



# Biológia

pre 7. ročník  
základnej školy  
a 2. ročník gymnázia  
s osemročným  
štúdiom

ISBN 978-80-8091-221-5



9 788080 912215



Publikácia bola hradená z finančných prostriedkov  
Ministerstva školstva Slovenskej republiky





Autori © PaedDr. Mária Uhreková, PhD., Ing. Iveta Trévaiová, Mgr. Angelika Matláková, RNDr. Zuzana Piknová, Mgr. Andrej Sitár, Mgr. Ida Hantabálová, PaedDr. Katarína Čumová, 2011

Lektorovali: RNDr. Jana Čellárová, Mgr. Martina Dudová, RNDr. Ľubomíra Kováčová, RNDr. Soňa Nagyová, PhD., RNDr. Ivan Varga, PhD., RNDr. Vladimír Slobodník, Mgr. Václav Janský

Ilustrácie © Mgr. art. Ľubica Končeková, Ing. Peter Kaminský, Lucia Ondreičková – Tarabová, Mgr. Iris Domancová, www.mladyzachranar.sk, 2011  
Ďakujeme za ústretovú spoluprácu Ing. Samuelovi Hruškovici.

Grafický dizajn © Bruno Musil, 2011



Schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky pod č. 2011-1110/5572:4-919 zo dňa 10. februára 2011 ako učebnicu biológie pre 7. ročník základnej školy a 2. ročník gymnázia s osemročným štúdiom. Schvaľovacia doložka má platnosť 5 rokov.

Všetky práva vyhradené. Toto dielo ani žiadnu jeho časť nemožno reprodukovat bez súhlasu majiteľa práv.

Prvé vydanie, 2011

ISBN 978-80-8091-221-5

# Úvod

Učebnica nadväzuje na učivo 6. ročníka v tematickom celku **Vnútorňa stavba tela stavovcov** v súvislosti s poznávaním organizmov podľa vnútorných znakov. Tematický celok **Človek a jeho telo** je obsahovo zameraný na vnútornú stavbu a funkciu organizmu človeka v súlade so Vzdelávacím štandardom z biológie pre 7. ročník základných škôl a 2. ročník gymnázií s osemročným štúdiom.

Učebnica obsahuje základné učivo, výberové témy na jeho rozšírenie, námety na praktické aktivity a motivačné otázky na oživenie a upevnenie skôr osvojených poznatkov. Umožňuje rozvíjanie kľúčových kompetencií stanovených v Štátnom vzdelávacom programe pre 2. stupeň základnej školy v Slovenskej republike.

Na začiatku hlavných kapitol **obrazová dvojstrana** ilustračne sprístupňuje **tematický celok**. Poskytuje príležitosť motivovať žiakov a vytvoriť základnú predstavu o jeho obsahu. Pri priebežnom sprístupňovaní učiva alebo záverečnom upevňovaní daného celku umožňuje prostredníctvom dialógu chápať problematiku vo vzájomných súvislostiach, čím podporuje odbornú spôsobilosť a komunikačné schopnosti žiakov.

**Základné učivo** v strede strán obsahuje dôležité výrazy zvýraznené tučným písmom. Na podporu čitateľskej príťažlivosti obsah základného učiva sprístupňuje **kombinácia textovej a obrazovej časti**. Nosné ilustrácie obsahujú komentovaný opis, ktorý je súčasťou textu. Text v obrázkoch vytlačený menším písmom je rozširujúci, text vytlačený písmom vo veľkosti textu základného učiva je súčasťou základného textu.

**Kľúčové slová** v hornej časti strán sa týkajú základného a rozširujúceho pojmového aparátu. Môžu sa využiť napr. pri opakovaní a upevňovaní učiva, overení pochopenia ich významu pri práci s textom, pri vzájomnej komunikácii žiakov a pod.

**Otázky** v užšom stĺpci po okrajoch stránok nadväzujú na skôr osvojené poznatky v súvislosti s novým učivom. Môžu slúžiť na motiváciu žiakov, podporu ich učenia z hľadiska vzájomných súvislostí, opakovanie a upevňovanie poznatkov.

**Rozširujúce informácie** v stĺpci na vonkajších okrajoch strán majú rozširujúci a informačný charakter. Obsahujú **rozširujúce učivo, doplnujúce obrázky a zaujímavosti**. Možno ich využiť na obohatenie poznatkov pre žiakov s hlbším záujmom o problematiku, alebo pri zvýšenom týždennom počte vyučovacích hodín biológie.

**Výberové témy** možno využiť podľa záujmu a možností školy v súlade s učebnými osnovami školského vzdelávacieho programu.

**Praktické aktivity** majú **výberový, odporúčajúci** charakter z hľadiska ich počtu aj obsahu podľa možností školy, záujmu učiteľa a žiakov.

**Porozmýšľaj a odpovedz** sú **otázky** na overenie úrovne osvojenia základného učiva žiakmi. Sú zamerané najmä na rozvoj porozumenia a aplikácie.

**Rieš a skúmaj** sú **úlohy** orientované na upevnenie teoretických poznatkov v praktických situáciách. Majú **výberový** charakter podľa podmienok školy, záujmu učiteľa a žiakov. Podporujú kľúčové kompetencie – najmä tímovú prácu, vyhľadávanie, triedenie a spracovanie informácií. Sú podkladom na individuálne a skupinové zamestnanie žiakov pri školských a domácich aktivitách. Nabádajú na samostatné a tvorivé hľadanie riešení rôznych otázok o problémoch, vedú k práci s učebnicou (využívaniu textu alebo obrázkov), informačno-komunikačných technológií a iných zdrojov.

O výbere otázok a rozširujúceho textu na okrajoch strán, otázok a úloh na konci jednotlivých tém a praktických aktivít rozhoduje učiteľ podľa záujmu, schopností žiakov a možností školy.

Pri odborných výrazoch z oblasti anatómie sme vychádzali z Anatomickeho názvoslovia (Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied), Krátkeho slovníka slovenského jazyka.

zaujímavosti →

rozširujúce učivo →

text v obrázkoch vytlačený písmom vo veľkosti textu základného učiva je jeho súčasťou →

doplnujúce ilustrácie →

motivačné otázky →

klúčové slová →

stred strany – text základného učiva



# Obsah

## Vnútorňá stavba tela stavovcov .....7

Povrch tela stavovcov .....	8
Oporná a pohybová sústava stavovcov.....	10
<i>Praktické aktivity – Povrchu tela a kostra stavovcov.....</i>	13
Tráviaca sústava stavovcov.....	14
Dýchacia sústava stavovcov.....	16
Obehová sústava stavovcov .....	18
Močová sústava stavovcov.....	20
Regulačné sústavy stavovcov.....	22
Zmyslové orgány stavovcov .....	24
Rozmnožovacia sústava stavovcov .....	26
<i>Praktická aktivita – Stavba vtáčieho vajca.....</i>	29
Životné prejavy a správanie stavovcov.....	30
Význam stavovcov v prírode a pre človeka.....	33
Ochrana stavovcov.....	34
<i>Praktické aktivity – Poznávanie vybraných chránených stavovcov.....</i>	35

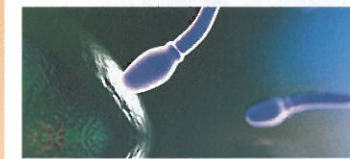
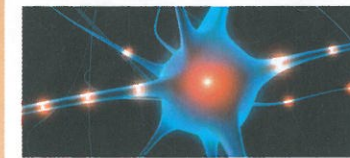
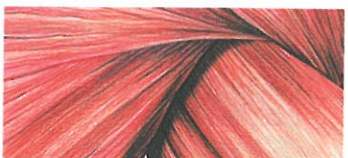
## Človek a jeho telo .....36

Ľudský organizmus a ľudské spoločenstvo.....	38
Telo ako celok – Výberová téma.....	40
Povrch tela – koža.....	42
Starostlivosť o kožu a jej význam.....	44
Prvá pomoc pri poraneniach kože .....	45
<i>Praktické aktivity – Nácvik prvej pomoci pri poraneniach kože.....</i>	45
Oporná a pohybová sústava.....	46
Kosti.....	46
Kostra.....	48
Kostra končatín.....	50
<i>Praktické aktivity – Činnosť horných a dolných končatín .....</i>	51
Svaly .....	52
Svaly človeka .....	54
Starostlivosť o opornú a pohybovú sústavu a ich význam.....	56
Poškodenia a poranenia kostí a svalov .....	57
Zásady prvej pomoci pri zlomenine, vytknutí a vyklbení.....	58
<i>Praktické aktivity –</i>	
<i>Poznávanie kostí a nácvik prvej pomoci pri poranení kostí.....</i>	59
Tráviaca sústava .....	60
Zložky potravy.....	62
Využitie potravy a premena látok.....	64
Zásady zdravej výživy .....	66
Poškodenia a ochorenia tráviacej sústavy .....	67
Starostlivosť o tráviacu sústavu a jej význam.....	68
<i>Praktické aktivity – Zloženie stravy človeka .....</i>	69
Dýchacia sústava .....	70
<i>Praktické aktivity – Prejavy dýchania .....</i>	73
Škodlivé vplyvy na dýchaciu sústavu.....	74
Zásady prvej pomoci pri ohrození životných funkcií.....	76

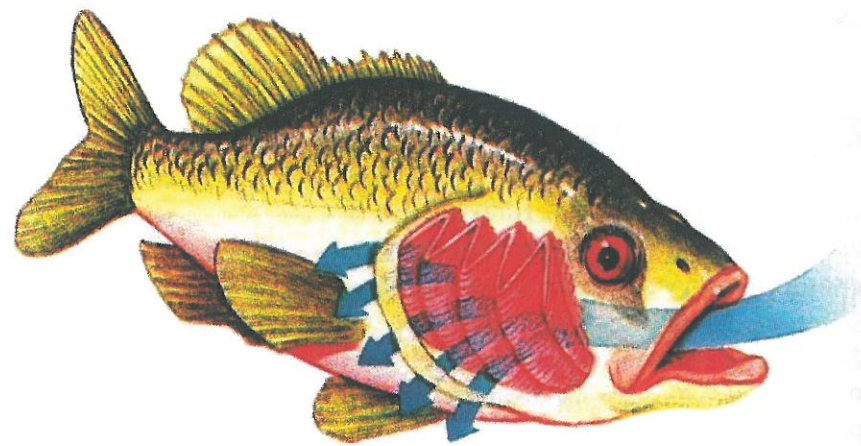
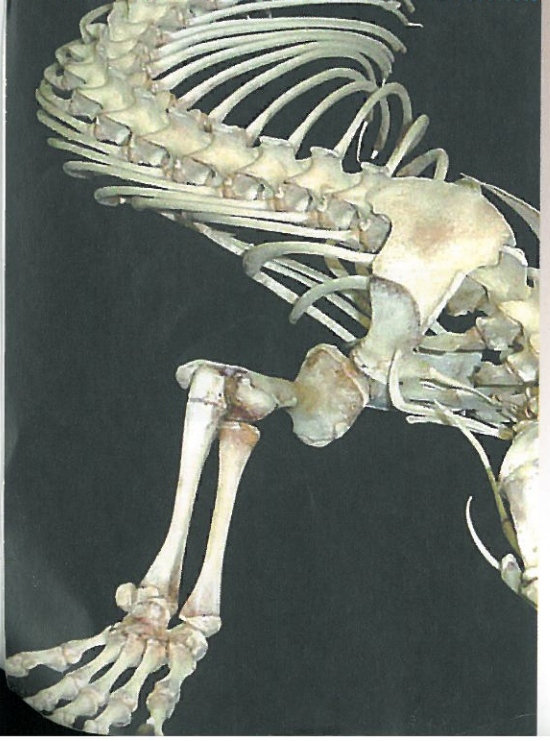
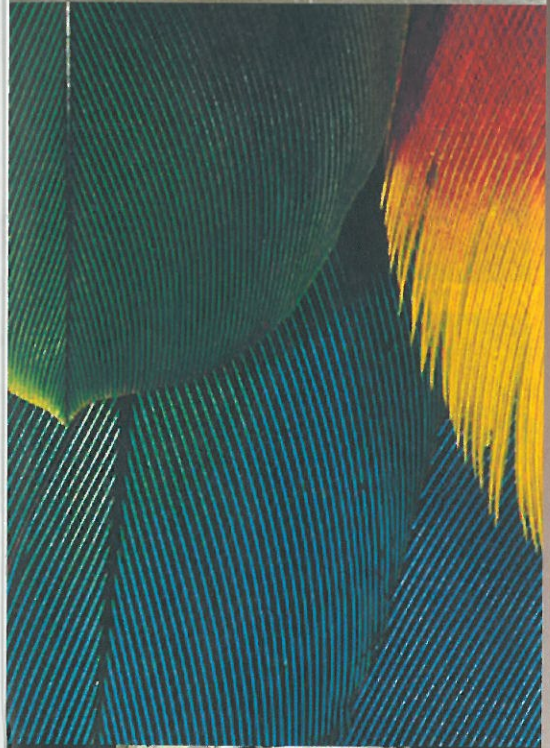
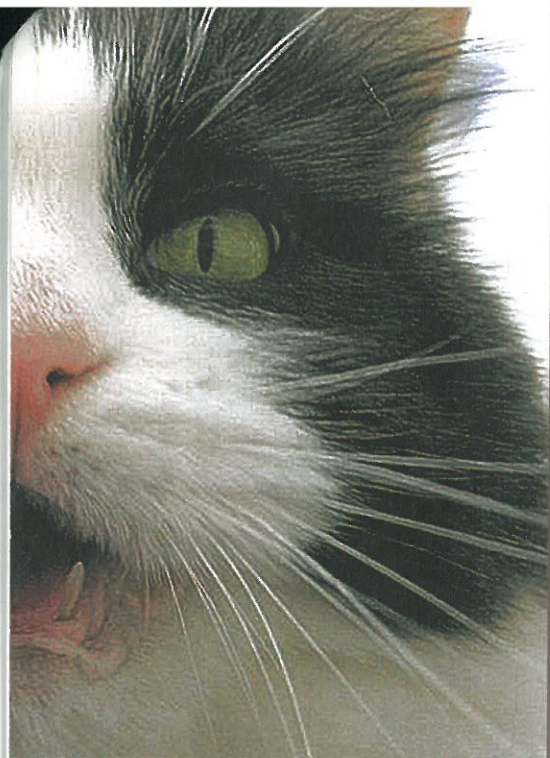
Starostlivosť o dýchaciu sústavu a jej význam.....	78
<i>Praktické aktivity – Prvá pomoc pri ohrození životných funkcií .....</i>	79
Obehová sústava. Krv .....	80
Srdce .....	82
<i>Praktická aktivita – Vonkajšie prejavy srdca .....</i>	83
Cievy.....	84
Poškodenia a ochorenia obehovej sústavy .....	86
Zásady prvej pomoci pri krvácaní .....	87
<i>Praktická aktivita – Nácvik prvej pomoci pri veľkom krvácaní.....</i>	87
<i>Praktická aktivita – Nácvik prvej pomoci pri malom krvácaní a pri zastavení činnosti srdca.....</i>	88
Starostlivosť o obehovú sústavu a jej význam.....	89
Vylučovanie. Močová sústava .....	90
Regulačné sústavy. Hormonálna sústava.....	92
Nervová sústava.....	94
Zmysly a zmyslové orgány. Čuch. Chuť.....	96
Hmat.....	97
Zrak a sluch.....	98
Poškodenia a hygiena zraku a sluchu.....	100
<i>Praktické aktivity – Pozorovanie činnosti zmyslových orgánov .....</i>	102
Vyššia nervová činnosť .....	104
Zásady prvej pomoci pri poranení mozgu a miechy .....	106
<i>Praktické aktivity – Nácvik prvej pomoci pri poranení miechy.....</i>	107
Starostlivosť o nervovú sústavu .....	108
Význam nervovej sústavy .....	109
Rozmnožovacia sústava .....	110
Vývin jedinca.....	112
Intímna hygiena a pohlavné choroby .....	114
Partnerské vzťahy a rodina .....	115

## Zdravie a život človeka ..... 116

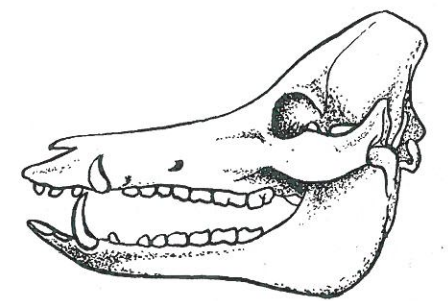
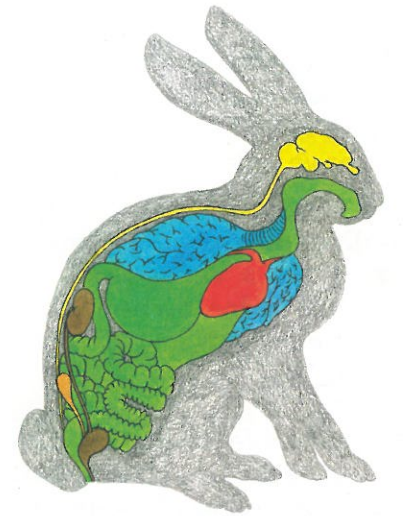
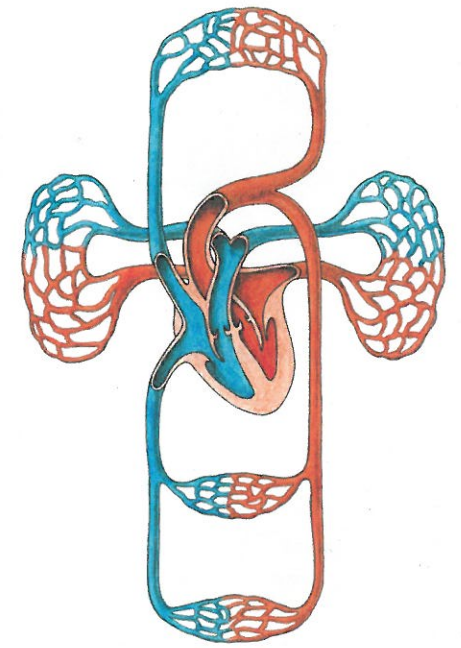
Vonkajšie vplyvy na ľudské zdravie.....	118
Vplyv návykových látok na zdravie človeka.....	120
Vnútorňé vplyvy na ľudské zdravie.....	122
Schopnosti a osobitosti človeka.....	124
Životný štýl – zdravý spôsob života.....	126
<i>Praktická aktivita – Zdravý životný štýl.....</i>	127
Prílohy.....	128





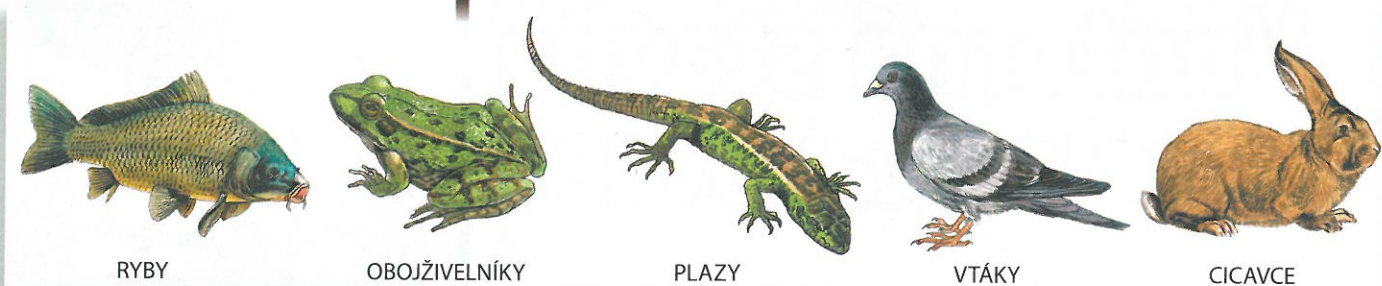


# Vnútorná stavba tela stavovcov





# Povrch tela stavovcov



1. Akú ochranu má mäkké telo slimáka?
2. Uveď príklad bezstavovca, ktorý má vonkajšiu kostru.
3. Aký povrch tela má kapor, ropucha a jašterica?
4. Uveď príklady stavovcov, ktoré majú telo pokryté perím a srstou.
5. Čo sa dá zistiť zo šupiny kapra?
6. Vymenuj druhy obojživelníkov, ktoré majú jedové žľazy.

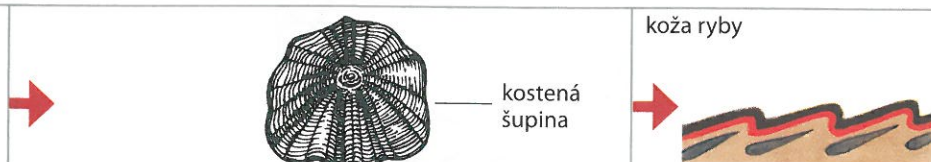
Telo stavovcov pokrýva **viacvrstvá koža**. Je to miesto styku s okolitým prostredím. Koža má predovšetkým **ochranný** význam. Chráni telo pred **mechanickým poškodením**, chemickými a fyzikálnymi vplyvmi a pred choroboplodnými zárodkami. Je tepelným **izolátorom**.

Nápadné rozdiely povrchu tela stavovcov závisia od spôsobu života v určitom životnom prostredí. Sfarbenie tela má pre živočíchy ochranný význam.

Koža stavovcov má **tri vrstvy** – **pokožku, zamšu a podkožné väzivo**. V podkožnom väzive sa ukladá tuk, ktorý chráni telo pred stratou tepla a je zdrojom energie.

