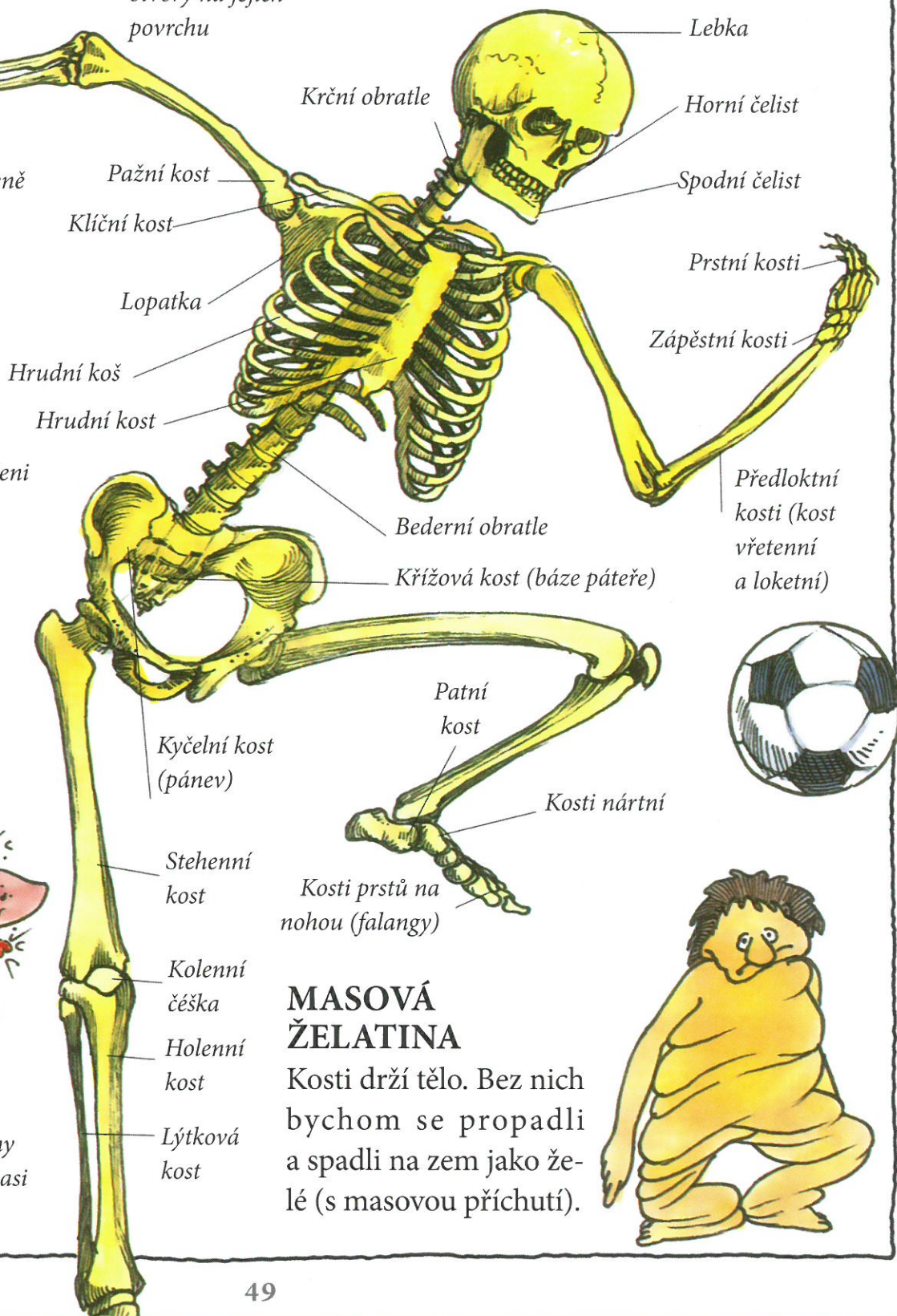
Vyrobeno v kostní dřeň

Játra recyklují živiny.

120 dní v krvi

OMEZENÝ ŽIVOT

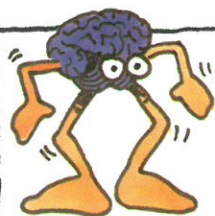
Červené krvinky jsou vytvořeny v kostní dřeň, cirkulují v krvi asi 120 dní a potom umírají.



MASOVÁ ŽELATINA

Kosti drží tělo. Bez nich bychom se propadli a spadli na zem jako želé (s masovou příchutí).





SPOJENÍ KOSTÍ

Kdyby kosti nebyly k sobě spojeny, kde bychom byli? Ve ztuhlé hromadě na podlaze. Kosti mohou být silné a pevné. Avšak klouby umožňují tělu být pružné a pohyblivé, takže můžeme chodit a běhat, skákat a ohýbat se a hrát počítačové hry.

AŽ NA ŠPIČKY

Prsty na nohou mají malinké klouby i mezi posledními prstními kůstkami. Klouby mohou být malé, ale mají všechny chrupavky a další kousky jako velké klouby.

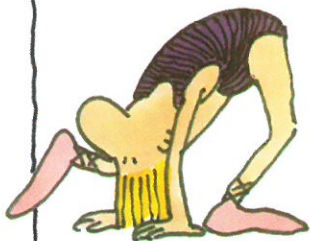
OPATRŇE NA TO!

Klouby jsou hodně zatěžovány a někdy se poškodí. I sportovci v nejlepší formě si někdy vymknou nebo vykloubí kloub.