Z kože vyrastajú **kožné útvary** – šupiny rýb a plazov, perie vtákov, srst a rohovinové útvary – kopytá a pazúry cicavcov. Ich stavba a význam závisí od prostredia a spôsobu života živočicha.

Telo **ryby** pokrýva koža, z ktorej vyrastajú kostené **šupiny**. Sliz na pokožke a šupinách znižuje trenie pri pohybe vo vode.



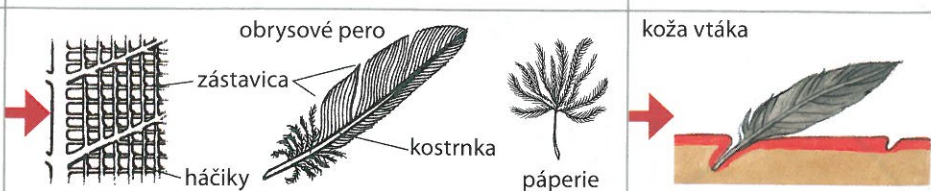
**Obojživelníky** majú na povrchu tela hladkú a **vlhkú kožu**, ktorá umožňuje kožné dýchanie. Kožné dýchanie má význam najmä počas zimného spánku.



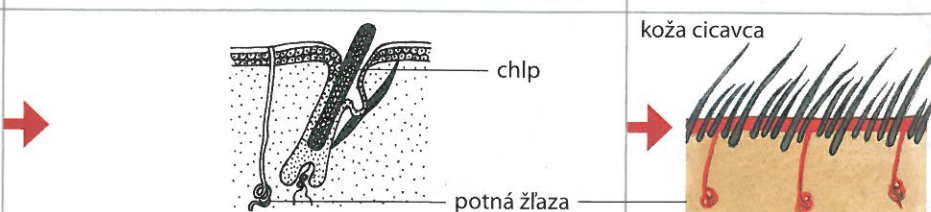
**Plazy** sa dobre prispôbili suchému prostrediu. Telo pokrýva **suchá koža so šupinami a štítkami**. Hady zvliekajú kožu v celku, jašterice po častiach.



Telo **vtákov** chráni pred stratou tepla **perie**. Vrchné perie sa nazýva obrysové, spodné perie je páperie.



**Cicavce** majú telo pokryté chlpmi – **srstou**, ktorá im pomáha udržiavať stálu teplotu tela. Dlhšia srst je krycia, kratšiu srst tvorí podsrstie.



Obr. 1 Koža a kožné útvary stavovcov: sliz – hnedá farba, pokožka – červená farba, zamša – béžová farba

povrch tela  
koža, pokožka  
zamša  
podkožné väzivo  
kožné útvary  
šupiny, štítky  
perie, zástavica  
kostrnka, brko  
obrysové perie  
páperie  
chlpy, srst  
podsrstie



Obr. 2 Rohovinové útvary kože

**Vodné vtáky** majú mastné perie a kožu, ktoré si **mastia tukom** z mazovej žľazy pri chvoste.

**Vodné cicavce** majú lesklú, hustú a **nepremokavú srst**. Zadržiuva sa v nej vzduch, čo chráni živočíchy pred zimou. **Krycia srst** chráni a **maskuje živočicha**, **podsrstie** je vodovzdorné a **udržiava teplo**.



Obr. 3 Vydra riečna – vodný cicavec



Obr. 4 Kačica divá – vodný vták

## Over si, čo vieš

1. Ktoré kožné útvary vyrastajú z kože stavovcov?
2. Uveď príklady stavovcov, ktoré majú telo pokryté šupinami, perím a srstou.
3. Zdôvodni na príkladoch odlišnosti kožných útvarov stavovcov.
4. Opíš stavbu vtáčieho pera.
5. Vysvetli, ako je chránený povrch tela živočíchov so stálou teplotou tela (vtákov, cicavcov). Aký to má význam?
6. Aký význam má sfarbenie tela stavovcov? Uveď príklady.

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Pozoruj a zisti, kedy a prečo pľzne pes a mačka.
2. Zisti na internete alebo v odbornej literatúre, ako sa nazýva živočích, ktorému chýba v koži pigment.
3. Porovnaj odlišnosti povrchu tela rýb, obojživelníkov, plazov, vtákov a cicavcov.
4. Zisti, ktoré druhy zimnej kožušiny sú najvzácnejšie a ako sa dajú nahradiť.

7. Porovnaj zvliekanie kože hada a jašterice.
8. Uveď príklady cicavcov, ktoré majú rohy, kopytá, pazúry.
9. Objasni, aký význam má biele sfarbenie srsti medveďa bieleho.
10. Porovnaj kvalitu srsti cicavcov v letnom a zimnom období.
11. Aký je rozdiel medzi pľznutím a prchnutím?

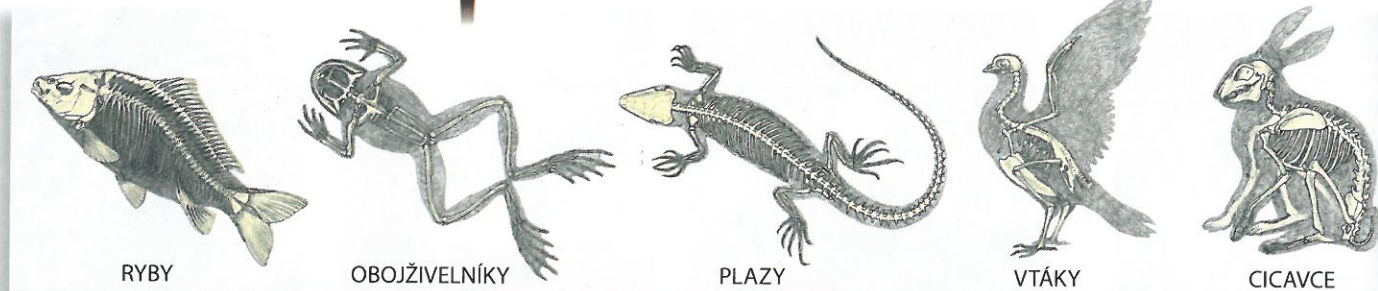
Z kože cicavcov vyrastajú **rohovinové útvary** – kopytá, pazúry, nechty, rohy.

**Výmena peria a srsti** závisí od ročného obdobia. Pri vtákoch sa nazýva prchnutie a pri cicavcoch pľznutie.

- Pichľavý kožuch ježa je jeho hlavnou ochranou. Každý osteň je chlpy, ktorý sa zmenil na ostrý, tuhý, 2-3 cm dlhý pichliač.
- Dikobraz má na chvoste duté pichliače, ktorými sa pokúša odplašiť nepriateľa.
- Farba tela splývajúca s prostredím umožňuje mäsožravým živočíchom priblížiť sa ku koristi (kuna). Korisť zasa chráni pred živočíchmi, ktoré ju lovia (myš). Farba tela môže aj odstrašovať (salamandra, kuna).



# Oporná a pohybová sústava stavovcov



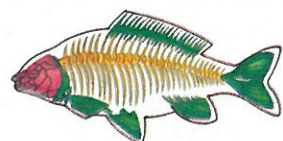
1. Od čoho je odvodené pomenovanie stavovce?
2. V čom sa odlišujú bezstavovce a stavovce? Uveď príklady.
3. Ktoré bezstavovce s vonkajšou kostrou poznáš?
4. Pokús sa vysvetliť, prečo nemajú obojživelníky rebrá.
5. Ktoré vtáky dobre plávajú a dobre behajú?
6. Niektoré vtáky dobre nelietajú, uveď príklad a vysvetli, prečo.

Základom **opornej sústavy** je **kostra** z kostí. Poskytuje telu živočíchov vnútornú oporu a určuje tvar tela. **Pohybovú sústavu** tvoria **svaly**, ktoré zabezpečujú pohyb kostí.

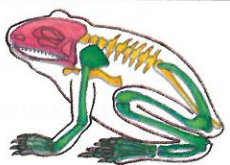
Stavba a funkcie orgánov oboch sústav sú prepojené a ich spolupráca umožňuje **pohyb**.

Stavba kostí a kostry stavovcov sa odlišuje v závislosti od **spôsobu života**.

**Opornú sústavu** stavovcov tvorí **vnútorná kostra**. Jej základom je **chrbtica** zo **stavcov**. K predným stavcom chrbtice sa pripája kostra **lebky**, k ďalším stavcom sa pripájajú **rebrá** a **kostra končatín**.



Kostra **rýb** je prispôbená na pohyb vo vode – plávanie. Plávanie umožňujú párové (prsne, brušné) a nepárové **plutvy** (chrbtová, análna, chvostová – hlavný pohybový orgán).



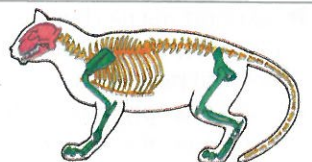
**Obojživelníky** väčšinou skáču a plávajú. V kostre chýbajú rebrá. Zadné končatiny majú dobre vyvinuté a prispôbené na **skákanie**. Plávacie blany na prstoch podporujú **plávanie** vo vode.



**Plazy** sa pohybujú končatinami (korytnačky) alebo sa plazia (hady). Majú predĺžený tvar kostry, najčastejšie s dlhým chvostom. Rebrá sa spájajú s prsnou kosťou a tvoria hrudník.



**Vtáky** sú prispôbené na **let** tvarom tela a perím na povrchu tela. **Kostra** je pevná a ľahká. Dlhé **kosti sú duté** a vyplnené vzduchom. Predné končatiny sú premenené na **krídla**. Ťažiskom vtákov je **prsna kosť** s hrebeňom. Na hrebeň sa upínajú svaly a umožňujú pohyb krídel.

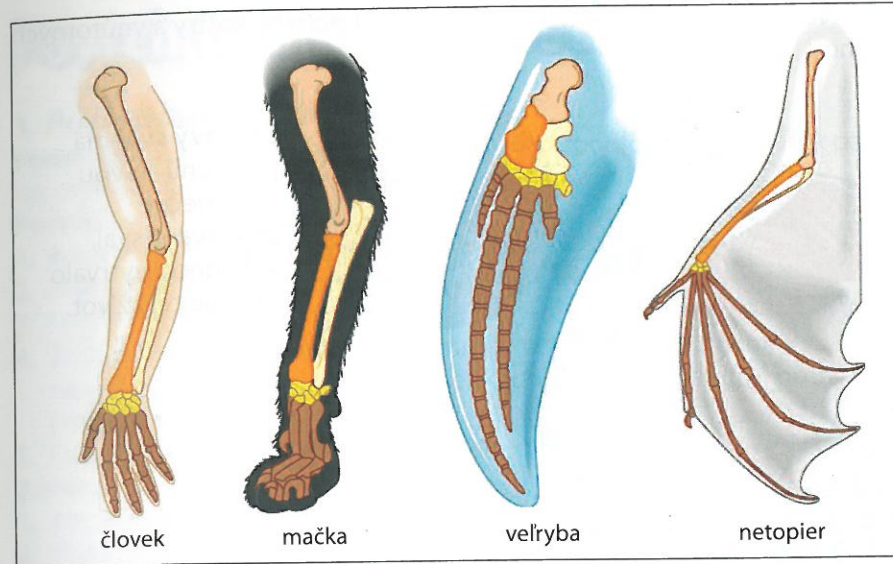


**Cicavce** sa prispôbili na pohyb na **súši** (mačka, zajac), vo **vode** (veľryba), vo **vzduchu** (netopier), v **pôde** (krt). **Kostra** sa skladá z lebky, chrbtice, hrudníka a kostry končatín. Niektoré kosti cicavcov sú vyplnené kostnou dreňou.



**Obr. 5 Oporná sústava a pohybová aktivita stavovcov**  
(ružová farba – lebka, žltá farba – chrbtica s rebrami, zelená farba – plutvy, kostra prednej a zadnej končatiny)

kostra  
chrbtica  
stavce  
lebka  
rebrá  
prsna kosť  
kostra končatín  
plávanie  
kračanie  
plazenie  
skákanie  
lietanie

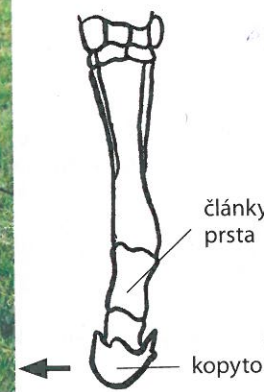
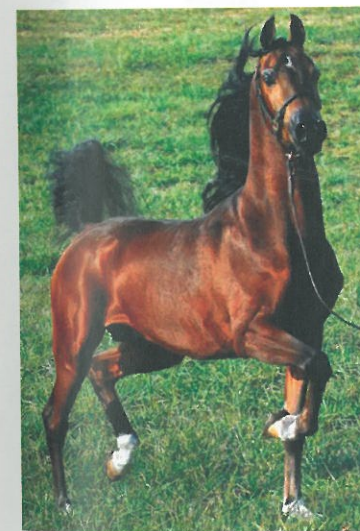


**Obr. 6 Kostra končatín stavovcov** je prispôbená pohybu v určitom prostredí

Niektoré cicavce majú odlišný počet prstov na nohách. Závisí od pohybu živočicha po tvrdom alebo mäkkom teréne.

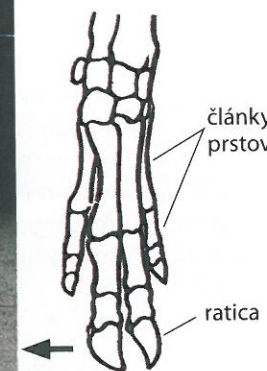
Nohy **nepárnokopytníkov** sú zakončené **jedným** prstom – majú nepárny počet prstov, napr. kôň, somár.

Nohy **párnokopytníkov** majú dobre vyvinuté **dva** prsty – majú **párny** počet prstov, napr. srnec, jeleň, sviňa, daniel, tur, ovca, koza, ťava. Posledný článok je zakončený rohovinovými raticami.



nepárnokopytníky stúpajú na jeden prst zakončený kopytom – pohybujú sa dobre po tvrdom teréne

**Obr. 8 Nepárnokopytníky a párnokopytníky**

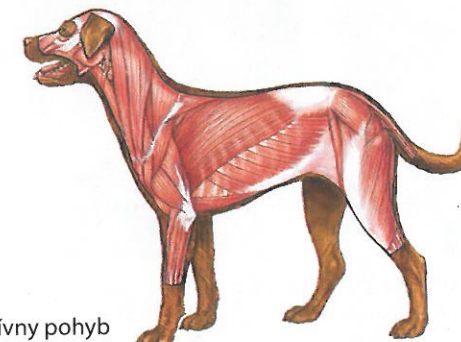


párnokopytníky stúpajú na dva dlhšie stredné prsty zakončené raticami – v mäkkom teréne sa prsty od seba oddalujú a zväčšujú opornú plochu nohy

**Pohybovú sústavu** tvoria svaly. **Kostrové svaly** sa pripínajú na kostru **šľachami**.

Pohyb je základný prejav existencie živočíchov. Umožňuje napr. vyhľadávať potravu a úkryt, uniknúť pred nebezpečenstvom.

Spôsob a rýchlosť **pohybu** stavovcov závisí od prostredia, v ktorom žijú.



**Obr. 9 Kostrové svaly psa** – umožňujú aktívny pohyb

Plazy a vtáky môžu otočiť hlavu o 180° – kostra hlavy je spojená s chrbticou jednoduchým kĺbom.

Perie na krídlach vtákov tvoria **letky** a na chvoste **kormidlové perá**.

**Vtáky** majú na zadnej končatine **behák**, ktorý vznikol zrastením viacerých kostí.

Niektoré vtáky majú silné zadné končatiny, dobre **behajú** (kury, pštros), iné dobre **plávajú** – malé krídla používajú ako veslá, prsty majú spojené plávacími blanami (tučniaky).



**Obr. 7 Žirafa a krt** majú v krku rovnaký počet – sedem – stavcov ako všetky cicavce



svaly  
šlachy  
svalové tkanivá  
priechne  
pruhované svaly  
hladké svaly  
srdcový sval  
natahnutie svalu  
stiahnutie svalu

Svaly tvoria **svalové tkanivá**, ktoré umožňujú pohyby kostry a vnútorných orgánov.



**Priečne pruhované svaly** – kostrové svaly – sa pripínajú na kostru, umožňujú aktívny vedomý pohyb, ľahko sa unavia.

**Srdcový sval** má podobnú stavbu ako priečne pruhovaný sval, výkonne a vytrvalo pracuje celý život.

**Hladké svaly** umožňujú pohyb vnútorných orgánov (žalúdka, čriev, ciev), sú menej výkonné.

Obr. 10 Svalové tkanivá

Priečne pruhované svaly sú tvorené **svalovými vláknami**. Svalové vlákna sa spájajú do **snopcov** a snopce do **svalov**.

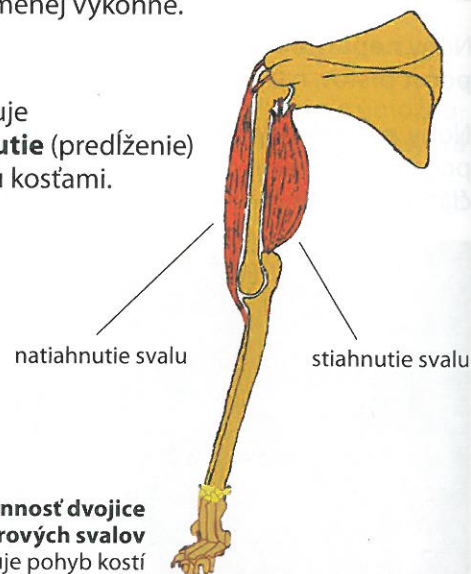
Činnosť kostrových svalov reguluje nervová sústava, preto ich živočích môže vedome ovládať.

- Aký je rozdiel medzi hladkým a priečne pruhovaným svalom?
- Vysvetli, prečo majú niektoré stavovce lepšie vyvinuté určité svaly, napr. skokan, jastrab, kôň.
- Zdôvodni, prečo predátori (lovci koristi) vynikajú rýchlym pohybom. Uveď príklad.



Obr. 12 Výraz tváre cicavcov určujú svaly na tvárovej časti lebky (mimické svaly)

Stavba kostrových svalov umožňuje ich základnú vlastnosť – **natahnutie** (predĺženie) a **stiahnutie** (skrátene), čím hýbu kosťami.



Obr. 11 Činnosť dvojice kostrových svalov umožňuje pohyb kostí

### Over si, čo vieš

- Ktoré spoločné a odlišné znaky má stavba kostry jednotlivých skupín stavovcov?
- Porovnaj stavbu kostí vtákov a cicavcov.
- Aký význam má prsná kosť a duté kosti vtákov?
- Ktoré stavovce plávajú, plazia sa, skáču, kráčajú, lietajú?
- Ako sa odlišuje stavba končatiny párnokopytníkov a nepárnokopytníkov?

### Zisťuj, skúmaj, rieš

- Zisti na internete (v encyklopédii) rýchlostné rekordy v pohybe stavovcov a informuj spolužiakov.
- Ohni svoje predlaktie k ramenu a zisti, ktorý sval sa pri tom natiahol a ktorý sa stiahol.

## PRAKTICKÉ AKTIVITY

### Povrch tela a kostra stavovcov

#### 1. Pozorovanie šupiny ryby

**Pomôcky:** šupiny kapra (alebo inej ryby), lupa, podložka (čistý hárok papiera), preparačná ihla.

**Postup:**

- Polož na podložku šupinu kapra a pozoruj lupou.
- Nakresli tvar šupiny a prírastkové kruhy.
- Označ čiarou a pomenuj časti šupiny. Využi obr. 13.
- Zisti podľa počtu prírastkových kruhov vek ryby a podmienky, v ktorých ryba žila. V nepriaznivých podmienkach (zima, nedostatok potravy) sú kruhy husto pri sebe, v priaznivých sú od seba vzdialené.
- Pozoruj fotografiu povrchu tela kapra – obr. 14.

**Záver:**

- Aký vek mala ryba podľa prírastkových kruhov?
- V akých podmienkach ryba žila?
- Aký význam má škridlicovité usporiadanie šupín?
- Ako súvisí funkcia a tvar šupiny s prostredím, v ktorom ryba žije?

#### 2. Pozorovanie pera vtáka

**Pomôcky:** pero z krycieho peria, lupa, preparačná ihla (alebo špendlík), nožnice, mikroskop, podložné sklo, krycie sklíčko, pinzeta.

**Postup:**

- Pozoruj voľným okom a lupou stavbu pera, nakresli ho. Označ čiarou a pomenuj časti pera.
- Napodobni úpravu peria, ktoré robia vtáky zobákom. Naruš zástavicu preparačnou ihlou, potom po nej prechádzaj v smere perútok (obr. 15).
- Vystrihni zo zástavice 1 cm<sup>2</sup> a pozoruj jej štruktúru pod mikroskopom.
- Urob náčrt, označ a pomenuj jej časti.

**Záver:**

- Aký význam má upravovanie peria zobákom?
- Aký význam má štruktúra zástavice pre let vtáka?