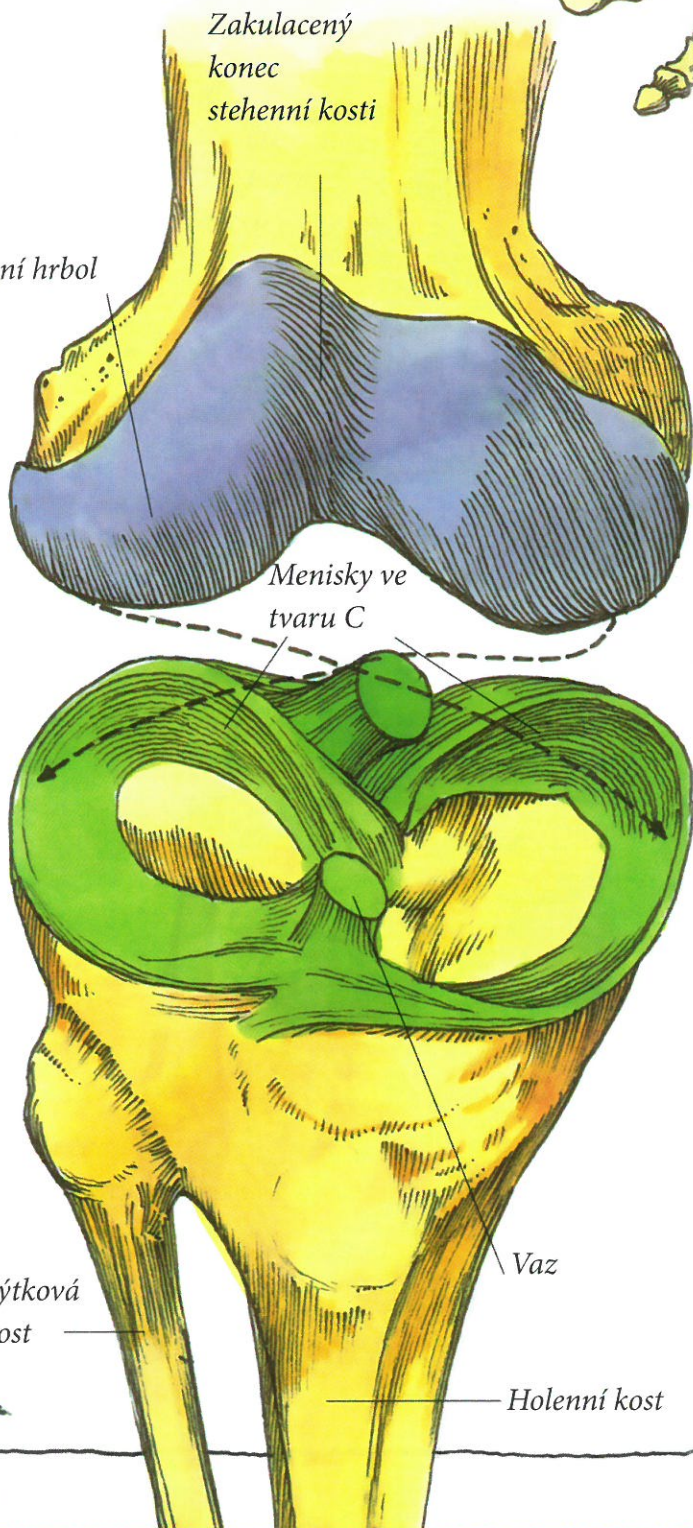
Kloubní hrbol

Jemné ohýbání a opatrná rozcvička pomůže připravit tělo, klouby, svaly i mysl na nadcházející závod.



ŠPIÓNI VAŠICH VNITŘNOSTÍ

Ortoped se dívá dovnitř velkého kloubu, jako např. kolena, skrz malou štěrbinu, do které vsune artroskop. Lepší než koleno celé rozřezat.



Báze
holenní
kosti

Malé klouzavé
pohyby různými
směry

Hlezenní kost

KLOUZEJ, KLOUZEJ
Hlavní hlezenní kloub
je klouzavého typu.
Nejvrchnější zánártní kost
může klouzat dokola těsně
pod bází holenní kosti.

KLADKA

Koleno představuje skvělý
příklad kladkového kloubu.
Umožňuje pohyb pouze jedním
směrem. Dolní noha se může
houpat dozadu, ale nikdy ne
do stran nebo dopředu. Kolenní
česka chrání a posiluje přední
část kloubu.

Česka

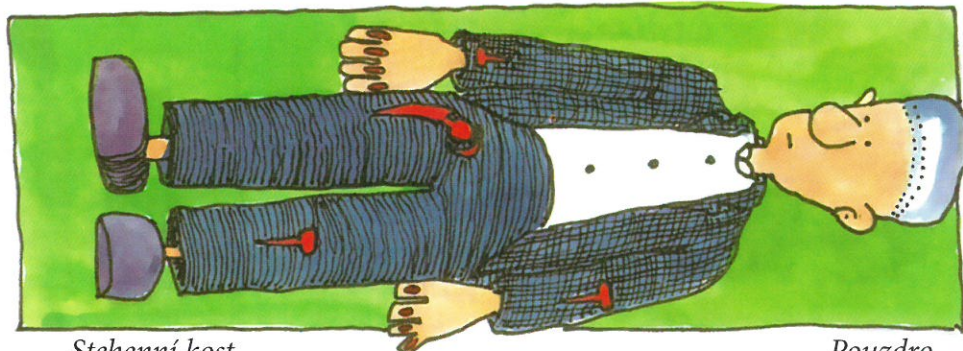
Holenní
kost

Houpavý kladkový
pohyb jedním
směrem

Lýtková kost

TRANSPLANTACE

Existuje mnoho různých druhů plastických a kovových
umělých kloubů. Nahrazují opravdové klouby, které
trpěly artritidou nebo jinými potížemi a jsou bolestivé
a ztuhlé. Nejčastěji nahrazovanými klouby jsou klouby
kyčelní a kolenní.

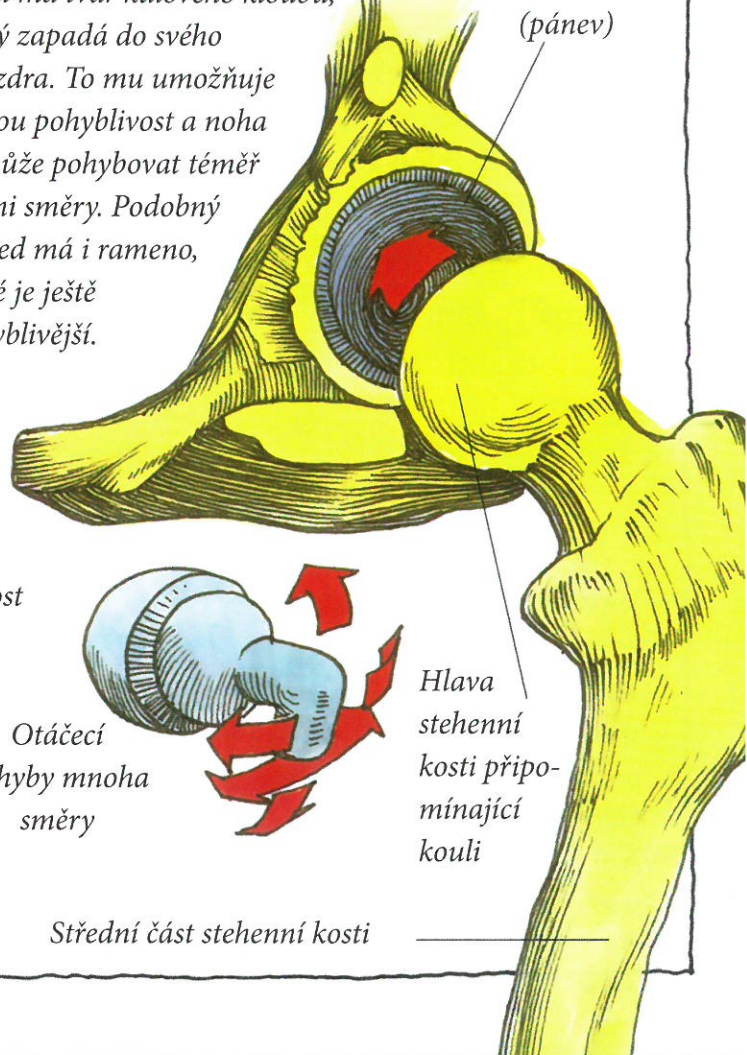


Stehenní kost
(femur)

POUZDRO KULOVÉHO KLOUBU

Kyčel má tvar kulového kloubu,
který zapadá do svého
pouzdra. To mu umožňuje
velkou pohyblivost a noha
se může pohybovat téměř
všemi směry. Podobný
vzhled má i rameno,
které je ještě
pohyblivější.

Pouzdro
v kyčelním
kloubu
(pánev)



Otáčecí
pohyby mnoha
směry

Hlava
stehenní
kosti připo-
mínající
kouli

Střední část stehenní kosti

SVALY

Mozek se sám o sobě nemůže pohybovat. Ale má pod sebou spoustu svalů, které na jeho rozkaz začnou vykonávat pohyb. Abychom byli přesní, je to více než 640 svalů. Tahají za kosti a pohybují hlavou a tělem.

Sval se zužuje do šlachy.

Obal svalu
(epimysium)

Svazek svalových vláken

Svalové vlákno
Myofibrily

UVNITŘ SVALU

Vypouklá část svalu je tvořena malými provazovitými kousky, tedy svalovými vlákny. Ty jsou tvořeny ještě menšími kousky, myofibrilami. To jsou části, které se zkracují neboli stahují.

Šlachy tahají za prstní kůstky.

NA KOSTI

Málo svalů se připojuje přímo na kosti. Svaly se běžně zužují do provazovitých šlach, které se připojují na kosti. Šlachy v ruce jsou dlouhé a úzké.

NATAHOVACÍ PÁRY

Jeden sval se umí přitáhnout, ale neumí se odtáhnout. Takže existují v párech. Jeden táhne kost jedním směrem. Partner ji přitahuje zpět.

Svaly v předloktí pohybují prsty.

Spánkový sval

Zdvihač hlavy

Trapézový sval

Deltový sval

Triceps
(trojhlavý sval pažní)

Velký a malý
sval oblý

Ohýbače
prstů

Velký a malý
hýžďový sval

Dvouhlavý
stehenní sval

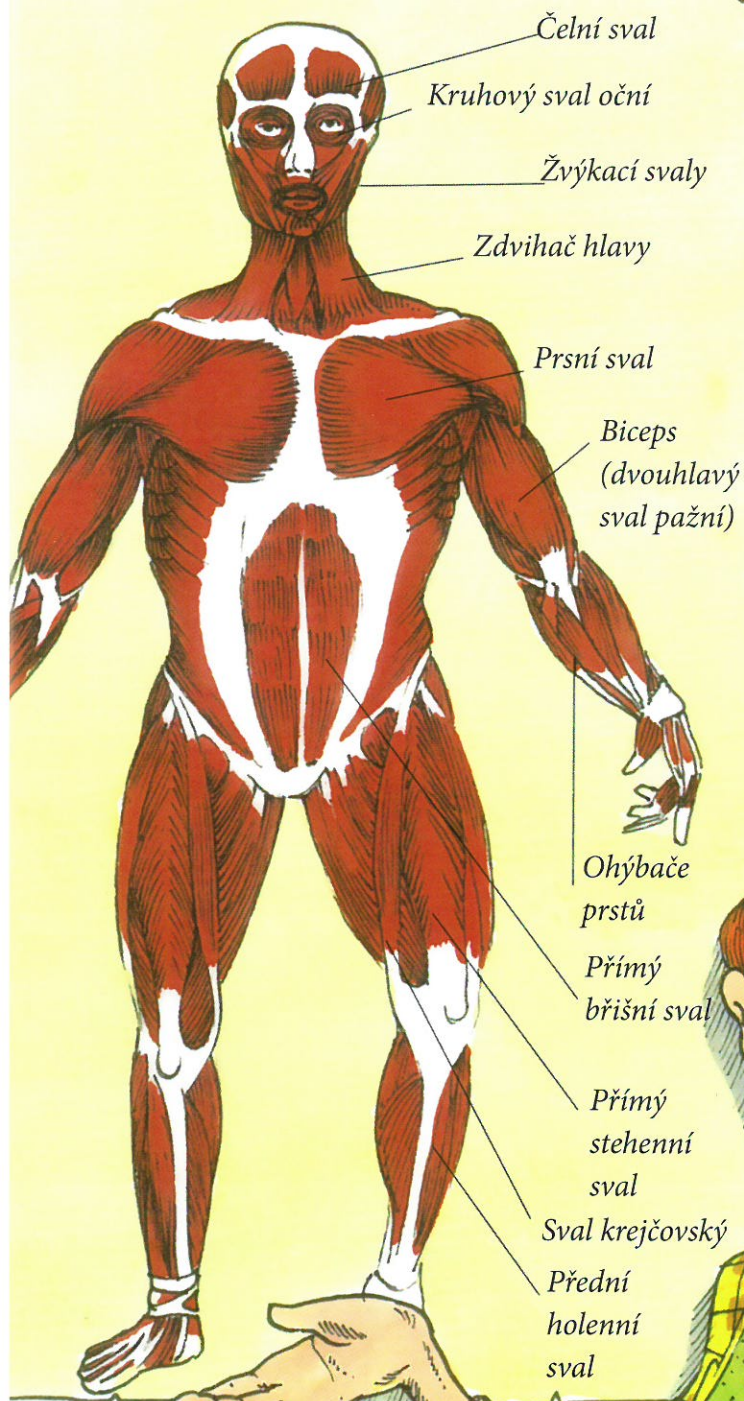
Sval
pološlašitý

Lýtkový sval

Achillova
šlacha

Biceps ohýbá
loket.

Triceps jej
táhne zpět.

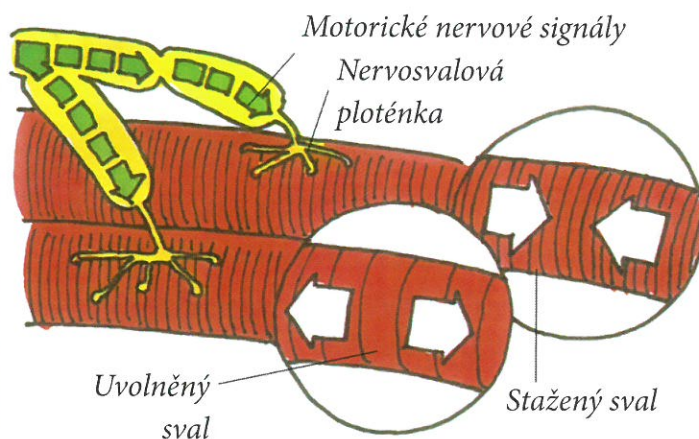


VELKÉ A MALÉ

Svaly, které jsou pravidelně používány, třeba při cvičení nebo sportu, zůstávají silné a zdravé (jako u toho svalnatce nahoře). Když nejsou používány, ztenčí se a ochabnou (jako u muže vedle).