#### 3. Pozorovanie kostry stavovcov

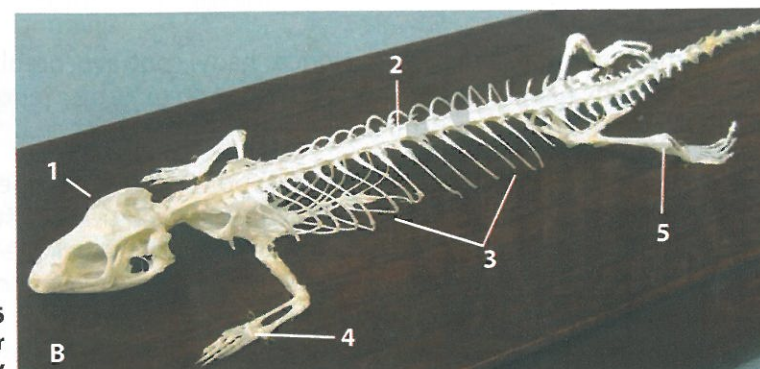
**Pomôcky:** poznámkový zošit, písacie potreby.

**Postup:**

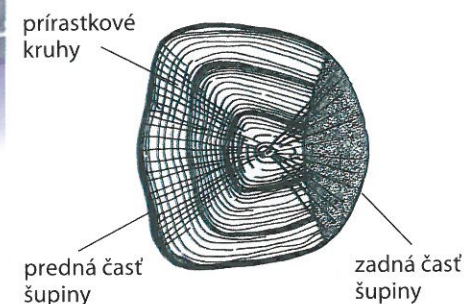
- Prezri si obr. 16.
- Porovnaj kostry na modeloch s obr. 5.
- K obrázkom A, B, C prirad' názov príslušnej skupiny stavovcov.
- K číslíciam 1 až 5 prirad' názov častí kostry.
- Porovnaj na obr. A, B, C jednotlivé časti kostry.

**Záver:**

- Ktoré časti kostry majú stavovce na modeloch spoločné?
- V čom sa odlišujú jednotlivé časti kostry stavovcov?



Obr. 16 Modely kostier stavovcov



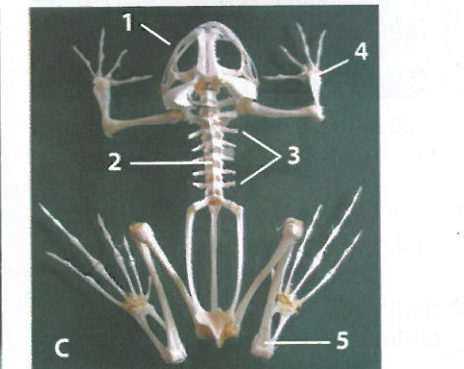
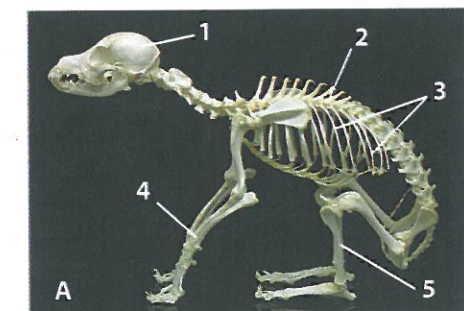
Obr. 13 Stavba šupiny ryby



Obr. 14 Usporiadanie šupín kapra

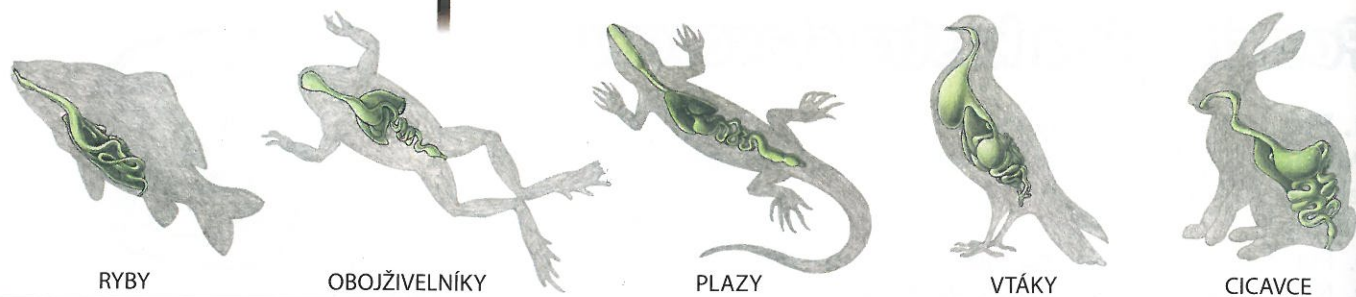


Obr. 15 Krycie pero a stavba zástavice pera vtáka





# Tráviaca sústava stavovcov

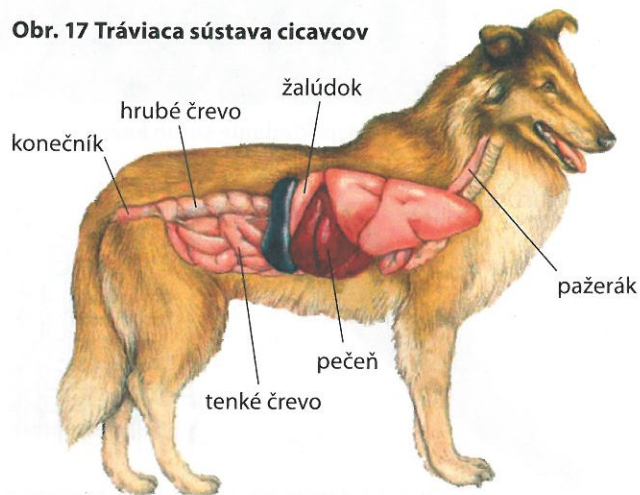


1. Ako prijíma a spracúva potravu črievička?
2. Uveď, ako prijímajú potravu vonkajšie a vnútorné parazity.
3. Vysvetli mimotelové trávenie pavúka križiaka.
4. Nakresli nezmaru a označ prijímací a vyvrhovací otvor.

Orgány **tráviacej sústavy** stavovcov zabezpečujú **prijímanie, spracovanie** potravy. Z potravy získavajú energiu potrebnú na rast, pohyb a obnovenie telesných funkcií.

V **ústnej dutine** sú **zuby** (okrem niektorých rýb a vtákov) a **slinné žľazy**, ďalej pokračuje **hltan** a **pažerák**. V **žalúdku** sa potravu čiastočne natrávi, postupuje do **dvanástnika**, do ktorého ústia **podžalúdková žľaza** a **žlčník**.

Obr. 17 Tráviaca sústava cicavcov



Najdôležitejšia časť je **tenké črevo**. Prebieha v ňom **trávenie** (rozklad zložitých látok na jednoduchšie) a **vstrebávanie** (prenikanie rozložených látok cez steny tráviacich orgánov do krvi). Na začiatku **hrubého čreva** je **slepé črevo**. Hrubé črevo končí **análnym otvorom**, konečníkom. Pri obojživelníkoch, plazoch a vtáoch je to spoločný vývod tráviacej, močovej a rozmnožovacej sústavy, ktorý sa nazýva **kloaka**.

Tráviaca sústava **rýb** je jednoduchá (hltan, pažerák je rozšírený do žalúdku a čreva). Niektoré druhy rýb majú v ústnej dutine zuby (napr. štika).

**Obojživelníky** lovia potravu vymršťiteľným lepkavým jazykom a prehltávajú ju vcelku (napr. hmyz, slimáky).

Potrava stavovcov je rozmanitá, obsahuje bielkoviny, tuky, cukry, vitamíny, minerálne látky a vodu.



Obr. 20 Zuby v ústnej dutine ryby – dravá štika

- Plynový mechúr rýb je spojený s tráviacou sústavou, nadľahčuje telo ryby.
- Hady prijímajú potravu raz za dlhšie obdobie – raz za mesiac.



Obr. 18 Jazyk žaby

**Plazy** majú rôzny tvar jazyka (jašterice, hady), potravu prehltávajú vcelku. Niektoré druhy hadov majú v ústnej dutine **jedové zuby** s jedovou žľazou. Používajú ich na obranu a usmrtenie koristi.

**Vtáky** (živiace sa semenami) zhromažďujú potravu v hrvole, kde sa zvlhčuje a zmäkčuje. V žľaznatom žalúdku potravu rozkladajú tráviace šťavy. V svalnatom žalúdku sa mechanicky rozdrobuje. Vtáky majú rozličné tvary zobákov v závislosti od druhu potravy a spôsobu jej získavania (výr má zahnutý, dateľ dlhý a silný zobák).



Obr. 19 Jedové zuby – ktorý jedovatý had žijúci u nás ich má?

potrava, trávenie  
vstrebávanie  
ústna dutina  
zuby, jazyk, hltan  
pažerák  
žalúdok  
podžalúdková žľaza  
dvanástnik  
žlčník  
tenké črevo  
hrubé črevo  
konečník  
kloaka



výr skalný zahnutým zobákom loví korisť

Obr. 21 Zobáky vtákov



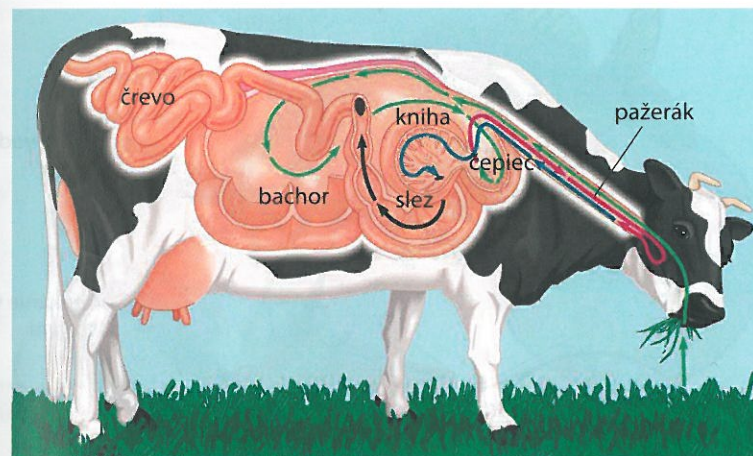
dateľ veľký dlhým zobákom vydlabáva dutiny v stromoch, lepkavým jazykom chytá hmyz



kačica divá drobnými zúbkami na okraji zobáka preciedza vodu a tak chytá drobné vodné živočíchy

**Cicavce** majú v čeľustiach rôzne druhy svalov a zubov, ktoré sú prispôbenné na druh potravy (hmyzožravé, byľinožravé, mäsožravé, všežravé).

**Prežúvavé cicavce** – párnokopytníky, ktoré sa živia rastlinnou potravou, majú zložený žalúdok (tur domáci, srnec, jeleň, daniel). **Neprežúvavé** cicavce – párnokopytníky sú všežravé (sviňa lesná, sviňa domáca).



Obr. 23 Zložený žalúdok tura

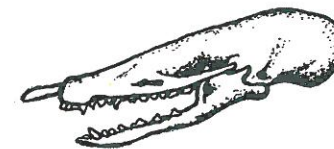
## Over si, čo vieš

1. Aký význam má pre stavovce tráviaca sústava?
2. Aký význam má pre niektoré vtáky hrvoľ, žľaznatý a svalnatý žalúdok?
3. Ako sú prispôbenné hmyzožravé, byľinožravé a mäsožravé cicavce na prijímanie potravy?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Preskúmaj, ktoré stavovce v tvojom okolí sa živia rastlinnou potravou a ktoré mäsitou potravou. Ako sú na to prispôbenné?
2. Vyhľadaj v atlase živočíchov stavovce, ktoré majú osobitne prispôbenný jazyk, zobák a chrup na prijímanie určitej potravy. Oboznám s tým spolužiakov.
3. Zisti na internete, akú úlohu majú enzýmy pri trávení potravy.

5. Zopakuj si, aký tvar zobákov majú niektoré lesné vtáky.
6. Vymenuj párnokopytníky chované človekom.
7. Uveď príklady byľinožravých, mäsožravých a všežravých živočíchov.

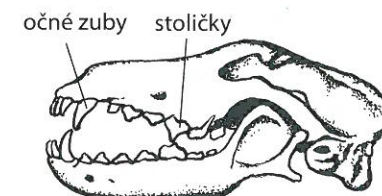


krt (hmyzožravý) má malé, drobné, ostré zuby



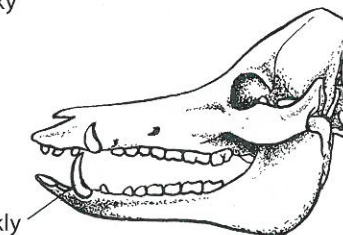
hlodáky

myš (hlodavec) má hlodavé zuby, ktoré neustále dorastajú



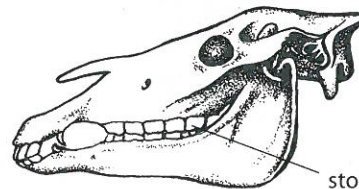
očné zuby stoličky

pes (mäsožravý) má silné očné zuby a stoličky



kly

sviňa (všežravá) používa veľké očné zuby (kly) na obranu v nebezpečenstve



stoličky

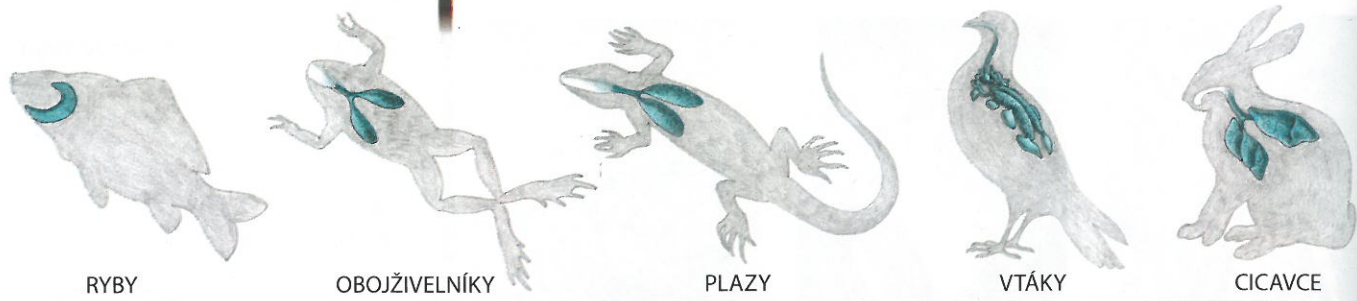
tur (byľinožravý, prežúvavý) tupými hrboľatými stoličkami žuje rastlinnú potravu

Obr. 22 Chrup cicavcov – závisí od potravy, ktorou sa živia

Potrava prežúvavých živočíchov sa zhromažďuje v **bachore**, posúva sa do **cepca**, v malých množstvách sa vracia do **papule**, kde sa dôkladne **prežúva**. Prežutá potravu sa vracia do **knihy** a **slezu**, kde pokračuje trávenie.



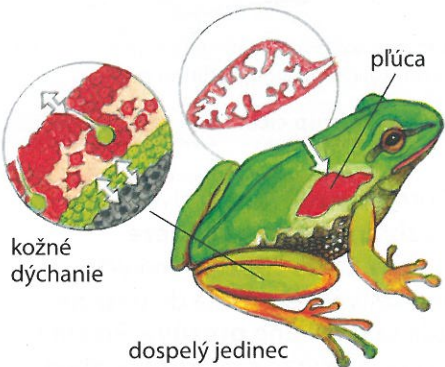
# Dýchacia sústava stavovcov



1. Ktoré živočíchy prijímajú kyslík povrchom tela?
2. Vysvetli, aké orgány sú prieduchy a vzdušnice.
3. Aký význam má kožné dýchanie obojživelníkov?
4. Prečo znečistené vody sťažujú dýchanie rýb?
5. Prečo hynú ryby v rybníku, kde je veľa siníc a rias?
6. Prečo ryba zahynie, ak je dlhší čas bez vody?

Stavovce dýchajú **kyslík** rozpustený vo vode alebo zo vzduchu.

Žiabre ryby sú umiestnené na bokoch hlavy, prekryté sú **žiabrovými viečkami**.



Obr. 25 Dýchanie obojživelníkov

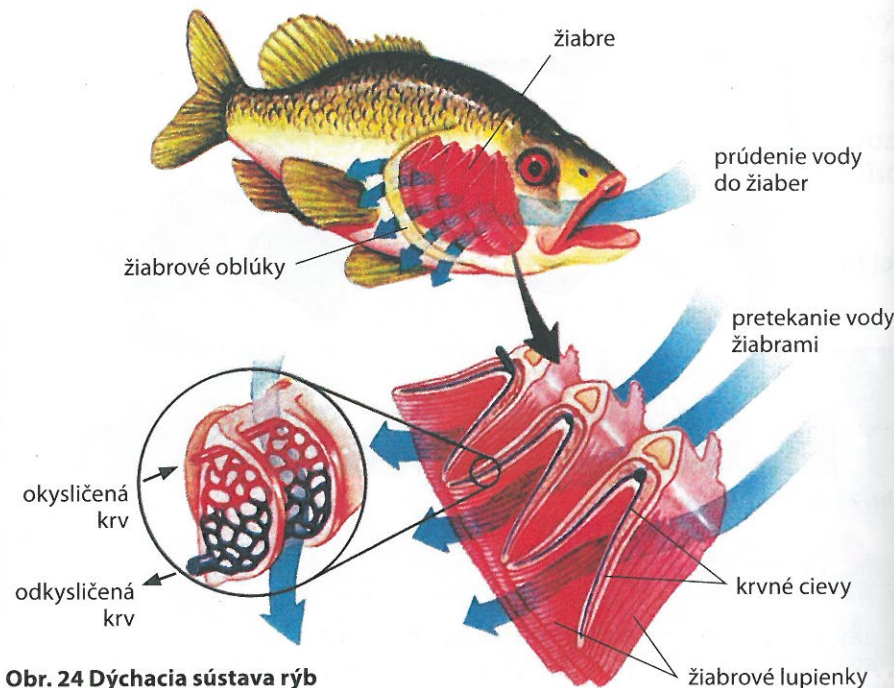
**Dýchanie** je základný prejav života. Dýchacia sústava zabezpečuje prívod **kyslíka** do tela a vylučovanie **oxidu uhličitého**.

**Kyslík** potrebujú živočíchy pri premene látok (z potravy), pričom sa uvoľňuje energia potrebná na priebeh všetkých životných procesov.

**Dýchacie orgány** stavovcov závisia od životného prostredia a spôsobu života vo vode alebo na suši.

Dýchacím orgánom **rýb**, ktoré žijú vo vode, sú **žiabre**. Tvoria ich prekrvené žiabrové lupienky v žiabrových oblúkoch. Z vody, ktorá obmýva žiabre, sa vstrebáva rozpustený **kyslík**, preniká do **krvi**.

Žiabre majú veľký povrch na **prijímanie kyslíka** z vody. Kyslík prechádza do krvi cez žiabrové lupienky.



Obr. 24 Dýchacia sústava rýb

**Obojživelníky** (dospelé), **plazy**, **vtáky** a **cicavce** majú vyvinuté **pľúca**.

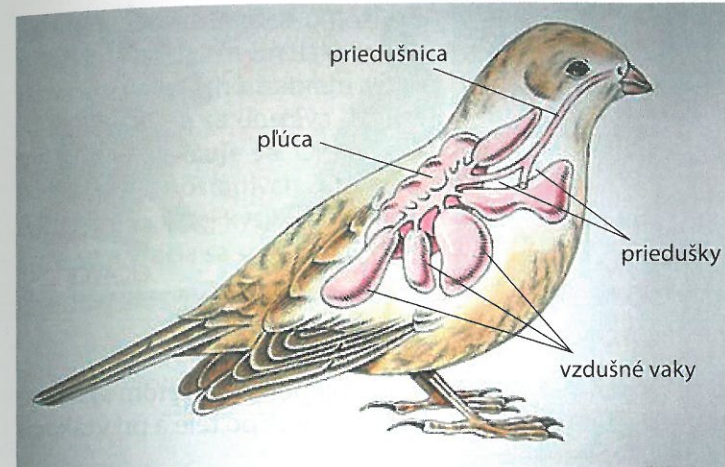
Do pľúc sa vzduch dostáva dýchacími cestami. Cez **nozdry**, **hrtan**, **priedušnicu**, **priedušky** (dve) a **priedušničky** preniká do **pľúc**.

**Obojživelníky** v larválnom štádiu – žubrienky – dýchajú **vonkajšími žiabrami**.

Dospelé obojživelníky majú vakovité, hladké, málo zriadené **pľúca**. Prívod kyslíka ešte dopĺňajú **kožným dýchaním**.

Vakovité pľúca **plazov** majú početné priehradky a mechúriky.

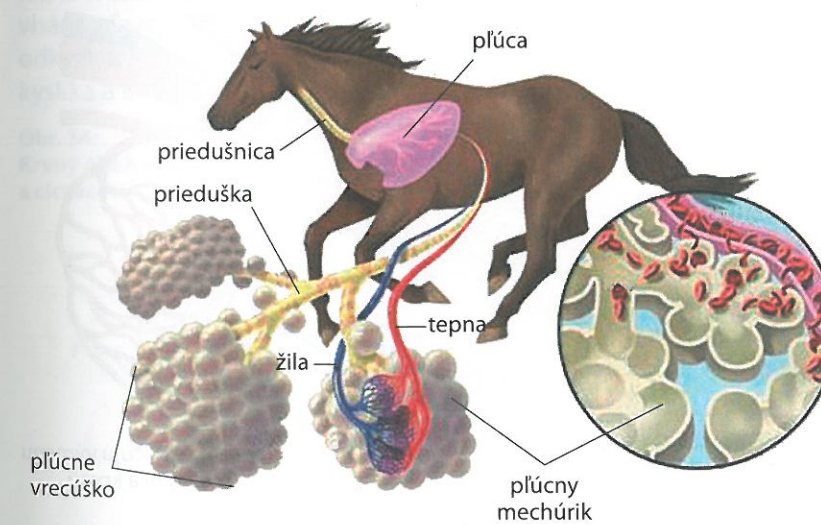
dýchanie, kyslík  
oxid uhličitý  
žiabre  
kožné dýchanie  
hrtan, nozdry  
priedušnica  
priedušky  
priedušničky  
pľúca  
vzdušné vaky  
pľúcne mechúriky  
pľúcne vrecúško



Obr. 27 Uloženie pľúc a vzdušných vakov v tele vtákov

Špeciálnym orgánom **vtákov** sú **vzdušné vaky**, ktoré zasahujú do **dutých kostí**.

**Cicavce** majú pľúca bohato členené. Sú v nich **pľúcne vrecúška**, tvoria ich **pľúcne mechúriky** ovinuté krvnými vlásočnicami. Do vlásočnic preniká z krvi kyslík a vylučuje sa do nich – do krvi – oxid uhličitý.



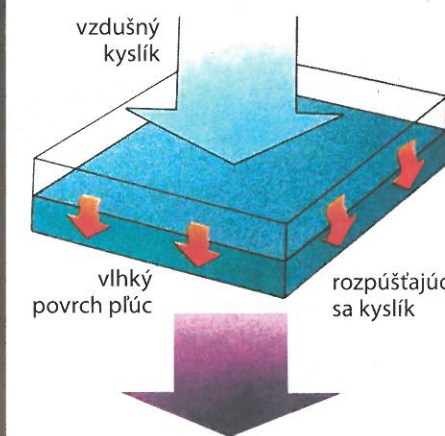
Obr. 28 Uloženie a stavba pľúc koňa

## Over si, čo vieš

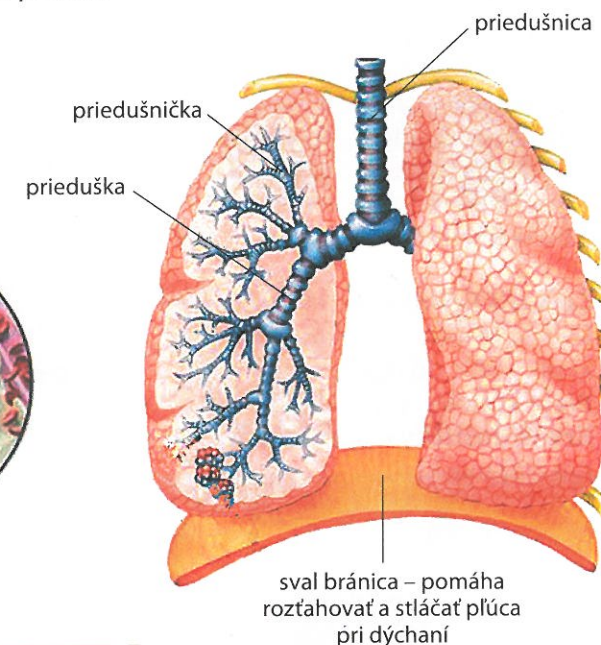
1. Aký význam má pre stavovce dýchacia sústava?
2. Ktoré stavovce dýchajú žiabrami a ktoré pľúcami?
3. Ktoré orgány tvoria dýchacie cesty plazov, vtákov a cicavcov?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Pozoruj dýchanie psa (mačky) a svoje dýchanie. Zisti počet dychov za minútu a navzájom ich porovnaj.
2. Zisti informácie o zmene rýchlosti dýchania cicavcov, ktoré v zime spia (napr. svišť, netopier).
3. Vyhľadaj informácie o príčinách znečisťovania vody a ovzdušia a o dôsledkoch na dýchanie stavovcov. Prezentuj spolužiakom.



Obr. 26 Prijímanie kyslíka pľúcami suchozemských živočíchov (aj človekom) – pľúca sú na povrchu vlhké, vzdušný kyslík sa vo vlhkom povrchu rozpúšťa a preniká cez bunkovú blanu pľúcnych mechúrikov do krvi, ktorou sa rozvádza po tele

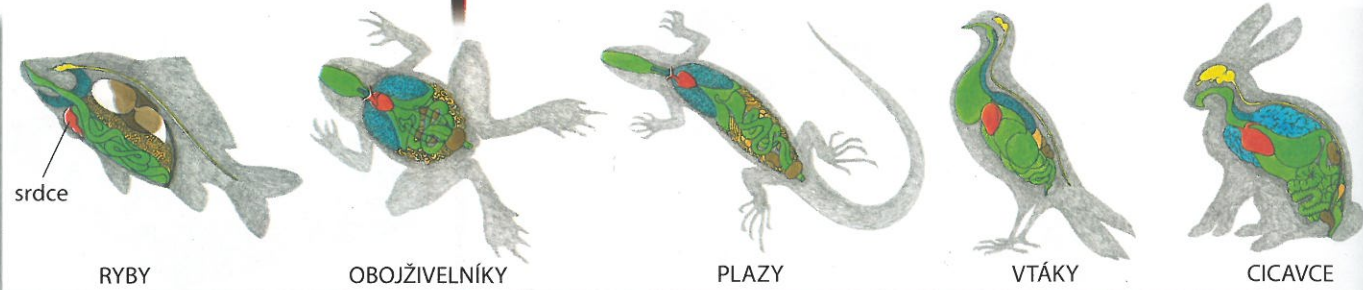


Obr. 29 Stavba pľúc cicavcov

- ▶ Vtáky a cicavce majú najefektívnejšiu dýchaciu sústavu zo všetkých stavovcov.
- ▶ Stavovce majú rozličnú spotrebu kyslíka. Aktívne živočíchy spotrebujú viac kyslíka. Hady majú stredné požiadavky na množstvo kyslíka, vtáky majú veľké požiadavky na množstvo kyslíka.



# Obehová sústava stavovcov



1. Aký význam majú telové tekutiny bezstavovcov?
2. Aký typ obehovej sústavy má slímák?
3. Vysvetli princíp zatvorenej obehovej sústavy dážďovky.
4. Nakresli schému otvorenej obehovej sústavy.

## Krv a miazga:

- privádzajú do buniek orgánov z tráviacej sústavy živiny a kyslík z dýchacej sústavy,
  - odvádzajú z orgánov do močovej sústavy odpadové látky a do dýchacej sústavy oxid uhličitý.
- Výmena látok medzi krvou a bunkami nastáva vo vlásočniciach.

**Červené krvinky** obsahujú červené farbivo hemoglobín, ktorý prenáša kyslík z pľúc do tkanív.  
**Biele krvinky** ničia baktérie.  
**Krvné doštičky** majú význam pre zrážanie krvi.

Obehovú sústavu stavovcov tvoria **krv, cievy a srdce**.

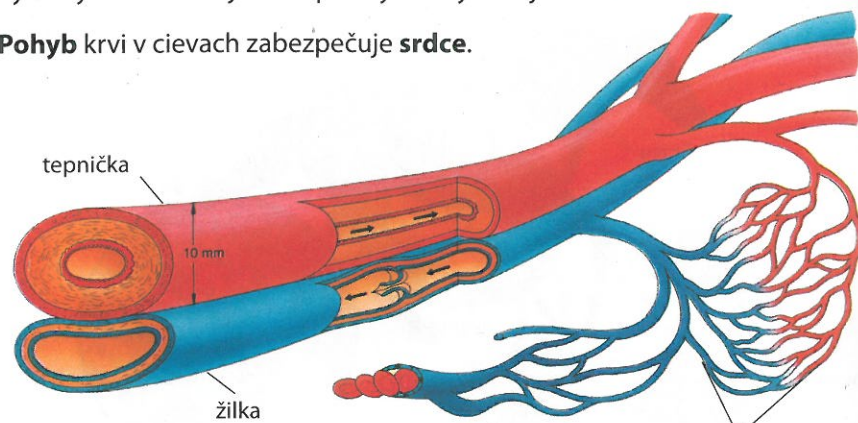
Cievna sústava je **zatvorená** – krv koluje v prepojenom uzavretom systéme ciev a srdca. To zabezpečuje dobré **rozvádzanie** látok po tele a pri vtákoch a cicavcoch reguluje aj teplotu tela.

Krv a miazga **privádzajú** do orgánov **živiny** a kyslík. Z orgánov **odvádzajú** nepotrebné a odpadové látky, napr. oxid uhličitý.

**Krv** stavovcov tvorí tekutina – krvná plazma a krvné bunky – červené krvinky, biele krvinky a krvné doštičky.

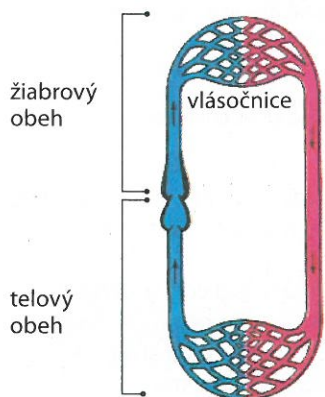
**Cievy**, ktoré privádzajú krv do srdca, sú **žilky**, zo srdca ju odvádzajú **tepny**. Tepny a žilky sa rozvetvujú na tepničky a žilky a na jemné **vlásočnice**.

**Pohyb** krvi v cievach zabezpečuje **srdce**.

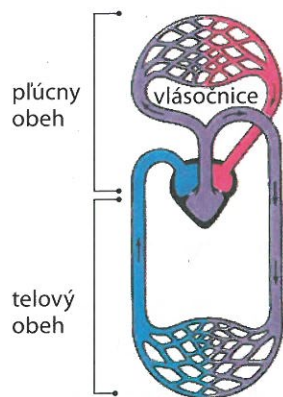


Obr. 30 Tepny, žilky a vlásočnice

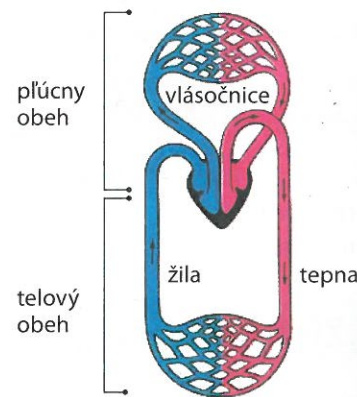
vlásočnice – zabezpečujú výmenu látok medzi bunkami a krvou



Srdce **ryb** má **predsieň** a **komoru**, obsahujú len odkysličenú krv. Okysličená krv prúdi zo žiabier do hlavy a k chvostu.



**Obojživelníky** a **plazy** majú srdce rozdelené neúplne na **dve predsiene** a **jednu komoru**. V komore sa okysličená a odkysličená krv mieša.

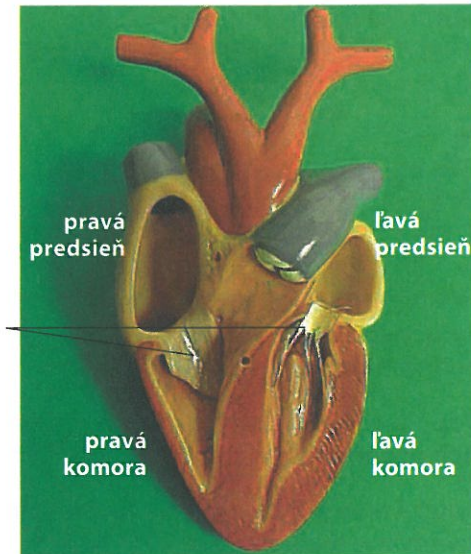


**Vtáky** a **cicavce** majú srdce rozdelené na **dve predsiene** a **dve komory**. Okysličená a odkysličená krv sa nemieša.

Obr. 31 Stavba srdca a krvný obeh stavovcov; ■ okysličená krv, ■ odkysličená krv, ■ zmiešaná krv

zatvorená obehová sústava  
 krv, miazga  
 cievy, žily  
 tepny  
 vlásočnice  
 srdce  
 predsieň  
 komora  
 malý krvný obeh  
 veľký krvný obeh

Stavba a činnosť srdca umožňuje obeh krvi pod určitým tlakom. Poháňa krv v cievach k žiabram alebo pľúcam. V nich sa dostáva do krvi kyslík – **okysličuje sa**. Okysličená krv prúdi do ostatných častí tela, uvoľňuje sa z nej kyslík – **odkysličuje sa** a vracia sa späť do srdca.



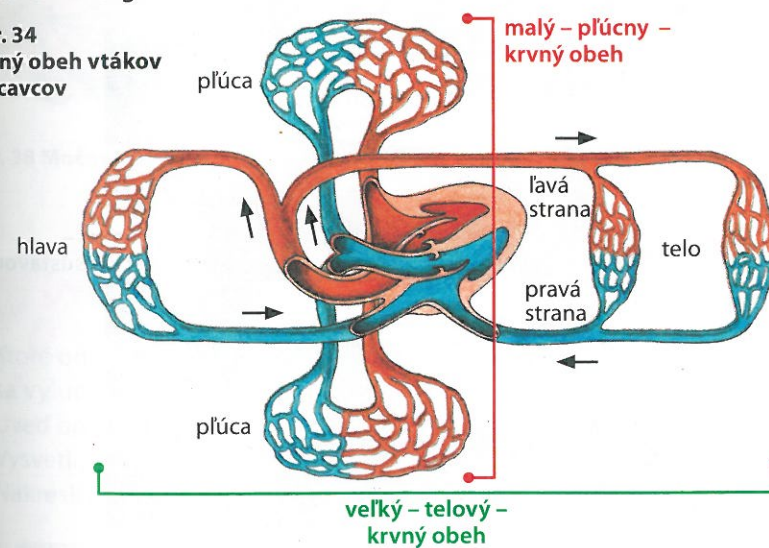
cípovité chlopne medzi predsienami a komorami regulujú prietok krvi v srdci – zabezpečujú jednosmerný tok krvi

Obr. 32 Stavba srdca vtákov a cicavcov

**Ryby** majú najjednoduchšiu stavbu srdca. Srdce vháňa iba odkysličenú krv do žiabier.

**Vtáky** a **cicavce** majú najdokonalejšiu stavbu a činnosť srdca. Rozvádzanie krvi zabezpečuje **malý (plúcny) a veľký (telový) krvný obeh**. Tlak krvi vháňa z ľavej časti srdca (komory) okysličenú krv do tela a z pravej (komory) odkysličenú krv do pľúc. Obehová sústava je výkonná a poskytuje dostatok kyslíka a energie na činnosť tela.

Obr. 34 Krvný obeh vtákov a cicavcov

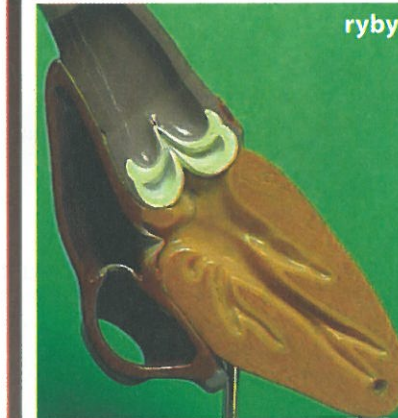


## Over si, čo vieš

1. Aký význam má krv, srdce a cievy v obehovej sústave stavovcov?
2. V čom je rozdiel v stavbe srdca rýb, obojživelníkov, plazov, vtákov a cicavcov?
3. Zdôvodni názov zatvorená obehová sústava.

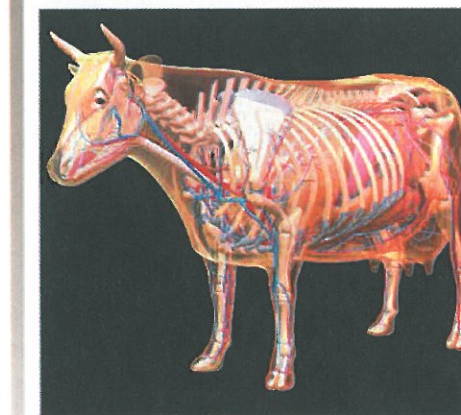
## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Nakresli schému otvorenej a zatvorenej obehovej sústavy.
2. Porovnaj rýchlosť pohybu kapra, skokana, užovky, orla a vlka v súvislosti so stavbou obehovej sústavy.
3. Vysvetli, ako spolu súvisí dýchacia a obehová sústava.



Obr. 33 Modely srdca stavovcov

5. Aký vplyv má stavba obehovej sústavy na plávanie rýb, lietanie vtákov a beh cicavcov?
6. V ktorých častiach tela cicavcov prebieha malý a veľký krvný obeh?

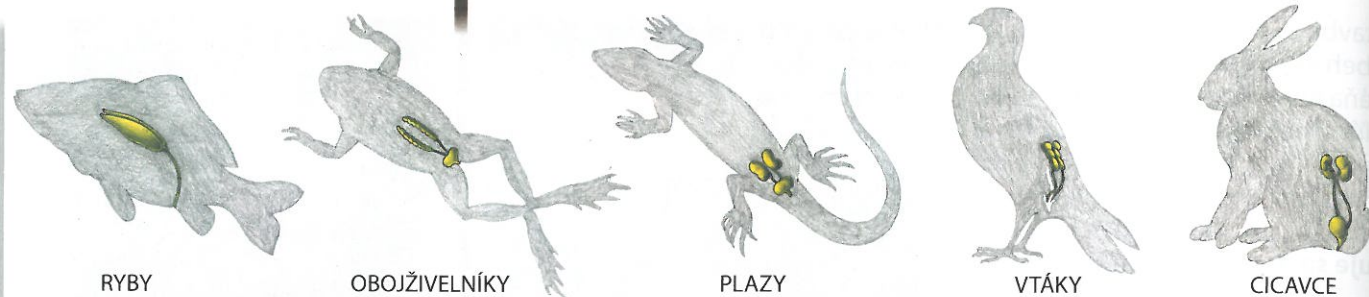


Obr. 35 Obehová sústava cicavcov zabezpečuje dostatok energie na činnosť orgánov a sústav orgánov

- Srdce pracuje ako čerpadlo obehovej sústavy.
- Tepny, žily a vlásočnice tvoria krvné riečisko. Výmena látok a plynov prostredníctvom krvi sa uskutočňuje vo vlásočniciach.



# Močová sústava stavovcov



1. Ako sa prvoky zbavujú odpadových látok?
2. Ktoré bezstavovce sa zbavujú odpadových látok vylučovacími kanálkami?
3. Ktoré bezstavovce vylučujú odpadové látky vejárovitými rúrkami?
4. Ktoré jednobunkové organizmy rozkladajú nestrávené zvyšky potravy v hrubom čreve stavovcov?
5. Má nezmar močovú sústavu? Ako vylučuje odpadové látky?

- ▶ Pot obsahuje asi 98 % vody, zvyšok tvoria rôzne látky, napr. soli, močovina, kyselina mliečna a močová, amoniak a mastné kyseliny.
- ▶ Pot dáva koži vlhkosť i vláčnosť a neustále sa odparuje. Potné žľazy vylučujú látky, ktoré obsahujú množstvo aromatických látok. Spôsobujú špecifický zápach tela.



**Obr. 37 Psie výkaly** – spôsobujú rozširovanie infekcií a črevných parazitov; sú nebezpečné najmä na detských ihriskách; ich odstraňovanie je prejav kultúrneho správania sa

Stolicu (výkaly, trus) tvoria nestráviteľné zvyšky potravy, odumreté črevné bunky a črevné baktérie.

Asi 70 % stolice tvorí voda.

Hnedé sfarbenie spôsobujú žľčové farbivá.

**Vylučovaním** sa organizmus zbavuje plyných, tekutých a tuhých nepotrebných **odpadových látok**.

Odpadové látky, ktoré vznikli pri premene látok, prechádzajú do **vylučovacích orgánov** a z nich sa dostávajú von z tela.

Vylučovanie je proces, ktorý zabezpečuje stále vnútorné prostredie, najmä rovnováhu tekutín v tele.

Dýchacia sústava sa podieľa na vylučovaní plyného **oxidu uhličitého**.

Tráviacou sústavou sa vylučujú tuhé látky – **stolica**.

Močová a kožná sústava zabezpečujú vylučovanie tekutých látok – **moču** a **potu**.



**Obr. 36 Vylučovanie odpadových látok pri stavovcoch**

Močové orgány súvisia s telovými tekutinami, odstraňujú z tela nadbytočnú vodu, soli a iné tekuté odpadové látky.

**Močovú sústavu** stavovcov tvoria **obličky, močovody, močový mechúr a močová rúra**.

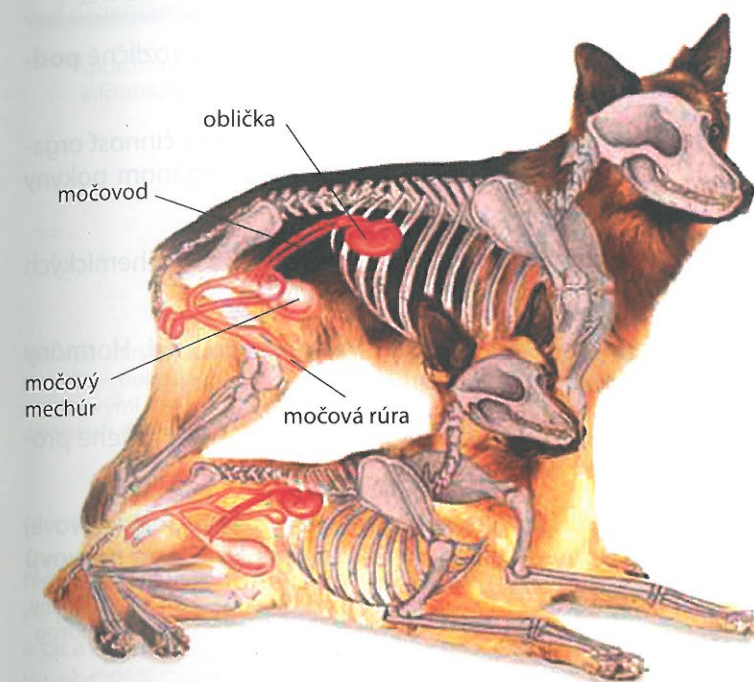
**Ryby** majú nepravé **pásikové** obličky medzi chrbticou a plynovým mechúrom. Nepravé obličky **oboživelníkov** sú uložené po bokoch chrbtice.