JAK SE SVALY ZKRACUJÍ

Mozek by jen stěží mohl vše řídit, kdyby se svaly zkracovaly, kdykoliv se jim zachce. Takže jim vládne pomocí nervových signálů, které posílá motorickými nervy.

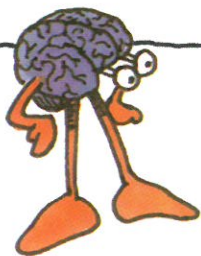


TRANSPLANTACE

Některé svaly nejsou tak důležité jako jiné. Chirurgové tedy mohou přesunout sval nebo jeho část tam, kde je jiný sval nemocný nebo zraněný. Přesunují svaly z míst, kde nebudou chybět, tam, kde budou potřeba. To je velice užitečné pro malé svaly ruky.



Přesunutý sval z hýždí potřebuje kontrolu!

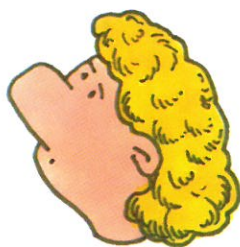


MOZEK A KŮŽE

Kůže udržuje naše vnitřnosti uvnitř a okolní prostředí venku. K tomu patří prach a špína, bakterie, viry, rány a kopance, velké horko nebo zima, škodlivé paprsky a vysušovací vlivy slunce a větru. Mozek je tudíž velice vděčný kůži, že jej tak úžasně chrání, a navíc mu poskytuje hmatové vjemy (str. 46).

MRTVÝ, NEBO ŽIVÝ

Podívejte se na tělo. Téměř vše, co vidíte, je mrtvé. Vnější vrstva kůže je vytvořena z buněk, které umřely před mnoha dny, jak si můžete přecíst na vedlejší straně. Povrch se opotřebovává a zase obnovuje. Také dokáže měnit barvu. Když vyjdeme na ostré slunce, kůže ztmavne, aby se chránila před škodlivými ultrafialovými paprsky.

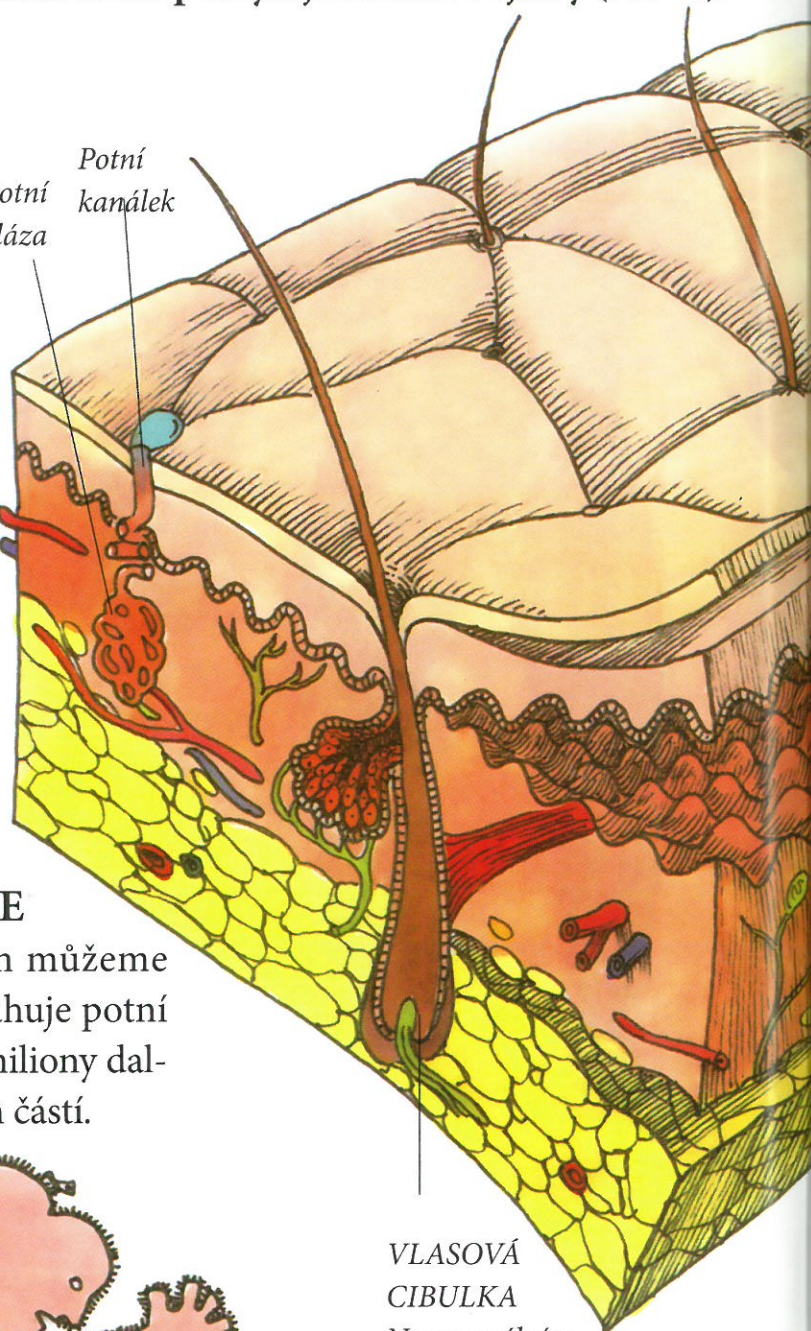


VELKÁ KŮŽE

Kůže je největším orgánem (hlavní část). Rozprostřená by vážila přes čtyři kilogramy.

VNITŘNÍ KŮŽE

Pod mikroskopem můžeme vidět, že kůže obsahuje potní žlázy, chloupky a miliony dalších neuvěřitelných částí.



VLASOVÁ CIBULKA

Na normálním průměrném těle existuje asi 5 milionů chloupků. Většina z nich je příliš malá na to, aby šla vidět. Rostou z cibulek, které se jmenují folikuly.