**Plazy, vtáky a cicavce** majú párové **obličky**.

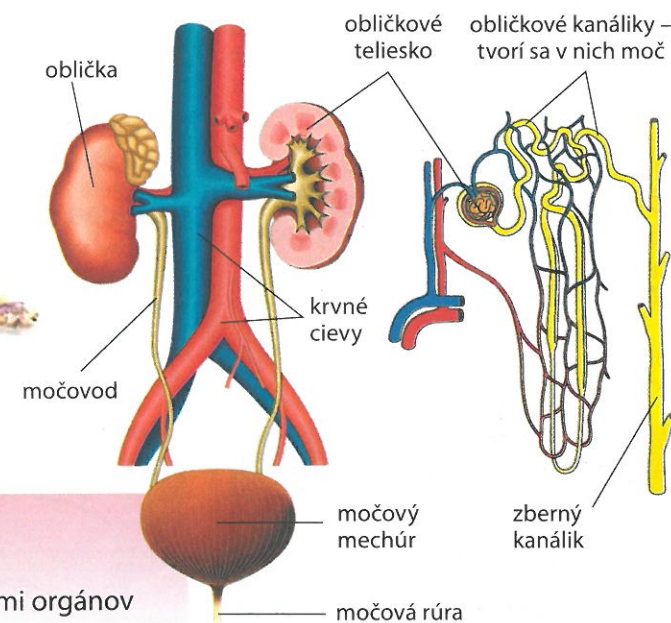
- plynné odpadové látky
- tuhé odpadové látky
- tekuté odpadové látky
- oxid uhličitý
- stolica, moč
- pot
- obličky
- močovody
- močový mechúr
- močová rúra

**Obličky** obsahujú obličkové telieska. V **obličkových telieskach** sa filtruje krv. **Moč** sa tvorí v obličkových kanálikoch (vychádzajú z obličkových teliesok), odvádza sa do **močovodov, močového mechúra** a z tela von **močovou rúrou**.

Močovody **oboživelníkov, plazov a vtákov** ústia do **kloaky** (spoločný vývod tráviacej, močovej a rozmnožovacej sústavy).



**Obr. 38 Močová sústava psa**



**Obr. 39 Stavba močovej sústavy cicavcov**

## Over si, čo vieš

1. Ktoré odpadové látky vylučujú stavovce a ktorými sústavami orgánov sa vylučujú?
2. Uveď orgány močovej sústavy stavovcov.
3. Vysvetli, čo je kloaka a ktoré stavovce ju majú.
4. Nakresli orgány močovej sústavy a šípkami označ smer vylučovania moču.

## Zisťuj, skúmaj, rieš

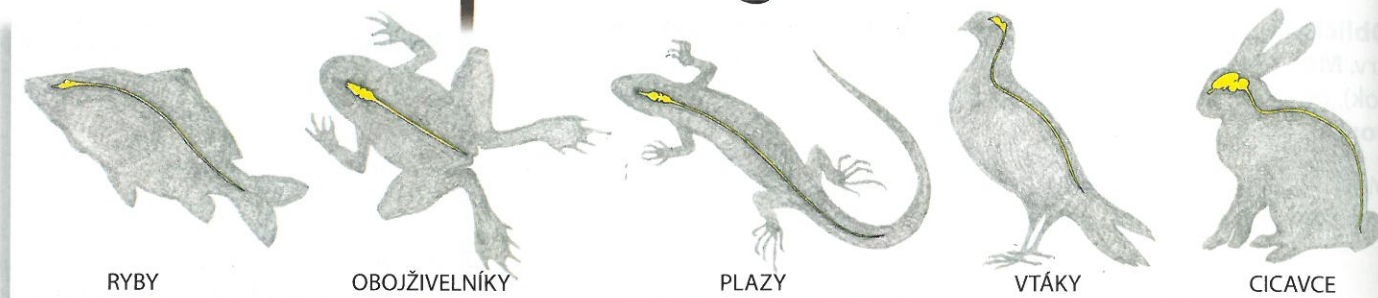
1. Pokús sa vysvetliť, prečo zahynie stavovec, ktorý prestane vylučovať moč.
2. V odbornej literatúre zisti, či môžu žiť cicavce s jednou obličkou.
3. Vypracuj projekt so zameraním na súvislosť močovej sústavy s obehovou sústavou.
4. Zisti informácie o vylučovaní cicavcov žijúcich vo vode a na súši. Porovnaj spôsob ich vylučovania.
5. Zisti na internete informácie o problémoch s odstraňovaním psích výkalov v mestách.
6. Zisti, či sa v tvojom okolí nachádzajú koše s vreckami na psie výkaly. Urob prieskum medzi „psičkármi“, či ich pri venčení psov využívajú. Spracuj správu.



**Obr. 40 Koše pre „psičkárov“**



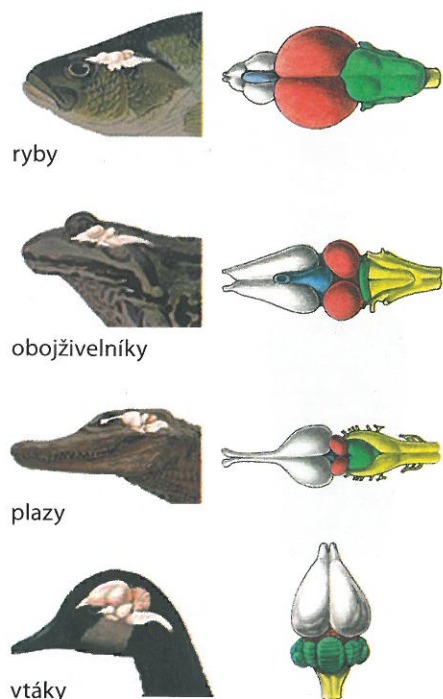
# Regulačné systémy stavovcov



1. Akú nervovú sústavu má dážďovka?
2. Nakresli a pomenuj nervovú sústavu nezmara.
3. Prečo nemá nervovú sústavu pásomnica?
4. Porovnaj stavbu rozptýlenej a rebríčkovej nervovej sústavy.
5. Kde má hmyz uložené zmyslové orgány?



Obr. 41 Hormonálna sústava – žľazy s vnútorným vylučovaním



Z vonkajšieho a vnútorného prostredia pôsobia na živočíchy rozličné **podnety** – informácie.

**Regulačné systémy** – hormonálna a nervová sústava – riadia činnosť organizmu – prijímajú a spracúvajú podnety a odovzdávajú orgánom pokyny na činnosť.

**Hormonálna sústava** riadi činnosť orgánov prostredníctvom chemických látok – **hormónov**. Tým zabezpečuje **látkovú reguláciu**.

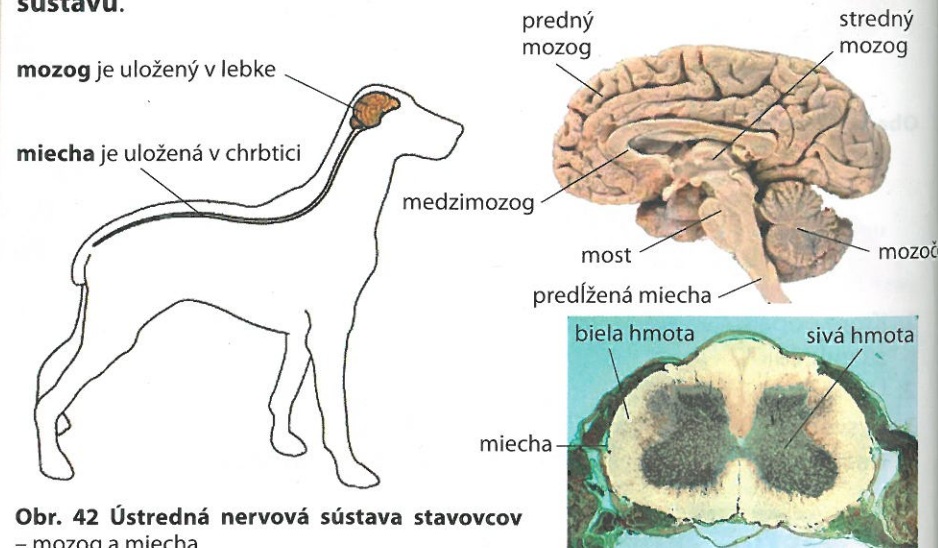
**Žľazy s vnútorným vylučovaním** vylučujú hormóny do **krvi**. Hormóny ovplyvňujú napr. rast, premenu látok, tlak krvi, rozmnožovanie.

**Nervová sústava** prijíma, spracúva a odovzdáva informácie o zmene prostredia prostredníctvom **nervov**.

**Ústrednú nervovú sústavu** tvorí mozog a miecha. Z ústrednej nervovej sústavy vedú obvodové nervy do celého tela a tvoria **obvodovú nervovú sústavu**.

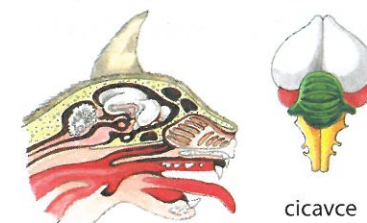
mozog je uložený v lebke

miecha je uložená v chrbtici



Obr. 42 Ústredná nervová sústava stavovcov – mozog a miecha

**Predný mozog** tvoria dve poglobule, ktoré majú laloky a závit. V jednotlivých častiach mozgu sú **centrá** pre činnosť **zmyslových orgánov** (zrak, sluch, čuch, hmat, chuť).



Obr. 43 Mozog stavovcov (predný mozog – sivá, stredný mozog – červená, medzimozog – modrá, mozociek – zelená, predĺžená miecha – žltá farba)

**Ryby a obojživelníky** majú najviac vyvinutý **stredný mozog**.

**Plazy** majú dobre vyvinutý **predný mozog**.

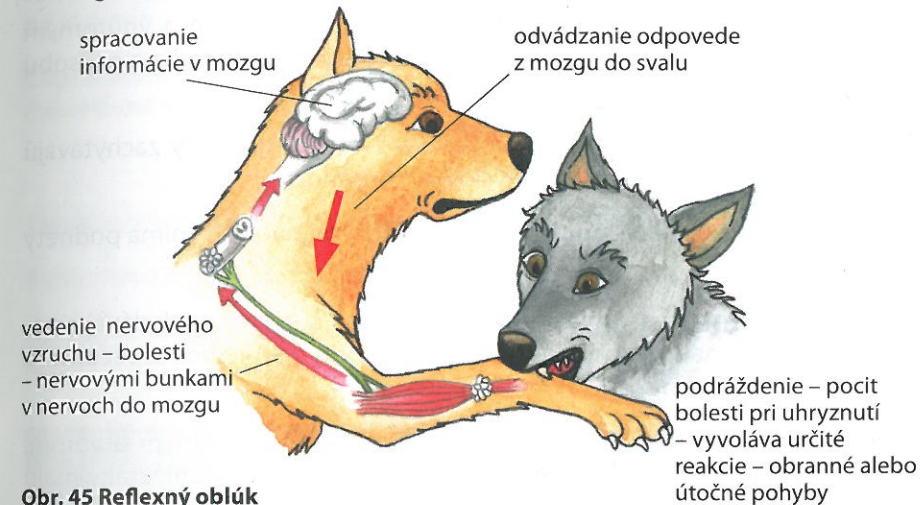
Najviac vyvinutý predný mozog majú **vtáky a cicavce**.

- látková regulácia
- hormonálna sústava
- hormóny
- nervová regulácia
- nervová sústava
- nervy, mozog
- miecha, neurón
- dráždivosť
- nervový vzruch
- reflexný oblúk
- podmiernený reflex
- nepodmiernený reflex

**Základnou jednotkou** nervovej sústavy je nervová bunka – **neurón**. Výbežkami sa spája s ostatnými nervovými bunkami, čím sa prenášajú informácie.

**Nervová bunka** má schopnosť reagovať na rôzne podnety. Táto schopnosť sa nazýva **dráždivosť**.

Pri podráždení vzniká **nervový vzruch**. Vedenie nervového vzruchu od podnetu do mozgu až po reakciu orgánu sa nazýva **reflexný oblúk**. Odpoveď organizmu na podráždenie je **reflex**.



Obr. 45 Reflexný oblúk

**Nepodmiernené reflexy** (automatické reakcie) sú **vrodené**. Zložité vrodené reflexy sú **inštinkty**. Majú ich vyvinuté všetky stavovce, najlepšie **vtáky a cicavce**. Majú rozhodujúci význam pre prežitie, napr. pri získavaní potravy, obrane pred nebezpečenstvom, rozmnožovaní, starostlivosti o mláďatá. Prejavujú sa napr. stavaním hniezd, kŕmením mláďat.

**Podmiernené reflexy** sú **získané**, vytvárajú sa na základe skúsenosti živočícha. **Získané reflexy** (podmiernené) sú výsledkom **činnosti mozgu**. Prejavujú sa napr. pri výcviku psa, správaní zdomácných živočíchov.

Obr. 47 Výcvik psa – výsledok vytvorenia podmiernených reflexov

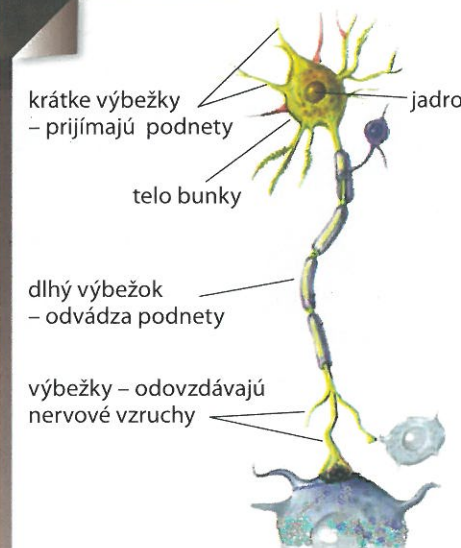


## Over si, čo vieš

1. Ktoré systémy sa podieľajú na látkovej a nervovej regulácii?
2. Ktoré orgány tvoria ústrednú nervovú sústavu?
3. Aký je rozdiel medzi podmierneným a nepodmierneným reflexom?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

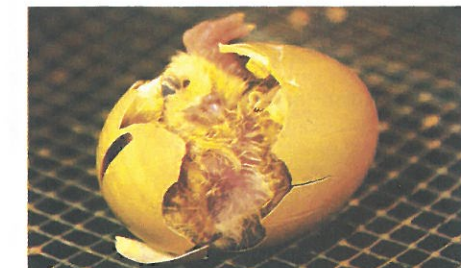
1. Zisti na internete (v encyklopédii a pod.), ktoré cicavce majú najväčšiu schopnosť „učiť sa“.
2. Pozoruj správanie domáceho živočícha a zisti, ktoré nepodmiernené a podmiernené reflexy sa prejavujú v jeho správaní. Z pozorovania spracuj správu.



Obr. 44 Nervová bunka – neurón prenáša informácie spojením s inými nervovými bunkami

Na povrchu mozgových poglobúl je **sivá kôra**, ktorá obsahuje miliardy nervových buniek – neurónov.

6. Ktoré inštinkty majú včely?
7. Aká súvislosť je medzi veľkosťou predného mozgu a schopnosťami stavovcov?
8. Uveď príklad inštinktov vtákov.
9. Vysvetli, či „reč“ papagája je podmiernený reflex.



Obr. 46 Nepodmiernené reflexy – liahnutie vtákov, tvorenie húfov rýb

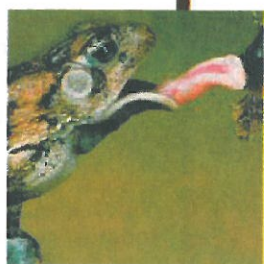
- Základom výcviku psa je pôsobenie na nervovú sústavu cez zmyslové orgány. Cieľom je vytvoriť návyk psa na špecifický povel.
- Pes je schopný naučiť sa až 260 povelov.



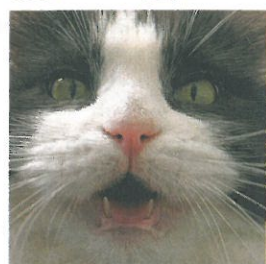
# Zmyslové orgány stavovcov



ČUCH



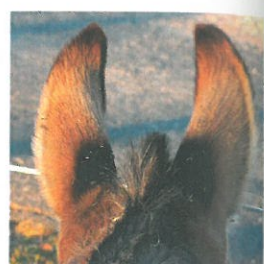
CHUŤ



HMAT



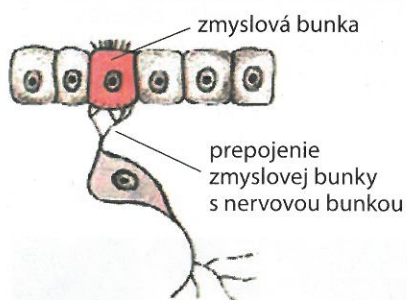
ZRAK



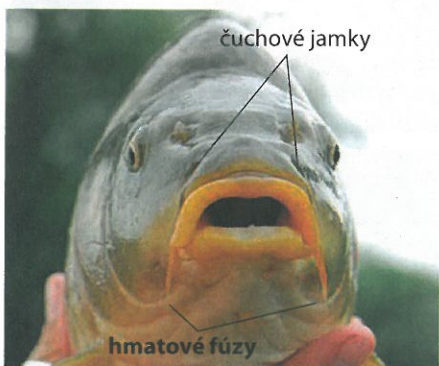
SLUCH

1. Opíš, kde má uložený hmat slimák, mravec, muha.
2. Aké oči má hmyz?
3. Ktoré živočíchy nemajú vyvinuté zmyslové orgány? Zdôvodni.

Podnety z prostredia zachytené zmyslovými bunkami vedú **nervové bunky** v nervoch do určitého **centra v mozgu**. Po ich spracovaní si živočíchy uvedomí napr. dotyk, svetlo, zvuk, pach, bolesť a pod.



Obr. 48 Jednoduchá zmyslová bunka



Obr. 51 Čuchové a hmatové orgány kapra

- ▶ Hmatové fúzy mačky sú také citlivé, že v tme fúzami vníma predmety.
- ▶ Jazyk stavovcov je nielen orgánom chuti. Niektoré stavovce ním hmatajú, rozlišujú okolitú teplotu. Jazyk pomáha tvoriť zvuky, prijímať a spracúvať potravu.

**Zmyslové orgány** zabezpečujú spojenie medzi vonkajším a vnútorným prostredím. Stavovce ich majú špecializované podľa prostredia a spôsobu života.

Chemické, plynné, mechanické, zvukové a svetelné podnety zachytávajú **zmyslové bunky** (receptory) v zmyslových orgánoch.

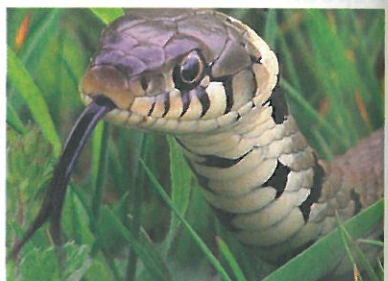
**Čuch, chuť, hmat, zrak a sluch** sú **zmysly**, ktorými živočíchy vníma podnety z prostredia.

**Čuch** umožňuje vnímať **plynné látky**. Stavovce čuchom vyhľadávajú potravu, partnerov na rozmnožovanie a komunikáciu, zisťujú nebezpečenstvo a pod.

**Ryby** vnímajú pachy vo vode čuchovými jamkami nad ústnym otvorom. **Vtáky a cicavce** majú čuch v **nosovej dutine** (zobák, nozdry). Vtáky majú slabší čuch, dobrý čuch majú bylinožravé a mäsožravé cicavce (srnec, sviňa, pes, mačka).



Obr. 49 Čuch psa je asi miliónkrát citlivejší ako čuch človeka



Obr. 50 Čuch a hmat vníma had jazykom

**Chuť** spôsobujú rozpustené **chemické látky**. Väčšina stavovcov vníma chuť najmä na **jazyku**. **Plazy** ju cítia priamo na **jazyku** a podnebí, **vtáky** pri korení jazyka, **cicavce** v chuťových pohárikoch na jazyku.

Niektoré **obojživelníky** a **plazy** majú v ústnej dutine špeciálny orgán na súčasné vnímanie čuchu, chuti aj teploty.

**Hmat** poskytuje informácie o dotyku, chlade, teple, bolesti. Služi na orientáciu v priestore, dorozumievanie, obranu, komunikáciu. Hmatové bunky sú najmä v koži, ústach a na fúzoch.