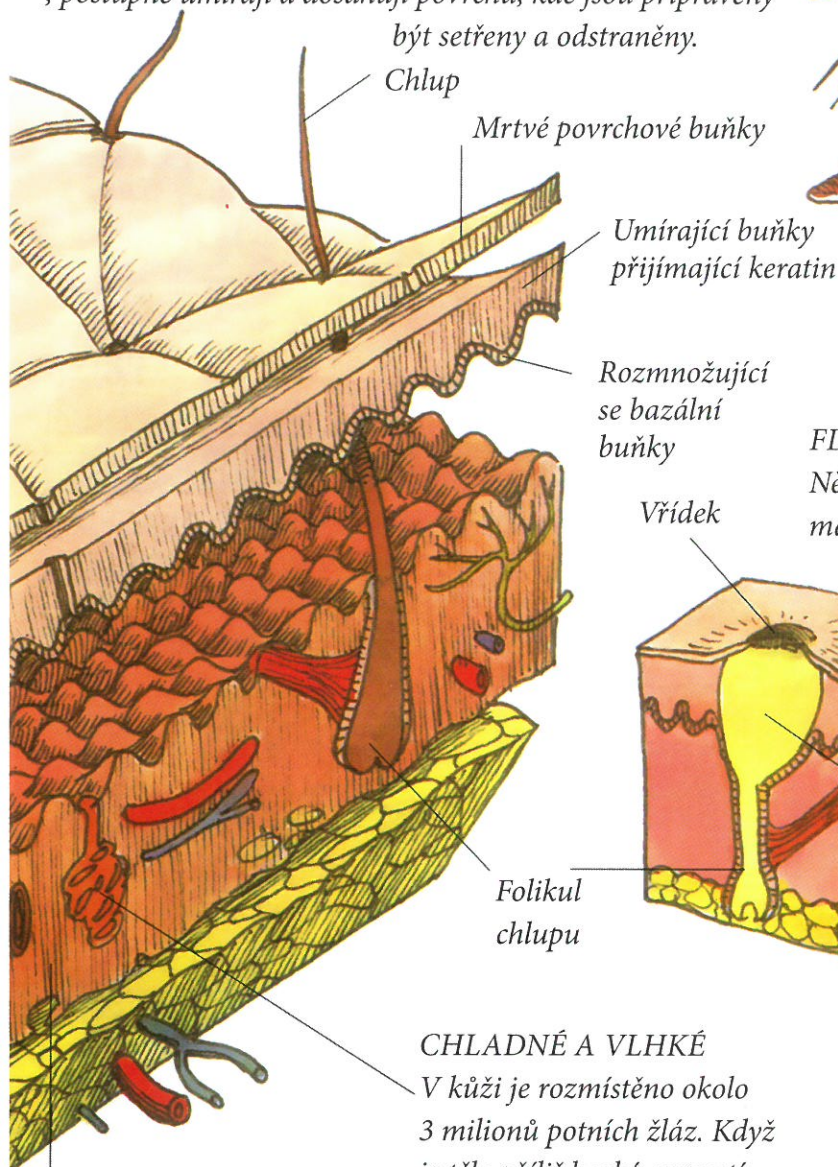
2 m² té nejlepší kůže levně k prodeji

PODKOŽNÍ TUK

Jemná vrstva tuku, podkožní vrstva, chrání a obaluje části pod ní.

SEBEOBĚTOVÁNÍ KŮŽE

Nejvrchnější milimetr kůže se nazývá epidermis. Jeho bazální buňky jsou zaneprázdněny neustálým rozmnožováním, za den jich přibude až milion. Nové buňky se pohybují směrem nahoru, během postupu přijímají tuhou látku zvanou keratin, postupně umírají a dosahují povrchu, kde jsou připraveny být setřeny a odstraněny.



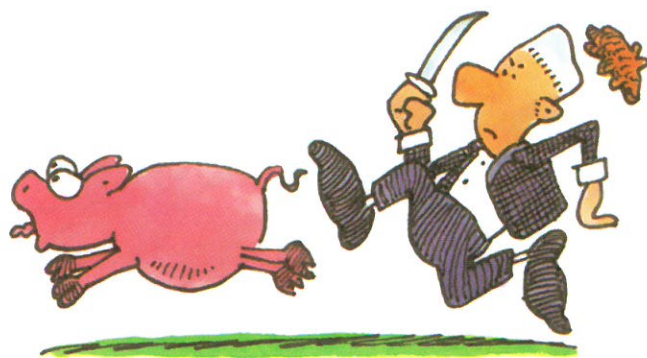
CHLADNÉ A VLHKÉ

V kůži je rozmístěno okolo 3 milionů potních žláz. Když je tělo příliš horké, vypustí vodnatý pot na povrch. Při usychání příjemně chladí.

POD KŮŽÍ

Pod vrstvou epidermis leží dermis (škára). Obsahuje hmatové senzory, krevní cévy a pevná vlákna kolagenu a elastinu.

Dermis je většinou tlustší než epidermis, kromě míst náchylných na opotřebení, jako jsou dlaně a paty.



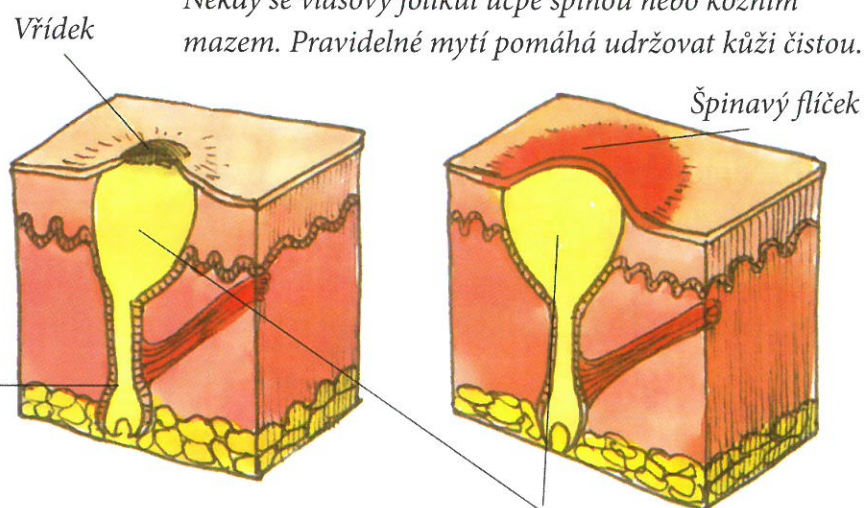
DLOUHÝ A JEŠTĚ DELŠÍ

Nehty jsou tvořeny keratinem, stejnou ztužovací látkou, jaká je v kůži a vlasech. Lidé si nechávají narůstat své vlasy a nehty z mnoha důvodů, jako třeba kvůli náboženství nebo z malichernosti. Nejdelší nehet byl dlouhý 102 cm a byl na palci. Nejdelší vlas měl více než 600 cm.



FLÍČKY NA KŮŽI

Někdy se vlasový folikul ucpe špínou nebo kožním mazem. Pravidelné mytí pomáhá udržovat kůži čistou.

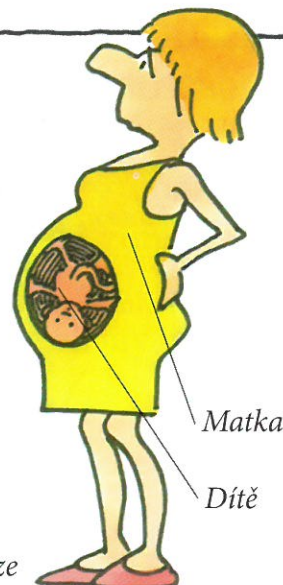


TRANSPLANTACE

Při nehodě je kůže první částí těla, která se spálí, pořeže nebo zraní. Kožní experti zvaní dermatologové někdy mohou poškození opravit pomocí kůže z jiných částí těla, umělou kůží nebo dočasně kůží z prasat.

DĚTSKÉ MOZKY

Mozek má svou vlastní metodu, jak vyrábět další mozky, a tou je přinutit tělo dělat děti. Každé dítě roste a roste a vyvíjí si svůj vlastní mozek – plus celé tělo k tomu. Proces výroby dětí se velice liší, což závisí na tom, zda je mozek v těle ženském nebo mužském.



MATKA

Dítě roste devět měsíců v děloze uvnitř matčina těla. V děloze je tma a málo místa. Ale v den narození je svět venku jasný a hlučný.

ŠPIÓNÍ VAŠICH VNITŘNOSTÍ

Ultrazvukový snímač používá vysoké zvukové vlny, které jsou pro nás příliš vysoké, abychom je slyšeli. Zvukové vlny pronikají neškodně do dělohy, snímač zachycuje ozvěny a zobrazuje je jako obrázek rostoucího dítěte.



Zárodek starý 1 měsíc

Dítěti začíná růst hlavička a oči a jeho srdce bije. Ale ještě nemá pořádné nohy nebo ruce.

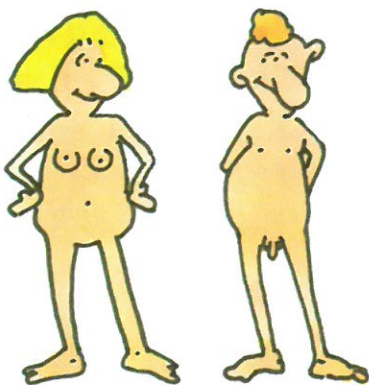
Zárodek starý 2 měsíce

Dítě je velké pouze jako palec. Ale už se mu vytvořily hlavní orgány a části těla, dokonce i miniaturní prstíky.



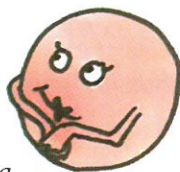
SBLÍŽENÍ SE

K produkci dětí vedou dvě mikroskopické buňky. Jednou je vajíčko v těle matky, menší než tečka. Druhou je spermie od otce, ještě menší a vypadající jako pulec. Tyto dvě buňky se k sobě dostanou pomocí pohlavního styku (termín, který je často zkrácen na „sex“, když mají lidé naspěch).



Buňka spermie

Buňka vajíčka

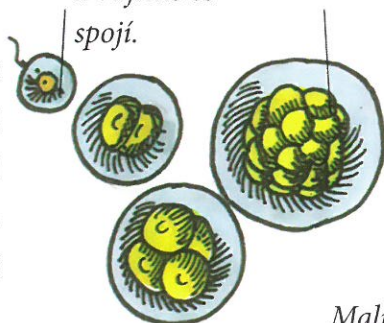


KOLOBĚH ŽIVOTA

Vajíčko a spermie se spojí a začne jejich růst a vývoj. Je to dlouhá cesta. Asi o 20 let později je tělo konečně dospělé.

Spermie a vajíčko se spojí.

Buňky se dělí na 2, 4, 8 atd.



TRANSPLANTACE

Tělní chemikálie zvané hormony cestují krví a řídí mnoho vnitřních procesů. Například růst je

ovládán růstovým hormonem. Vědci nyní umějí vytvořit růstový hormon uměle v genetickém inženýrství. Množství, které dodávají do těla, musí být také řízeno!



RŮST

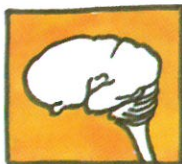
Fyzický vzhled těla se mění podle docela daného vzorce. Mysl se vyvíjí v mozku, kde se učí poznatkům, sbírá zkušenosti a – když máme štěstí – shromažďuje moudrost.

ČÁRA ŽIVOTA

Během života v děloze se pupečníkem dostávají živiny a kyslík od matky k dítěti.



Mozek je vypouklejší.



TŘI MĚSÍCE PŘED NAROZENÍM

Šest měsíců od začátku růstu plave dítě v bazénku s tekutinou uvnitř matčiny dělohy.