**Ryby** majú hmat na **hmatových fúzo**ch, napr. v ústach, na perách, na análnej plutve.

**Vtáky** majú hmat pri korení zobáka a na niektorých pierkach.

**Cicavce** majú hmat v **hmatových fúzo**ch, v koži, na **stupajách**.



Obr. 52 Hmatové fúzy vydry – umožňujú lov v mútnych vodách

zmysly  
zmyslové orgány  
zmyslové bunky  
čuch chuť hmat zrak sluch bočná čiara

**Zrak** stavovcov vníma **svetelné** podnety. Orgánom zraku je **oko**.

**Obojživelníky** môžu oko vtiahnuť dovnútra. Niektoré **plazy** môžu otáčať očnými guľami (chameleon).

**Ryby, vtáky a cicavce** majú dobre vyvinutý zrak na **denné farebné videnie**.

**Čiernobiele videnie** majú živočíchy aktívne v noci a za súmraku.



Obr. 53 Najdokonalejší zrak majú dravce

**Sluch** zachytáva **zvukové vlny**. **Sluchovým orgánom** je **ucho**.

**Ryby** nemajú vonkajšie ucho, majú vyvinuté **vnútorné** ucho.

**Obojživelníky** a **plazy** dobre počujú, majú **vnútorné** aj **stredné** ucho zakončené bubienkom.



Obr. 55 Ušnica rysa je pohyblivá, natáča sa za zvukom



Obr. 56 Netopier vydáva ultrazvuk, ušnicami zachytáva jeho odraz od predmetov, čím sa v noci orientuje

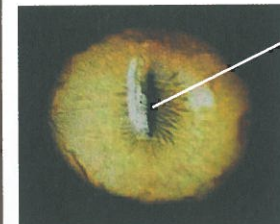
**Cicavce** majú **vonkajšie ucho s ušnicou**, **stredné** a **vnútorné** ucho, majú dobre vyvinutý sluch.

## Over si, čo vieš

1. Kde majú stavovce uložené zmyslové orgány? Uveď príklady.
2. Ktoré stavovce majú dobrý čuch, hmat, zrak a sluch? Uveď príklady.

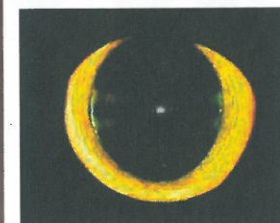
## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zisti a vysvetli, prečo majú predátory (lovci) dokonalejšie vyvinuté zmyslové orgány ako iné živočíchy?
2. Pozoruj zrenicu mačky a nakresli reakciu na zmenu intenzity svetla.
3. Vyskúšaj privolať psa špeciálnou píšťalkou, ktorej zvuk človek nepočuje. Pokús sa vysvetliť, prečo pes poslúchol príkaz.
4. Zisti informácie o princípe orientácie sťahovavých vtákov.



zrenica oka

v ostrom svetle sa zúži na zvislú štrbinu



v slabom svetle (súmrak, noc) sa rozšíri



Obr. 54 Oko mačky – vidí dobre vo dne aj v noci



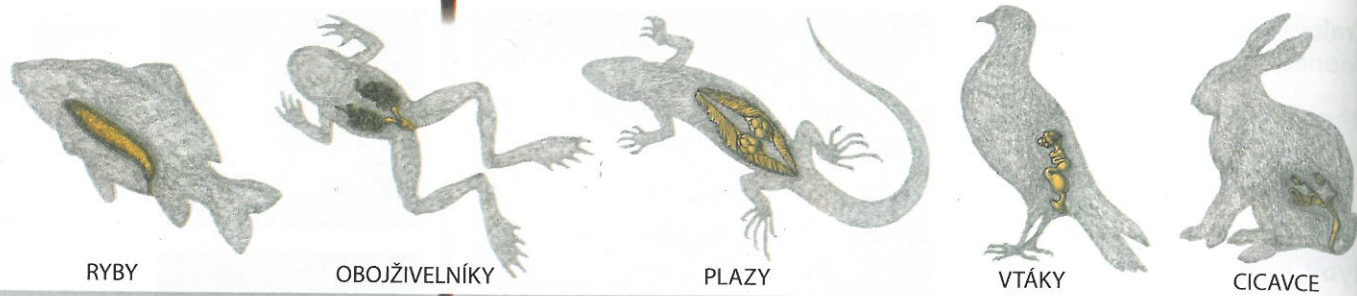
bočná čiara

Obr. 57 Bočná čiara rýb je kanálik so zmyslovými bunkami citlivými na vlnenie, prúdenie, teplotu vody a vnímanie prekážok

- ▶ Pes vníma farby nedokonale, pohyb osoby zaregistruje na vzdialenosť 500 m, vníma aj ultrazvuk (zvukové vlny, ktoré ľudské ucho nepočuje), má čuchovú pamäť, ktorú využíva pri stopovaní.
- ▶ Stavovce, ktoré majú vyvinuté vnútorné ucho, majú rovnovážny orgán.
- ▶ Niektoré stavovce reagujú na magnetické pole Zeme. Vtáky využívajú túto schopnosť pri sťahovaní.
- ▶ Najlepší sluch majú netopiere a veľryby. Vydávajú a vnímajú ultrazvukové signály a ich odraz využíva ako navigačné zariadenie.



# Rozmnožovacia sústava stavovcov



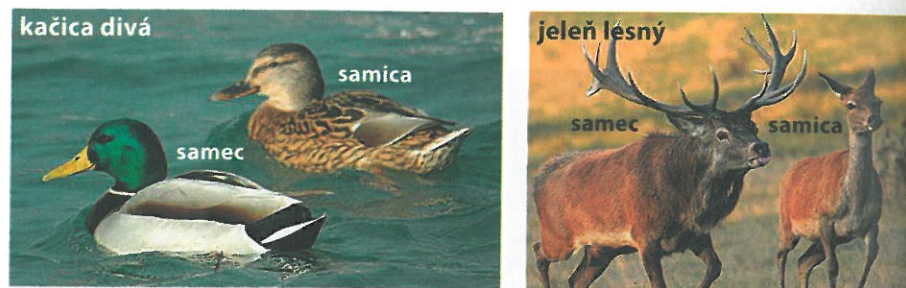
1. Vysvetli, čo znamená, že slimák je obojpohlavný.
2. Uveď príklad pohlavnej dvojtvarosti plaza, vtáka a cicavca.
3. Ktoré stavovce sa rozmnožujú vo vode a ktoré na súši?

## Rozmnožovacia sústava tvoria pohlavné orgány.

Stavovce majú **oddelené pohlavie**. Samice sa odlišujú od samcov stavbou a funkciou **pohlavných orgánov**.

Mnohé stavovce sa vyznačujú pohlavnou dvojtvarosťou – samec a samica sa odlišujú, napr. veľkosťou, tvarom, sfarbením tela, hrivou, parožím, hrebenom, mliečnymi žľazami.

Výzor a správanie stavovcov ovplyvňujú párové **pohlavné žľazy** – semenníky a vaječníky.



Obr. 58 Pohlavná dvojtvarosť – odlišný vzhľad samcov a samíc

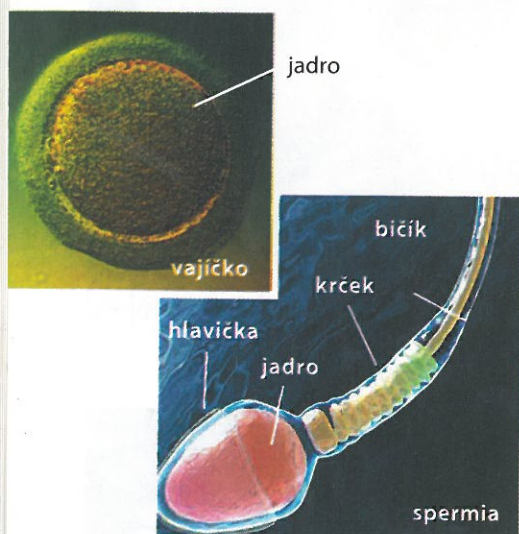
V samčích pohlavných žľazách – **semenníkoch** - sa tvoria samčie pohlavné bunky – **spermie**. Spermie sa pohybujú **bičíkom**.

Samičie pohlavné bunky – **vajíčka** – vznikajú v pohlavných žľazách samíc – vo **vaječníkoch**. Vajíčka sú veľké nepohyblivé bunky.

**Ryby** majú semenníky a vaječníky podlhovasté.

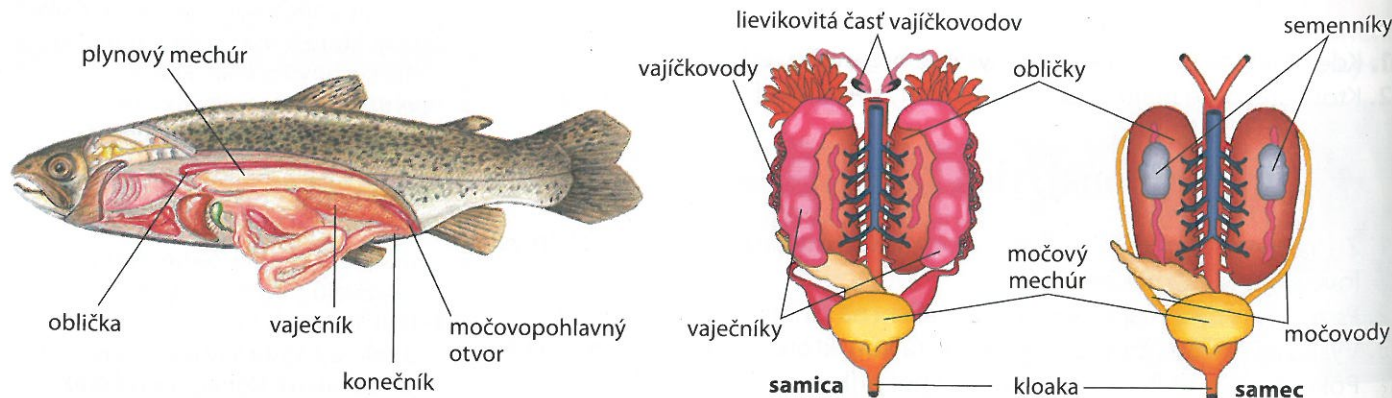
Zo **semenníkov** vychádzajú **semenovody**, ústia do **močovopohlavného otvoru**, ktorým samec vypúšťa množstvo spermií – mlieč.

Vo **vaječníkoch** sa tvoria vajíčka – ikry. Vývodmi vaječníka sa dostávajú do **močovopohlavného otvoru**, odkiaľ ich samica vypúšťa z tela. Dozreté **vajíčka** sú obalené pevnou blanou.



Obr. 61 Pohlavné bunky

Ryby tvoria veľké množstvo pohlavných buniek – dospelé ryby sa vyvinú len z niektorých; vajíčka, mlieč, zárodok a mladé jedince sú potravou pre mnohé vodné živočíchy.



Obr. 59 Rozmnožovacia sústava rýb – samica

Obr. 60 Rozmnožovacia sústava obojživelníkov

pohlavné orgány samica, samec  
pohlavná dvojtvarosť  
pohlavná bunka  
spermia, vajíčko  
semenníky  
nadsemenníky  
semenovody  
pohlavný úd  
vaječníky  
vajíčkovody  
kloaka

**Obojživelníky** majú **semenníky** po bokoch chrbtice. Spermie sa dostávajú zo semenníkov cez močovody do **kloaky**.

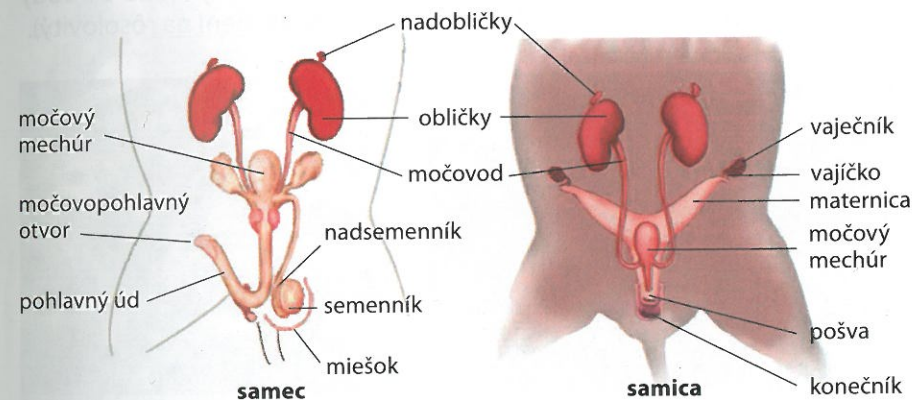
V strapcovitých **vaječníkoch** sa tvoria vajíčka, zachytávajú ich lievčkovité **vajíčkovody**, ktoré ústia do **kloaky**. **Vajíčka** sú v slizovom obale.

**Plazy** majú **semenníky** uložené pod chrbticou. Priliehajú k nim **nadsemenníky**, vychádzajú z nich **semenovody**, ktoré ústia do **kloaky**.

Zo strapcovitých **vaječníkov** vychádzajú **vajíčkovody**. Na jednom konci majú lievčkovitý otvor, na druhom ústia do **kloaky**. **Vajcia** jašteríc a hadov majú pevný kožovitý obal.

**Vtáky** majú pretiahnuté **semenníky** pri prednej časti obličiek. Spermie prechádzajú **semenovodmi** do **kloaky**.

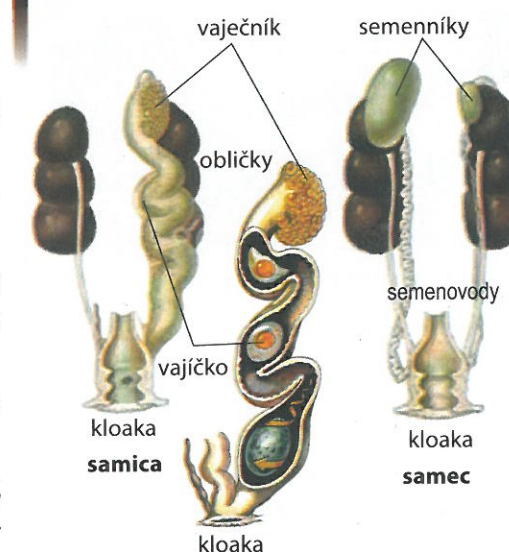
Samice majú len jeden **vaječník**. Z vaječníka postupujú zrelé **vajíčka** do širokého **vajíčkovodu**, kde sa obalujú bielkom, papierovitou blanou, vápenatou škrupinou a prechádzajú do **kloaky**.



Obr. 63 Rozmnožovacia sústava cicavcov – potkan

**Cicavce** majú **semenníky**, ku ktorým priliehajú **nadsemenníky**. Vychádza z nich **semenovod**, ústia do **pohlavného údu** (penisu), ktorým prechádza aj močová rúra. V čase pohlavnej aktivity zostupujú semenníky do **mieška**.

**Vaječníky** sú pod obličkami. Vychádzajú z nich **vajíčkovody**, lievčkovito sa rozširujú a ústia do **maternice**. Medzi močovým mechúrom a konečníkom je **pošva**.



vývin vajca sliepky z oplodneného vajíčka  
Obr. 62 Rozmnožovacia sústava vtákov

## Over si, čo vieš

1. V ktorých orgánoch sa tvoria vajíčka a spermie?
2. Ktoré pohlavné orgány majú stavovce? Porovnaj ich.
3. Ako sa odlišujú obaly vajec stavovcov?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Porovnaj a zdôvodni množstvo a povrch vajec (pevnosť) stavovcov.
2. Zisti, na aké miesta znášajú samice stavovcov vajcia.

## PRAKTICKÁ AKTIVITA Stavba vtáčieho vajca

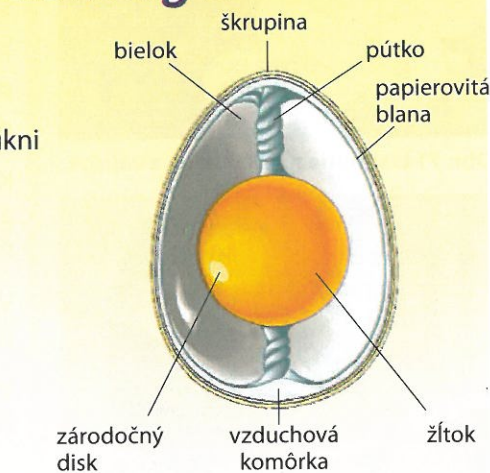
**Potreby:** vtáacie vajce, Petriho miska, pinzeta, preparačná ihla, lupa.

### Pracovný postup:

1. Pozoruj lupou povrch vajca. Zisti, ako sa do neho dostáva vzduch.
2. Urob na oboch stranách vajca preparačnou ihlou otvor, opatrne vyfúkni obsah vajca do Petriho misky.
3. Pozoruj bielok a žltok. Vyhľadaj zárodočný disk a pútko.
4. Nakresli prierez vajca. Porovnaj svoj nákres s obr. 64, označ čiarami a pomenuj pozorované časti.
5. Nájdi pod škrupinou papierovú blanú. Porovnaj jej pevnosť s pevnosťou škrupiny.

### Záver:

1. Ako sa do vajca dostáva vzduch? Odkiaľ prijíma zárodoček kyslík?
2. Čím je prichytený žltok k papierovitej blane?
3. Ktorá časť vajca obsahuje zárodoček? Ako je vyživovaný?
4. Čím sa odlišuje škrupina a papierovitá blana vajca?



Obr. 64 Stavba vtáčieho vajca

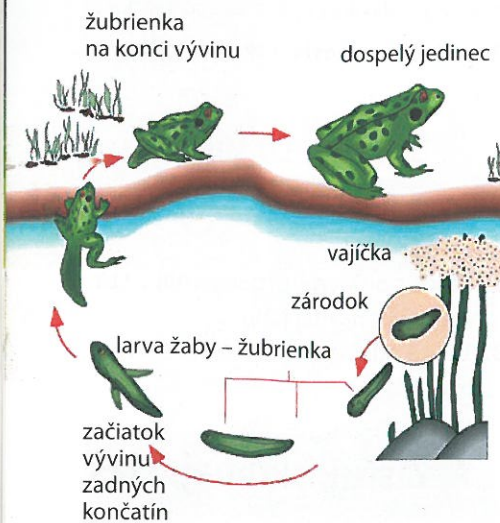


# VÝBEROVÁ TĚMA



**Obr. 69 Trenie rýb** – samice kladú ikry na určitom mieste, samec na ne vypúšťa mlieč, nastane oplodnenie

► Neresiská sú miesta, kde prebieha trenie. Úhory tiahnu z riek do morských neresísk. Lososy prenikajú z mora na neresiská v riekach. Prekonávajú pri tom tisíce kilometrov.



**Obr. 70 Vývin žaby** – žubrienke najprv rastú zadné končatiny, neskôr predné a postupne stráca chvost



**Obr. 71 Liahnutie mláďat hada z vajčiek**



**Obr. 72 Párenie vtákov**

# Rozmnožovanie stavovcov

Stavovce sa **pohlavne** rozmnožujú väčšinou **párením** – pohlavným spojením.

**Vonkajšie** oplodnenie prebieha mimo tela jedinca (ryby, obojživelníky), **vnútorné** oplodnenie vnútri tela samice (plazy, vtáky, cicavce).

Pri párení spermia prenikne cez blanu vajíčka, stratí bičík a vnikne do vajíčka. Jadrá spermie a vajíčka splynú, nastane **oplodnenie**.

Z oplodneného vajíčka vznikne **zárodok** a vyvíja sa **nový jedinec**.

**Ryby** sa rozmnožujú **vo vode**. Majú **vonkajšie oplodnenie**.

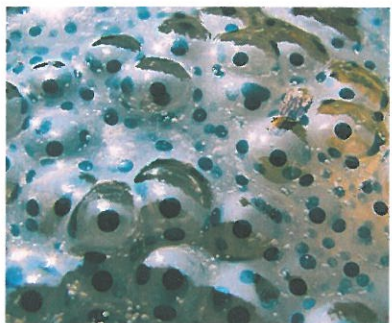
Samica kladie do vody vajíčka – **ikry**, na ktoré samec vypúšťa spermie – **mlieč**. Z oplodnených ikier vznikne **plôdik**, z ktorého sa postupne vyvíja dospelý jedinec.

**Obojživelníky** sa rozmnožujú **vo vode**.

**Vnútorné oplodnenie** väčšinou nastáva pri **párení**. Žaby kladú do vody veľké množstvo vajíčok v slizovitom obale (vo vode sa mení na rôsolovitý).



**Obr. 65 Párenie** – kopulácia ropuchy prebieha na suchu



**Obr. 66 Vajíčka ropuchy v rôsolovitom obale**

Z oplodnených vajíčok sa liahnu larvy – **žubrienky** - s chvostom. Vyvíjajú sa vo vode na dospelé jedince.

Žubrienka dýcha **žiabrami**. K podstatnej zmene dochádza, keď sa vytvorí **plúca** a začne dýchať vzdušný kyslík. Dospelé jedince žijú pri vode alebo vo vlhkom prostredí.

Plazy, vtáky a cicavce sa **pária**. Pri párení nastáva **vnútorné oplodnenie** – spermie sa dostávajú k vajíčkam v pohlavných orgánoch samice vnútri tela.

**Plazy** kladú **vajcia v kožovitom** obale do teplého piesku.

Kladú oveľa menší počet vajec ako ryby a obojživelníky. Niektoré plazy rodia živé mláďatá.

Väčšina rýb, obojživelníkov a plazov sa o mláďatá nestará.

**Vtáky** po párení kladú vajcia s pevnou **škrupinou** do hniezd.

Zárodok, ktorý sa vyvíja vo vajci, prijíma živiny zo **žltka**.