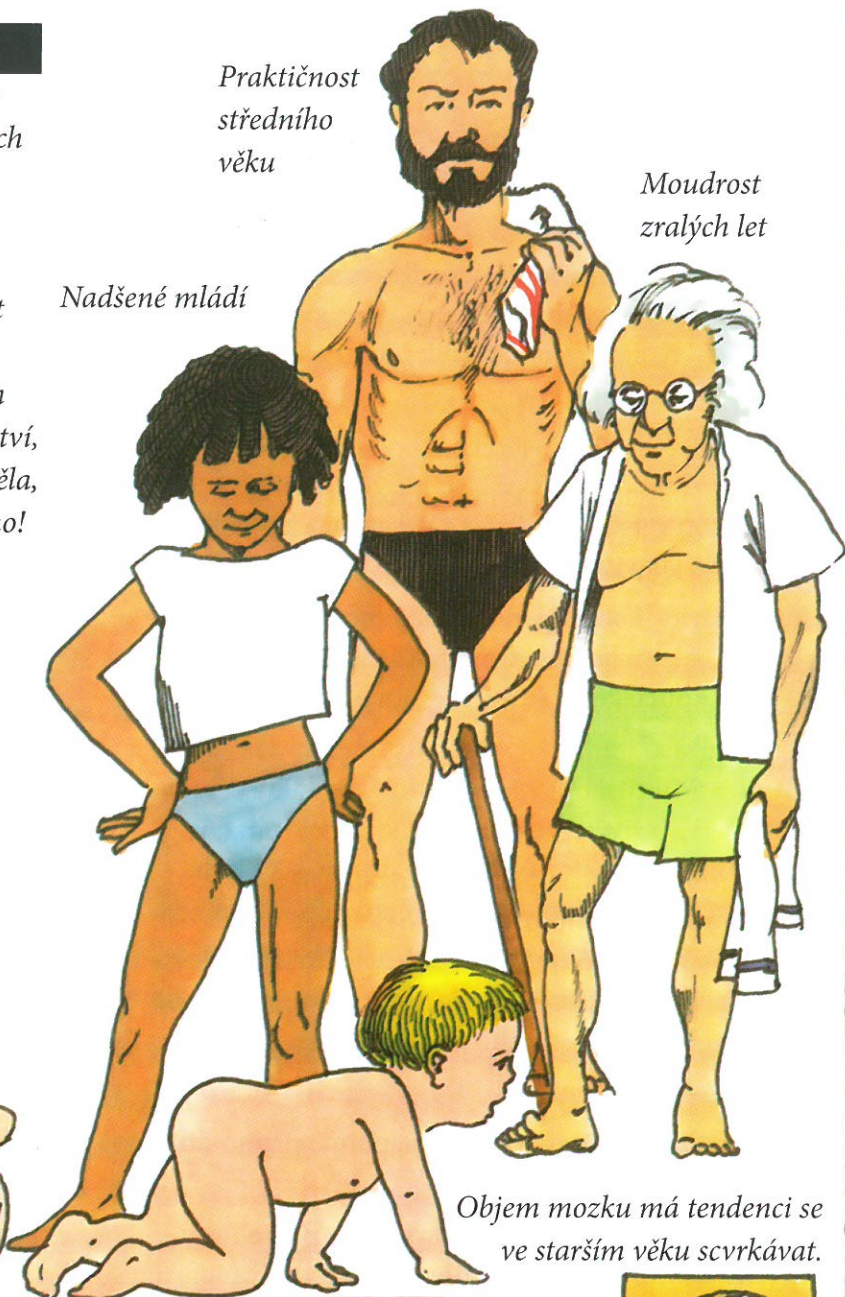


Hlavní struktura mozku je vytvořena.



V DEN NAROZENÍ

Mozek dítěte je z více než tří čtvrtin hotový. Tělo se musí ještě 20× zvětšit, než dosáhne dospělosti.



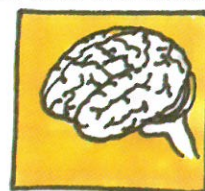
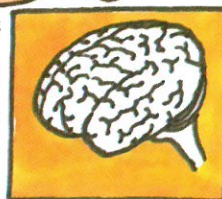
Praktičnost středního věku

Moudrost zralých let

Nadšené mládí

Objem mozku má tendenci se ve starším věku scvrkávat.

Téměř hotový mozek



JEDEN ROK

Mozek dítěte se učí úžasné věci – jak chodit a mluvit a jak držet věci a házet je přes pokoj. O několik let později budou tyto věci tak jednoduché.

A ZBYTEK

Mozek se učí neuvěřitelnou spoustu poznatků – více než 10 nových slov denně ve školních letech. V pozdějších letech může paměť začít zapomínat nedávné události.

VYSVĚTLIVKY

Protilátka Chemikálie tvořená bílými krvinkami v krvi, která zabíjí nebo poškozuje viry či bakterie, které napadly tělo.

Tepna Krevní céva, která odvádí krev ze srdce. (Ne všechny tepny obsahují červenou, okysličenou krev. Plicní tepny, které vedou do plic, obsahují modrou, neokysličenou krev.)

Kost Silná, pevná část těla, která drží pohromadě ostatní měkké kousky. Tělo má 206 jednotlivých kostí. Jsou vytvořeny hlavně z kolagenu a krystalků minerálů jako vápník a fosfor.

Chrupavka Lehká, perlově bílá hmota. Tvoří rám orgánů, jako je nos, ucho a hrtan s hlasivkami. Také lemuje konce kostí, které se pohybují proti sobě v kloubu.

Buňka Mikroskopická jednotka těla, která tvoří základ všech živých organismů. Lidské tělo obsahuje biliony buněk stovek různých druhů, jako třeba nervové, svalové buňky, krvinky atd.

Mozková hemisféra (polokoule) Polovina velké kopulovité horní části mozku.

Mozková kůra Šedá vypouklá vrásčitá vnější vrstva mozkových hemisfér.

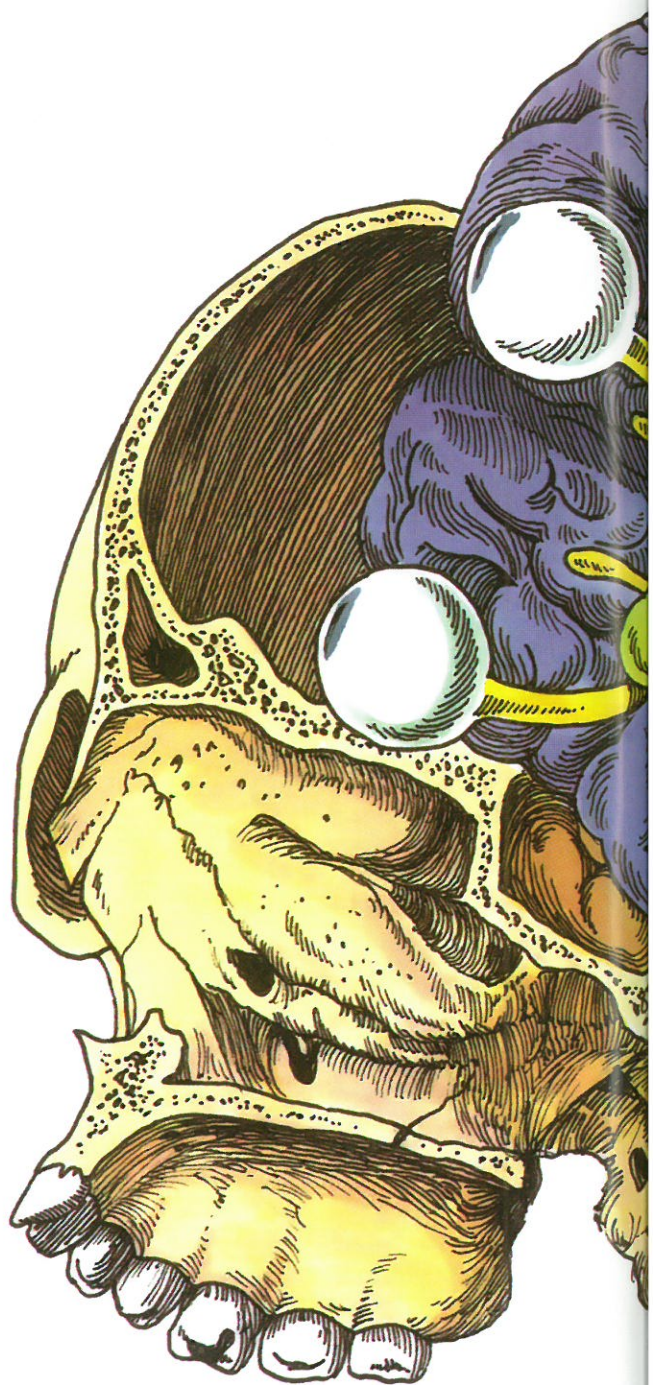
Hlavový nerv Nerv, který se napojuje přímo do mozku, a ne na míchu.