**Obr. 67 Vajcia jašterice v kožovitom obale**



**Obr. 68 Liahnutie vtáčieho mláďaťa**

vonkajšie oplodnenie  
vnútorné oplodnenie  
ikry, mlieč  
zárodok  
žubrienka  
krmivý vták  
nekrmivý vták  
placenta  
plod  
materské mlieko

Vtáky sedia na vajciach a zahrievajú ich. Po určitom čase sa z vajec **liahnu** mláďatá.

Mláďatá **krmivých** vtákov krmia rodičia, mláďatá **nekrmivých** vtákov sa živí po vyliahnutí samé.

Samica **cicavcov** je po párení a oplodnení vajíčka gravidná. V **maternici** vznikne **zárodok**. Zárodok sa postupne vyvíja na **plod**, ktorý sa vyživuje cez pupočnú šnúru a **placenta**.



**Obr. 73 Vývin plodu psa v maternici samice**

Po určitom čase samica **rodí** mláďatá. V počiatočnom období života ich krmí **materským mliekom**. Menšie cicavce, napr. králik, pes, mačka, rodia viac mláďat (6 – 12), väčšie, napr. kôň, tur, rodia jedno až dve mláďatá.



**Obr. 74 Mláďatá cicavcov sa živí materským mliekom**



**kobyľa so žriebätom**

## Over si, čo vieš

1. Vysvetli podstatu oplodnenia. Ako sa odlišuje vonkajšie a vnútorné oplodnenie?
2. V čom sa zhoduje a odlišuje vývin ryby a obojživelníka?
3. Ako sa odlišuje rozmnožovanie plaza a vtáka?
4. Aké osobitosti má rozmnožovanie a vývin mláďat cicavcov?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zisti od chovateľov informácie o rozmnožovaní psa (mačky, králika, holuba a iných vtákov alebo cicavcov).
2. Zisti na internete, ako dlho sedia na vajciach najznámejšie druhy vtákov.
3. Porovnaj počet, povrch vajíčok (pevnosť) a miesta vývinu zárodokov jednotlivých skupín stavovcov. Posúď, s čím súvisia rozdiely.
4. Zisti a vysvetli, prečo sa niektoré cicavce rodia osrstené a dokonalejšie vyvinuté.

# VÝBEROVÁ TĚMA



**Obr. 75 Zárodok vtáka získava živiny krvnými cievami zo žltka**



**Obr. 76 Kŕmenie mláďat vtákov**



**Obr. 77 Prijímanie potravy mláďat vtákov**



**Obr. 78 Párenie mačky**

1. Uveď príklady krmivých a nekrmivých vtákov.
2. Akou potravou krmia mláďatá rodičia dravcov a spevavcov?
3. Aký je rozdiel vo výžive zárodka vtákov a cicavcov?
4. Ktoré cicavce sa rodia slepé a holé a ktoré vidiace a osrstené?
5. Ako sa stará samica mačky (psa) o svoje (alebo cudzie) mláďatá?

**Materské mlieko** má jedinečné zloženie a nenahraditeľný význam pre výživu mláďat. Obsahuje všetky živiny a látky, ktoré zvyšujú odolnosť mláďat voči ochoreniam.



# Životné prejavy a správanie stavovcov

1. Uveď dôvody, prečo sa vtáky stahujú.
2. Vysvetli, čo je jelenia ruja a kedy prebieha.
3. Ako sa pri živočíchoch vytvárajú nepodmienené a podmienené reflexy?

- ▶ Správaním živočíchov sa zaoberá **etológia**.
- ▶ Vtáky využívajú pri orientácii v prostredí výšku Slnka nad obzorom, magnetické pole Zeme (holuby, sťahovavé vtáky – bocian, lastovička).
- ▶ Neznáme prostredie každý živočích najprv preskúma, až potom začne prijímať potravu.



Obr. 81 Potravové správanie – kŕmenie mláďat



Obr. 82 Rys striehne na korisť na strome

**Správanie** a životné prejavy stavovcov sú nevyhnutné pre prežitie a udržanie života. Prejavujú sa ako vrodené a získané správanie.

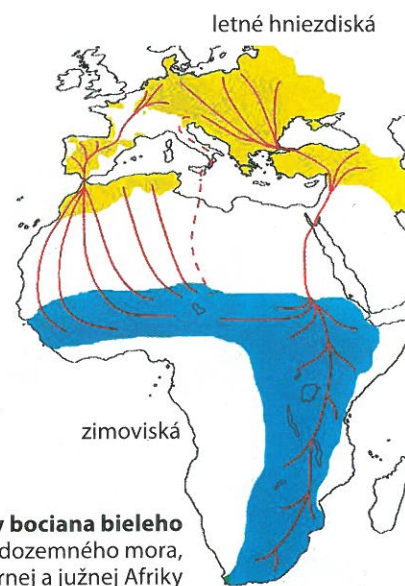
**Vrodené – inštinktívne – správanie** majú všetky jedince rovnakého druhu. Je podmienené zdedenými vlastnosťami od rodičov.

**Orientačné správanie** sa prejavuje preskúmaním prostredia, do ktorého sa živočích dostane, a poznávaním iných organizmov v ňom.

Sťahovavé vtáky majú mimoriadne **orientačné** schopnosti. **Sťahovanie** (migrácia) je jesenný odlet vtákov z letných hniezdisk do teplejších oblastí a jarný návrat na miesta hniezdenia.



Obr. 79 Sťahovanie labutí – krdeľ v tvare písmena V vedie vedúca labuť



Obr. 80 Ťahové trasy bociana bieleho do oblasti Stredozemného mora, severnej a južnej Afriky

**Potravové správanie** súvisí s **vyhľadávaním, získavaním a konzumovaním potravy dospelých** jedincov a kŕmením mláďat.

Mäsožravé druhy získavajú korisť rôzne, napr. striehnutím, (užovka, orol) alebo naháňaním (vlk, líška). Živočích potravu napr. hltajú vcelku, rozhrávajú, trhajú.

**Komunikatívnym** správaním stavovce sprostredkujú informácie rôznymi **signálmi**.

Zvukové signály sú **hlasové prejavy** – spev vtákov (v období párenia), štekánie, škriekanie, vrčanie, kvičanie, ručanie, mňaukanie, zavýjanie a iné zvuky cicavcov. Prejavujú nimi napr. strach, hrozbu, výstrahu.

Na **dorozumievanie** používajú stavovce **pachové signály**. Výlučkami – močom, potom či výkalmi – **značkujú svoj životný priestor** (teritórium). Napríklad mäsožravce mačkovité a psovité označujú teritórium močom, medveď hnedý odlupovaním kôry stromov.

Obr. 84 Pes značkuje močom svoje teritórium



Obr. 83 Komunikatívne správanie – medveď signalizuje ručanie ohrozenie



- vrodené správanie
- inštinktívne správanie
- orientačné správanie
- sťahovanie vtákov
- potravové správanie
- komunikatívne správanie
- značkovanie
- starostlivosť o telesné pohodlie
- čistenie peria a srsti
- spánok

Dotykové signály – **dotyky** – slúžia na vzájomné spoznávanie a zblížovanie, výrazné sú medzi matkami a mláďatami a mláďatami navzájom.

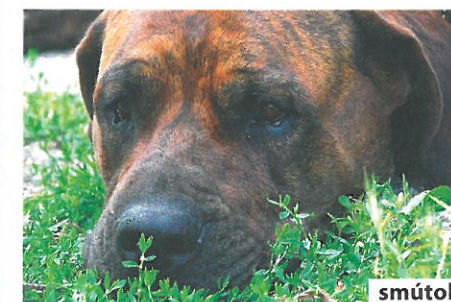
Prejavujú sa napr. olizovaním, pritíkaním, otieraním časťami tela (hlavami, zobákmi, ňufákmi a pod.).

Živočích určitými **po pohybmi a gestami** signalizujú postoje k vlastnému druhu a iným druhom.

Prejavujú napr. hrozbu či výstrahu (dvíhaním zobákov, mávaním krídlami, vycieraním zubov), nadradenosť a podradenosť, pozdrav, napr. otieraním sa, skákaním, vrtením chvosta.



radosť



smútok

Obr. 85 Vyjadrovanie pocitov psa mimickými gestami

Niektoré živočích, najmä cicavce, vyjadrujú radosť, strach, smútok pohybom tela, naježením srsti, pohybom chvosta.

Starostlivosť o **telesné pohodlie** je správanie, ku ktorému patrí **starostlivosť o telo**.

Vtáky a cicavce si rozlične čistia pokožku, perie a srst, napr. šúchaním zobákov, kúpaním sa, lízaním, válaním v piesku a bahne, škrabaním sa o kmene stromov.

Pre vodné živočích je dôležité **mastenie peria a srsti**.



kúpanie vtákov



čistenie peria

Obr. 88 Starostlivosť o telesné pohodlie čistením peria a srsti



válanie sa v blate

K telesnému pohodliu patria **odpočinkové a spánkové prejavy** – zívanie, natahovanie sa, polihovanie, odpočívanie a spánok.

Obr. 89 Odpočívanie a spánok sú súčasťou denného života svine domácej



Obr. 90 Mačka často zívá a natahuje sa



Obr. 86 Vzájomné dotýkanie zblízuje včicu s mláďatami a mláďatá navzájom



Obr. 87 Vycieraním zubov prejavuje pes výstrahu



obramné a útekové správanie  
 rozmnožovacie správanie  
 párenie  
 hniezdenie  
 starostlivosť o mláďatá  
 sociálne správanie  
 hravé správanie  
 biologické rytmy  
 zimný spánok

**Obranným a útekovým** správaním sa živočíchy bránia. Pri nebezpečenstve sa napr. ukryjú alebo znehybnjú.

Aktívne sa bránia prenasledovaním, ústupom, výstražnými zvukmi a postojmi tela, napr. stávanie sa medveďa na zadné laby.



Obr. 91 Obranné správanie užovky výstražným postojom

**Rozmnožovacie správanie** má osobitné prejavy pri **párení, hniezdení, starostlivosti o mláďatá.**

Samce sa snažia získať samice napr. predvádzaním peria, pohybmi, spevom, tokaním (vtáky), bojom parohami, rohami, kopytami (cicavce).

Príprava na odchov mláďat sa prejavuje napr. vyhrabávaním jamiek na kladenie vajec (plazy), stavbou hniezd (vtáky), brlohov (cicavce).

O mláďatá sa nestará väčšina rýb, obojživelníkov a plazov. Väčšina vtákov a cicavce krmia mláďatá, starajú sa o ich bezpečnosť a učia ich prežívať.

**Sociálne správanie** sú prejavy a vzťahy v skupine (krdli, svorka, čriede). Niektoré druhy živočíchov tvoria **páry a rodiny** – rodičia s potomkami (bocian, labuť).

V usporiadaných spoločenstvách sú **vedúce, nadradené** alebo **podradené jedince.**

Vo vlčej alebo pšej svorke má vedúce zviera odlišné správanie ako ostatné jedince.

**Hravé správanie** majú najmä mláďatá. Hra a pohybové aktivity sú súčasťou života najmä cicavcov.

Inštinktívne správanie spôsobujú určité **biologické rytmy.** Závisia najmä od teploty, striedania svetla a tmy, ročných období.

Zivočíchy sa odlišujú dennou a nočnou **aktivitou.** Aktívne **cez deň** sú napr. jašterica, sysel, kura domáca. **V noci** je aktívny napr. tchor, výr, skokan. Striedanie aktivity a odpočinku má určitý rytmus.

Niektoré cicavce sa ukladajú na **zimný spánok**, napr. medveď, svišť.



Obr. 92 Tokanie – samec tetrova sa snaží upútať pozornosť samice typickým zvukom a pohybmi chvosta



Obr. 93 Samce jeleňov bojujú parohami o samice v čriede počas ruje v čase rozmnožovania

4. Ako sa správa pes, keď príde jeho majiteľ? Do akého typu správania to možno zaradiť?
5. Aký význam má hra mláďat?
6. Ktoré stavovce sa ukladajú na zimný spánok? Uveď príklady.

- ▶ Jelene vylučujú páchnucu tekutinu, ktorou značkujú stromy a kry v teritóriu svojej čriedy.
- ▶ Zimný spánok svišta trvá až 7 mesiacov. Jeho teplota klesne na 2 – 3 °C a výrazne sa spomalí tep a rýchlosť dychu.



Obr. 96 Zimný spánok plcha

získané správanie  
 naučené správanie  
 potravinový reťazec  
 biologická rovnováha  
 premnoženie

**Získané – naučené – správanie** sa vytvára na základe **skúsenosti.**

**Mláďatá** vtákov a cicavcov sa učia napodobovaním správania rodičov a ostatných príslušníkov svojho druhu. Dospelé jedince sa učia z vlastnej skúsenosti a zo správania jedincov svojho druhu a iných druhov.

### Over si, čo vieš

1. Aké typy správania sa prejavujú pri stavovcoch? Uveď príklady.
2. Aký je podstatný rozdiel medzi vrodenným a získaným správaním stavovcov?
3. Ktoré stavovce sú aktívne vo dne a ktoré v noci?
4. Uveď na príkladoch odlišnosti spôsobu života stálych a sťahovavých vtákov.

### Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Urob projekt o sťahovaní vtákov. Zistenia spracuj formou plagátu (posteru) a prezentuj spolužiakom.
2. Pozoruj vrodenné a získané správanie mačky (psa, hydiny, hospodárskych zvierat). Spracuj z pozorovania správu.

## Význam stavovcov v prírode a pre človeka

**Ryby** sú dôležitým článkom **potravinových reťazcov.** Živia sa nimi napr. bociany, volavky, kormorány, vydry a užovky. **Človeku** poskytujú zdravé a ľahko stráviteľné **mäso.**

**Obojživelníky** sa živia **hmyzom** (skokan, ropucha). Obojživelníky sú potravou pre vyššie stavovce (plazy, vtáky, cicavce).

**Plazy** lovom hmyzu a hrabošov, ktoré sú ich potravou, zabraňujú ich premnoženiu, a tým prispievajú k udržaniu **biologickej rovnováhy.**

**Spevavé vtáky** požírajú množstvo **hmyzu** najmä v čase odchovu mláďat. Vtáky sú prospešné rozširovaním **semien rastlín.**

**Dravé vtáky** zabraňujú lovom drobných cicavcov (hlodavcov) ich **premnoženiu**, čím udržiavajú **biologickú rovnováhu.** **Chovateľsky významné** vtáky poskytujú **človeku** mäso, vajcia, tuk, perie.

**Mäsožravé cicavce** lovom drobných cicavcov a iných stavovcov zabraňujú ich **premnoženiu.** Podieľajú sa na udržiavaní **biologickej rovnováhy.** Cicavce chované **človekom** sú **zdrojom potravy.**

**Úbytok dravcov** spôsobuje premnoženie hlodavcov, zmenšenie úrody na poliach a rozširovanie nákazlivých chorôb.

### Over si, čo vieš

1. Ktoré stavovce ohrozujú úrodu na poliach a poškodzujú potraviny v domácnosti?
2. Aké dôsledky má ubúdanie vtákov a mäsožravých cicavcov v prírode?

### Zisťuj, skúmaj, rieš

Zisti príčiny a následky úbytku dravcov a mäsožravých cicavcov na Slovensku (v širšom okolí). Spracuj z výsledkov správu.



Obr. 97 Získané správanie – mláďatá medveďa sa učia hľadať potravu od matky

- ▶ Ak chýba v krdli sliepok kohút, krdeľ vedie jedna zo sliepok.
- ▶ Plamienka driemavá reguluje množstvo hrabošov. Ak sú premnožené, hniezdi až 3-krát do roka.
- ▶ Stavovce, ktoré sa živia lovom koristi, sa nazývajú predátory.

7. Aký význam majú v prírode živočíchy, ktoré lovia koristi?
8. Ktoré chyby sa najčastejšie robia pri chove a výcviku psov?
9. Uveď na príkladoch naučené správanie zvierat.

Všetky skupiny živočíchov a každý živočíšny druh má v prírode jedinečné postavenie.

Riziká **premnoženia** stavovcov vyplývajú z nesprávneho konania ľudí, napr. zarybňovaním dovezenými (nepôvodnými) druhmi rýb, prikrmovaním vtákov (labuť, holubov).

Neudržiavané smetiská poskytujú potravu havranom a potkanom a zvyšujú ich počet. Nedostatočne uskladnené zásoby obilnín a potravín sú miestom premnoženia myši.

**Neprimerané správanie** živočíchov možno pozorovať v uzavretých priestoroch, napr. ZOO. Požírajú svoje mláďatá (kanibalizmus), sú smutné, navzájom si ubližujú, ozobávajú alebo si ohrýzajú časti tela, monotónne sa kolíšu.



# Ochrana stavovcov

Nesprávne prístupy a postupy v **konaní ľudí** ohrozujú stavovce. Nevhodné činnosti narúšajú a ničia ich biotopy – životný priestor a stanovištia, kde žijú. Tým sa znižuje **rozmanitosť druhov** (biodiverzita), nastáva **úbytok** niektorých druhov a počet jedincov v živočíšnych spoločenstvách.

Na Slovensku je **uzákonená ochrana stavovcov** a iných živočíchov s cieľom zachovať rozmanitosť druhov.

**Chránené živočíchy** je zakázané **rušiť** v ich prírodnom prostredí, **usmrcovať, zraňovať, chytať a premiestňovať**. Zakázané je ničiť a poškodzovať ich obydlia, hniezda, nory a brlohy.

Veľký význam má zachovanie **čistoty vody, pôdy a ovzdušia**.

Dôvodom úhynu **rýb** je znečistenie vody **jedovatými látkami** a nadmerné lovenie. **Obojživelníky** ohrozuje necitlivý vzťah k vodným plochám a vysušovanie mokradí. **Plazy** ohrozujú zmeny životného prostredia a lov.

**Vtáky a cicavce** ohrozujú všetky činnosti ľudí, ktoré obmedzujú ich prístup k potrave a úkrytom, napr. rúbanie lesov, používanie chemických látok v poľnohospodárstve, stavebné činnosti, nadmerný lov.

Možnosti **ochrany** sú vo vytváraní podmienok na ich život. Dôležité sú napr. správne postupy v poľnohospodárstve, doprave, lesnom a vodnom hospodárstve, zabraňovanie vývozu druhov, boj proti pytlactvu a vandalskému správaniu.

Na ochranu **rýb, obojživelníkov a plazov** je nevyhnutné najmä sledovať a zabezpečovať čistotu stojatých a tečúcich vôd, chrániť jarné ťahy žiab v čase rozmnožovania a pod.

Pre **vtáky a cicavce** je dôležitá najmä ochrana území, v ktorých žijú, hniezdisk vzácnych druhov, vrátane dravcov, a regulácia lovu.

## Over si, čo vieš

1. Aké sú najčastejšie dôvody úhynu rýb a obojživelníkov?
2. Ktoré činnosti ľudí ohrozujú životné podmienky vtákov a cicavcov?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zisti, ktoré chránené stavovce žijú v tvojom okolí.
2. Vypracuj projekt o možnostiach ochrany stavovcov v tvojom okolí.
3. Vyhľadaj na internete skratky organizácií WWF, UNEP, IUCN a zisti, čím sa zaoberajú.

# PRAKTICKÉ AKTIVITY

## Poznávanie vybraných chránených stavovcov

**Pomôcky:** dostupné obrazové zdroje – atlasy, obrazy a fotografie chránených živočíchov, encyklopédia živočíchov, internet a pod.

**Poznámka:** Zistenia je vhodné zaznamenať formou tabuľky uvedenej na konci úlohy.

**Postup:**

- Prezri si obrázky na tejto strane. Sú na nich štyri stavovce. Zameraj sa na ich vzhľad, sfarbenie a iné vonkajšie znaky.
- Vyhľadaj rovnaké živočíchy v dostupných zdrojoch – v atlase, encyklopédii, na internete alebo na nástennom obraze a pod. Porovnaj navzájom obrázky živočíchov.
- Prečítaj si v rámečkoch (dolu) charakteristiky životného prostredia a spôsobu života. K živočíchom prirad správnu charakteristiku.
- Pomenuj živočíchy na obrázkoch. Vyber z tohto zoznamu rodové a druhové názvy: sysel pasienkový, žlna zelená, jašterica živorodá, rosnička zelená, ondatra pižmová, slávik červienka, ropucha zelená, vydra riečna, mlok bodkovaný, bobor vodný, slepúch lámavý, lastovička domová, salamandra škvrnitá, skokan štíhly, rybárik riečny.
- Zaráď podľa pozorovania obrázkov a príslušnej charakteristiky stavovce medzi obojživelníky, plazy, vtáky, cicavce.
- Prirad' k číslu charakteristiky a príslušnej skupine stavovcov v tabuľke číslo obrázka a názov živočicha podľa svojich zistení.
- Vyber z príslušnej charakteristiky informácie o životnom prostredí a spôsobe života, ktoré ťa najviac zaujali. Stručne ich zaznamenaj do tabuľky.

**Záver:**

1. Ktoré chránené stavovce sú na obrázkoch?
2. Aký majú v prírode význam podľa tvojich zistení?

**1** Žije pri tečúcich a stojatých vodách. Má tyrkysovomodrý chrbát a zobák, oranžové bruško a nohy. Vyhrabáva nory v kolmých brehoch, kde hniezdi. Živí sa malými rybkami. Strmhlavo sa za nimi vrhá z posedu alebo za trepotavého letu nad hladinou. Počas letu sa ozýva hvízdavým zvukom.