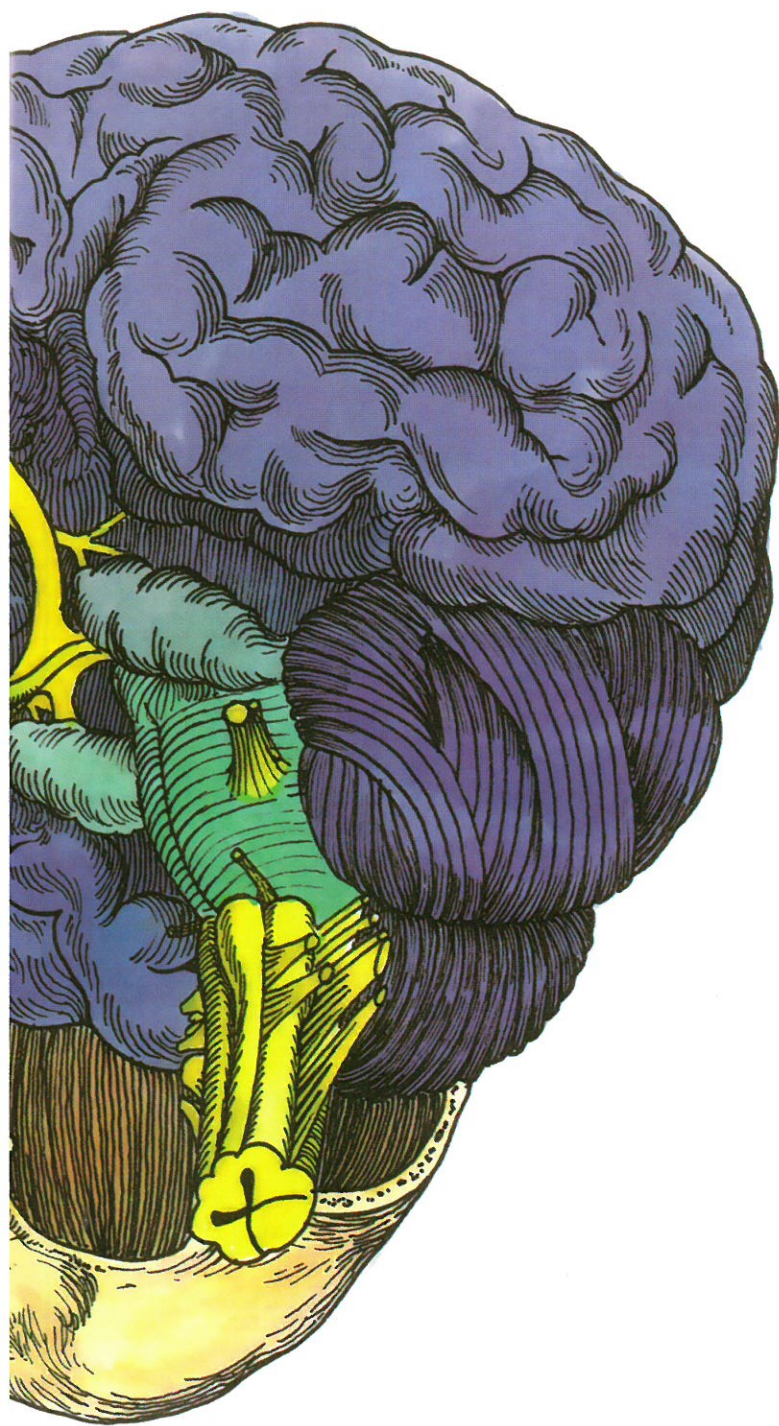
Žláza Část těla, která vytváří látku potřebnou v těle. Slinné žlázy tvoří sliny, vodnatý plivanec, který požíváme s jídlem, abychom ho změkčili a snáze se polykalo.

Hormon Tělní chemikálie tvořená v endokrinních žlázách. Ovládá činnosti určitých tělních částí, zvaných cílové orgány.

Motorický nerv Nerv, který přenáší motorické nervové signály z mozku do svalů a říká jim, aby se stahovaly.

Sval Část těla, která se specializuje na stahování a pohybování tím, na co je připojena. Mnoho orgánů má své vlastní svaly, jako např. srdce a vnitřnosti. Ale když řekneme „sval“, máme na mysli spíše jeden z kosterních svalů, který pohybuje s určitou kostí naší kostry.





Nerv Dlouhá tenká část těla, která přenáší informace ve formě elektrických signálů.

Orgán Hlavní část těla jako srdce, játra, ledviny – a samozřejmě – mozek.

Senzorický nerv Nerv, který přenáší senzorické nervové signály ze smyslových orgánů (očí, uší atd.) do mozku, čímž mu říká o světě venku.

Systém V těle je několik orgánů a dalších částí, které pracují společně na provádění nějaké hlavní funkce. Například, ústa, zuby, hltan, žaludek, střeva a játra tvoří trávicí systém, který do těla dostává živiny.

Žíla Krevní céva, která odvádí krev zpátky do srdce. (Ne všechny žíly obsahují modrou, neokysličenou krev. Plicní žíly z plic obsahují červenou, okysličenou krev.)

Rentgen Typ neviditelného paprsku, který má obrovskou pronikající sílu. To znamená, že může proniknout měkkými tkáněmi, jako např. svaly a vnitřnostmi. Nemůže však proniknout tvrdými hustými hmotami, jako např. kostmi, takže ty se na radiografu (rentgenovém snímku) zobrazují bíle.

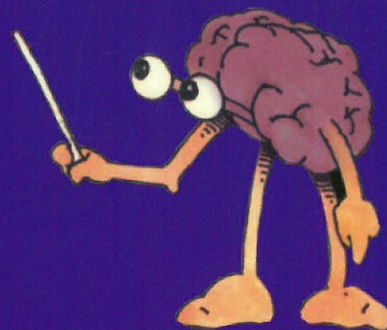
L I D S K É T Ě L O

MOZEK

poznejte jeho tajemství

Mozek ovládá každou část našeho těla od hlavy až k patě. Dá nám vědět, kdy máme prázdný žaludek a kdy plný močový měchýř. Převádí zvukové vlny na rozpoznatelné zvuky a obrázky převrácené vzhůru nohama převede do vzpřímené polohy. Dokonce i když spíme, hlídá naše srdce a plíce, aby pracovaly tak, jak mají, a ještě má čas nám poslat nějaký pěkný sen.

V knize **Mozek – Poznejte jeho tajemství** se podíváte dovnitř lidského těla prostřednictvím jeho kontrolního orgánu, mozku. Prozkoumáte všechny orgány – od srdce, plic a jater až po svaly a kosti. Dozvíte se, které části lidského těla jsou nahraditelné, či případně, jak je lékaři dokáží opravit.



Computer Press, a. s.

Holandská 3

639 00 Brno

Objednávejte na:

<http://knihy.cpress.cz>

distribuce@cpress.cz

Bezplatná linka

800 555 513

C P R E S S

ISBN 978-80-251-2867-1

Prodejní kód: KD0281

C P R E S S

v kompletní nabídce naleznete
již více než **2 200** knižních titulů
z mnoha zajímavých oblastí

Navštivte
nás
naš
web!