**2** Žije v nížinách pri vodných plochách. Často sa pohybuje po stromoch. Má veľkosť 3 – 5 cm. Je schopná meniť farbu podľa prostredia, v ktorom sa pohybuje. Živí sa hmyzom a drobnými bezstavovcami. Zimuje v hlbších dieiach v zemi alebo na dne stojatých vôd.

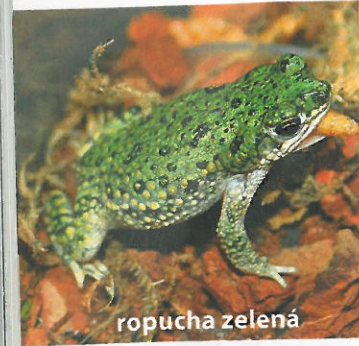
**3** Žije na brehoch stojatých a tečúcich vôd. Má zavalité telo, plávacie blany, sploštený lopatovitý chvost. Živí sa rastlinnou potravou. Kuželovito ohrýza kmeň. Buduje hrádze z konárov. Je aktívny večer a v noci. Pre vzácnu kožušinu bol takmer vyhubený.

**4** Žije v lesoch okolo potôčikov. Je nočný živočích, cez deň sa ukrýva pod pňami, v machu. Má nápadné výstražné sfarbenie, s jedovými žlazami. Pomaly sa pohybuje. Živí sa hmyzom, slimákmi, chrobákmi, pavúkmi. Na jeseň kladie samica do vody larvy, ktoré prezimujú.

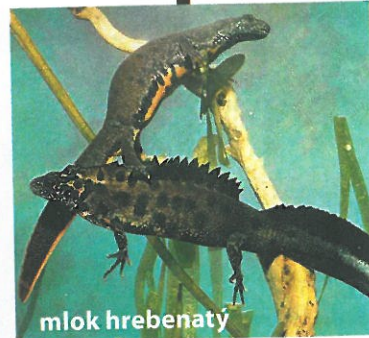


Obr. 102 Chránené stavovce

**5** Žije v listnatých a zmiešaných lesoch, parkoch, záhradách. Pohybuje sa po kmeni a konároch hore aj dolu hlavou. Hniezdi v dutinách stromov. Živí sa semenami. Nájdený orech zakliní do pukliny kôry a zobákom rozbije. Zásoby potravy v štrbinách kôry zakrýva machom.



ropucha zelená



mlok hrebanatý

Obr. 98 Chránené obojživelníky



jašterica zelená



korytnáčka močiarna

Obr. 99 Chránené plazy

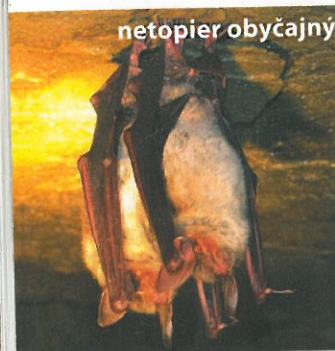


bocian biely



orol skalný

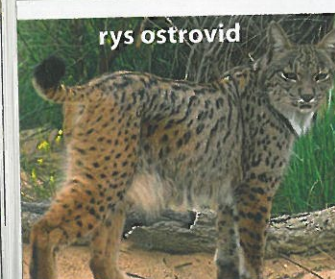
Obr. 100 Chránené vtáky



netopier obyčajný



svišť vrchovský



rys ostrovid



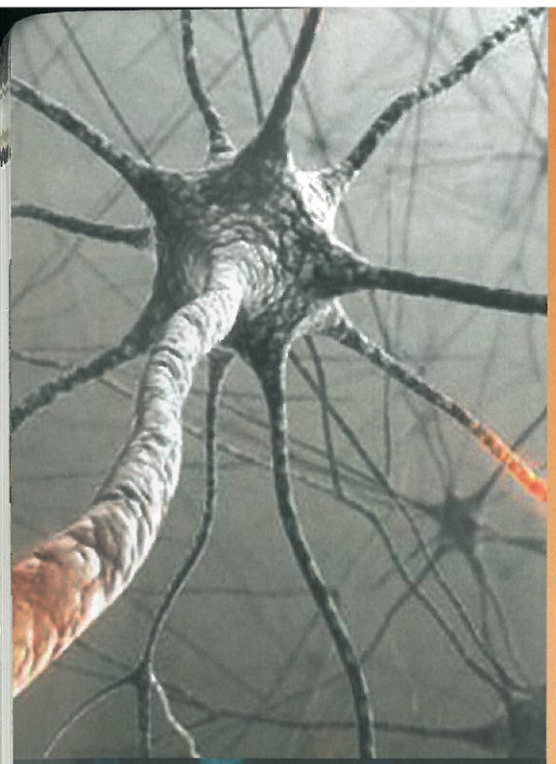
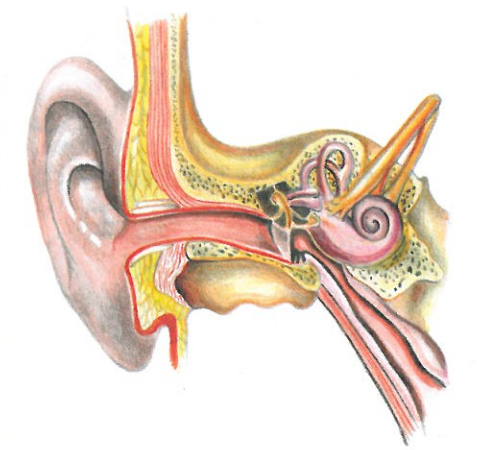
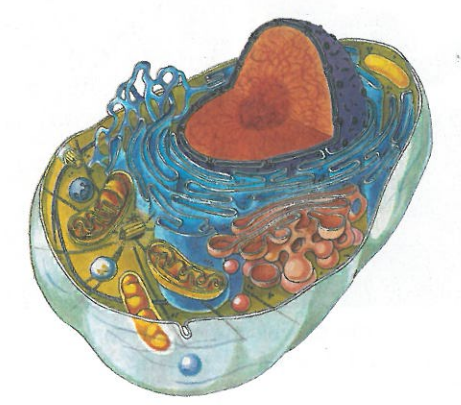
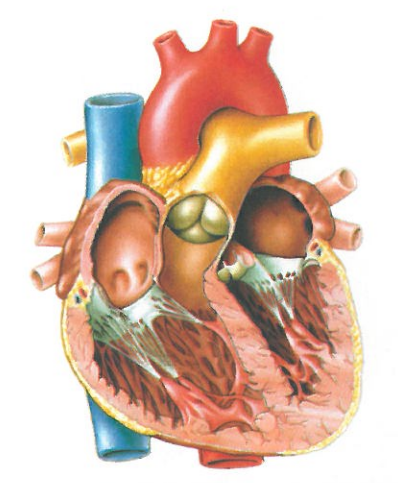
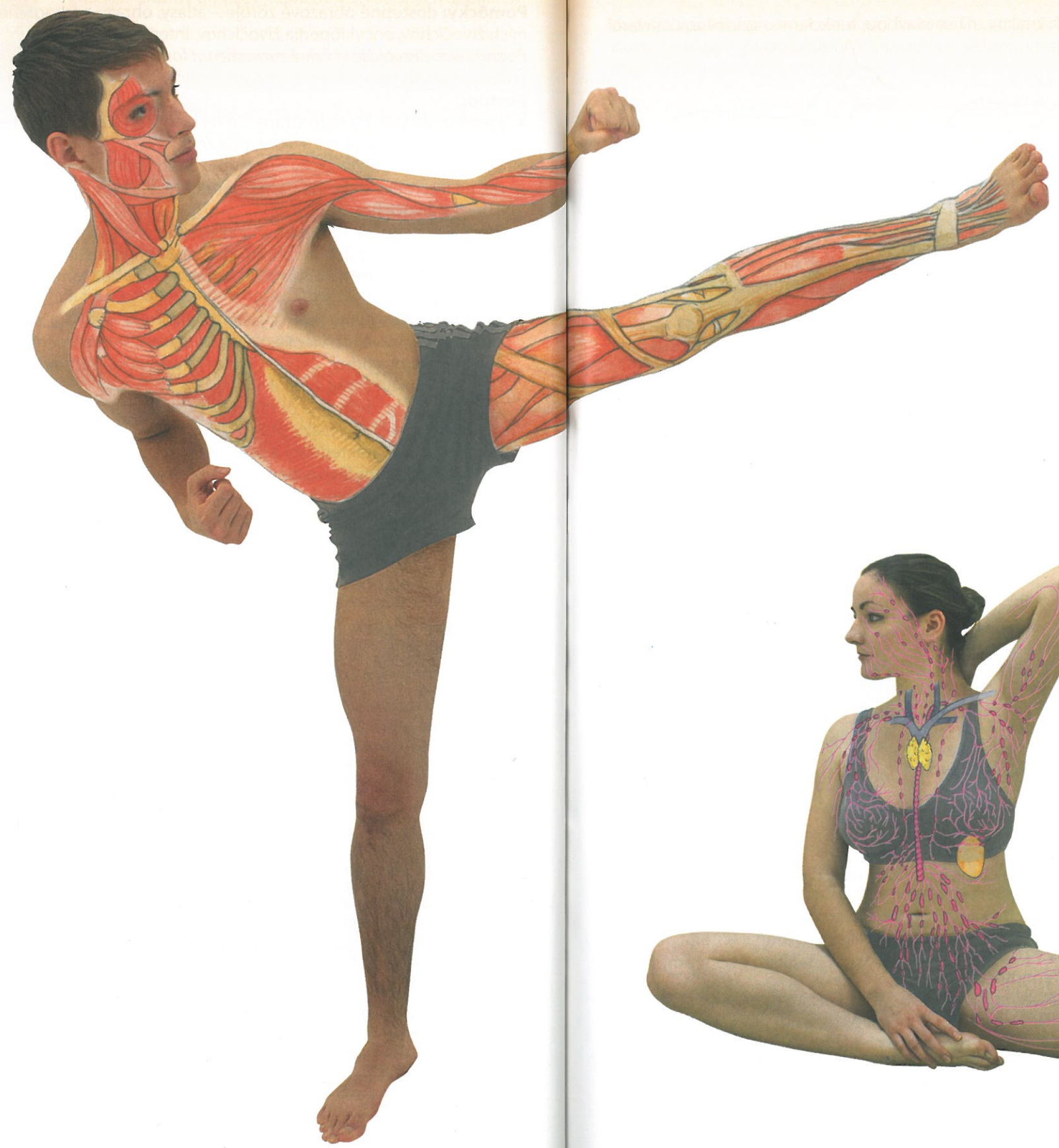
vydra riečna

Obr. 101 Chránené cicavce

Charakteristika životného prostredia a spôsobu života	Rodový a druhový názov živočicha				Zaujímavé informácie	
	Obojživelníky	Plazy	Vtáky	Cicavce	Životné prostredie	Spôsob života
1.						
2.						
3.						
4.						



# Človek a jeho telo

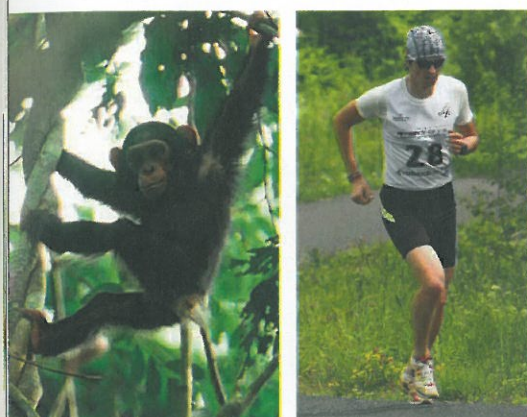




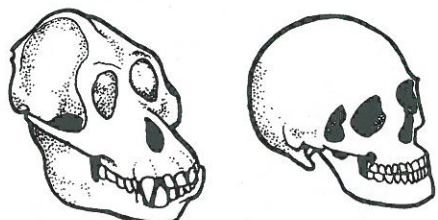
# Ľudský organizmus a ľudské spoločenstvo

1. Ktoré spoločné znaky v stavbe tela majú ryby, obojživelníky, plazy, vtáky, cicavce?
2. V čom sa zhoduje stavba tela cicavcov a človeka?
3. V čom sa podstatne odlišujú živočíchy a človek?

Z biologického hľadiska sa človek zaraďuje do kmeňa stavovcov, triedy cicavcov a radu primátov, ktorý tvoria opice, ľudoopy a človek.



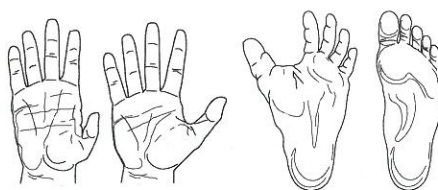
Obr. 104 Človek má s cicavcami (ľudoopmi) spoločné aj odlišné biologické znaky



človek má menšiu tvárovú a väčšiu mozgovú časť lebky



človek má väčší mozog



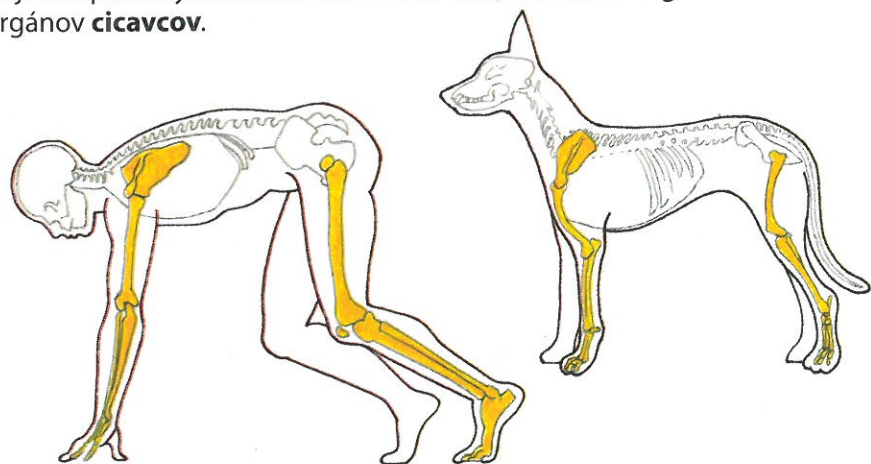
človek má prispôbenú ruku na uchopovanie predmetov a nohu na chôdzu

Obr. 105 Odlišné znaky lebky, veľkosti mozgu, ruky a nohy šimpanza a človeka

Človeka spája s ostatnými organizmami jeho **biologická podstata** – napr. stavba a funkcie bunky, priebeh základných životných procesov.

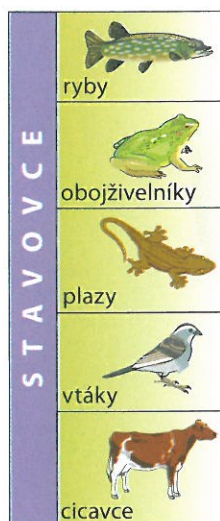
Z biologického hľadiska je človek príbuzný stavbou tela **stavovcom**, lebo oporu tela tvorí chrbtica zo stavcov.

Najviac spoločných znakov má so stavbou, funkciami orgánov a sústavami orgánov **cicavcov**.



Obr. 103 Stavba kostry trupu a kostry končatín človeka a psa, má podobnú stavbu orgánov

Človek má s ľudoopmi (šimpanz, gorila) **spoločné** napr. držanie tela, pohyblivé prsty, priestorové videnie, rodenie 1 – 2 potomkov a po narodení výživu materským mliekom.



Obr. 106 Stavovce a človek majú chrbticu zo stavcov

Človek sa **odlišuje** od biologicky príbuzných druhov (ľudoopov) najmä tým, že má:

- mozgovú časť lebky väčšiu ako tvárovú,
- sploštený hrudník v predozadnom smere,
- dvojité esovité prehnutie chrbtice,
- v stavbe ruky protistojné postavenie palca voči iným prstom, schopnosť uchopovať predmety a zvýšenú pohyblivosť prstov,
- klenutú stupaj nohy prispôbenú na chôdzu,
- artikulovanú (článkovanú) reč,
- rozvinutý mozog, schopnosť logicky myslieť,
- schopnosť vyrábať pracovné nástroje a umelecky tvoriť, pretvárať prostredie na svoje potreby.

človek, stavovce  
cicavce, ľudoopy  
chrbtica, lebka  
mozgová časť lebky  
tvárová časť lebky  
dlaň ruky  
stupaj nohy  
reč  
logické myslenie  
ľudské spoločenstvo  
ľudská populácia  
rasizmus

**Spoločenská podstata** spája človeka s inými ľuďmi vo vzájomnom spoložití.

Človek nežije sám, ale spolu s inými ľuďmi – ako spoločenská bytosť je súčasťou jednej alebo viacerých skupín ľudí.

**Ľudské spoločenstvo** tvoria všetci ľudia na Zemi. Spoločenstvo ľudí tvoria rôzne skupiny – **populácie ľudí** žijúcich na jednom mieste v určitom čase (napr. v krajine, v obci, v dome).

Ľudia majú v porovnaní so živočíchmi rozvinuté duševné **schopnosti** a **zručnosti**. Ich ďalším rozvíjaním prispievajú k rozvoju skupín, v ktorých žijú, a tým aj k rozvoju celého ľudského spoločenstva.

Typickým prejavom spolunažívania ľudí je vzájomná **spolupráca, podpora a pomoc**.

Všetci ľudia sú si z hľadiska ľudských vlastností a schopností **rovnocenní**. Niektoré odlišnosti ľudí (napr. vo výzore) spôsobujú napr. klimatické podmienky, v ktorých žijú, spôsob života a životné príležitosti.

Názory, že niektoré skupiny ľudí sú nadradené iným ľuďom, patria k prejavom **rasizmu**.

Skupiny ľudí sa odlišujú podľa množstva pigmentu v koži a ďalšími znakmi (farba, tvar vlasov a očí, pier, tvar lebky a pod.).

Všetci ľudia sú rovnocenní, pretože patria k jednému biologickému druhu – **človek rozumný**.



Odlišná farba pleti spôsobuje niekde medzi ľuďmi neopodstatnenú neznášanlivosť a nekultúrne hrubé správanie, ktoré neprispieva k rozvoju ľudského spoločenstva.

Obr. 108 Niektoré odlišnosti ľudí spôsobuje farba pleti

## Over si, čo vieš

1. Ktoré spoločné znaky má človek so stavovcami?
2. Ako sa odlišuje lebka, mozog, chrbtica a končatiny ľudoopa a človeka?
3. Ktoré telesné a duševné znaky a schopnosti má človek?
4. V čom spočíva podstata rasizmu?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zisti informácie (na internete, v knihách, časopisoch) o problémoch, ktoré súvisia s rastom ľudskej populácie. Prezentuj spolužiakom.
2. Vyjadrí svoj názor na príčiny a prejavy rasizmu.
3. Aké dôsledky mali v minulosti a aké majú v súčasnosti prejavy rasizmu?



Obr. 107 Každý človek je neopakovateľná a jedinečná osobnosť

4. V čom sa zhoduje a odlišuje spôsob života spoločenstva mravcov (včiel) a spoločenstva ľudí?
5. Ktoré schopnosti a zručnosti ľudí prispeli k rozvoju ľudského spoločenstva?
6. Ako môže žiak triedy (školy) prispieť k rozvoju života v triede (škole)?

V súčasnosti žije na Zemi vyše 6 miliárd ľudí v rôznych spoločenstvách a populáciách.

Skupiny ľudí – **populácie** – majú rozličné **vlastnosti**, napr. početnosť, rast (zvyšovanie, znižovanie počtu jedincov), hustota (na určitom území), spôsob života, spoločensko-hospodárska a kultúrna úroveň, vzájomný vzťah ľudí a vzťah ľudí k prostrediu.

**Populácie ľudí** môžu byť rôzne skupiny ľudí, napr. občania určitého svetadiela, štátu, obce, obyvatelia domu, žiaci a učitelia školy, členovia športového klubu, zamestnanci firmy a pod.

▶ Na Zemi žijú spoločenstvá ľudí priemyselne vyspelých štátov s rozvinutou vedou, technikou a priemyslom a skupiny ľudí, ktorí žijú jednoduchým spôsobom života.



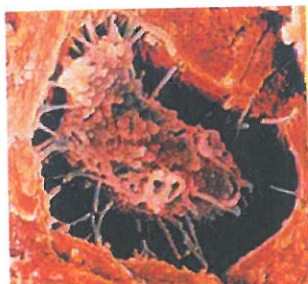
# VÝBEROVÁ TĚMA

1. Ktoré orgánčeky (organely) tvoria živočíšnu bunku?
2. Akú funkciu majú orgánčeky (organely) v živočíšnej bunke?
3. Aká je vnútorná organizácia tela mnohobunkových živočíchov?

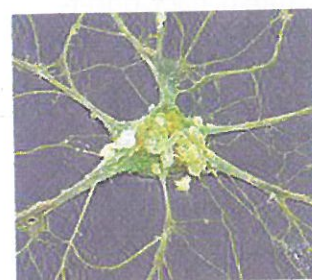
**Bunka** je najmenšia jednotka živej hmoty, v ktorej prebiehajú všetky činnosti nevyhnutné na život.

Bunky sa odlišujú vzhľadom a niektorými procesmi, ktoré v nich prebiehajú.

Takmer všetky bunky majú spoločné základné funkcie, napr. získavanie energie zo živín, dýchanie, pohyb, rozmnožovanie.



kostná bunka – udržiava pevnosť kosti, vápnik sa ukladá v medzibunkovej hmote kostných buniek



nervová bunka – zabezpečuje prechod podnetov dlhými výbežkami



červená krvinka – prenáša v tele kyslík  
**Obr. 109 Bunky v ľudskom tele**

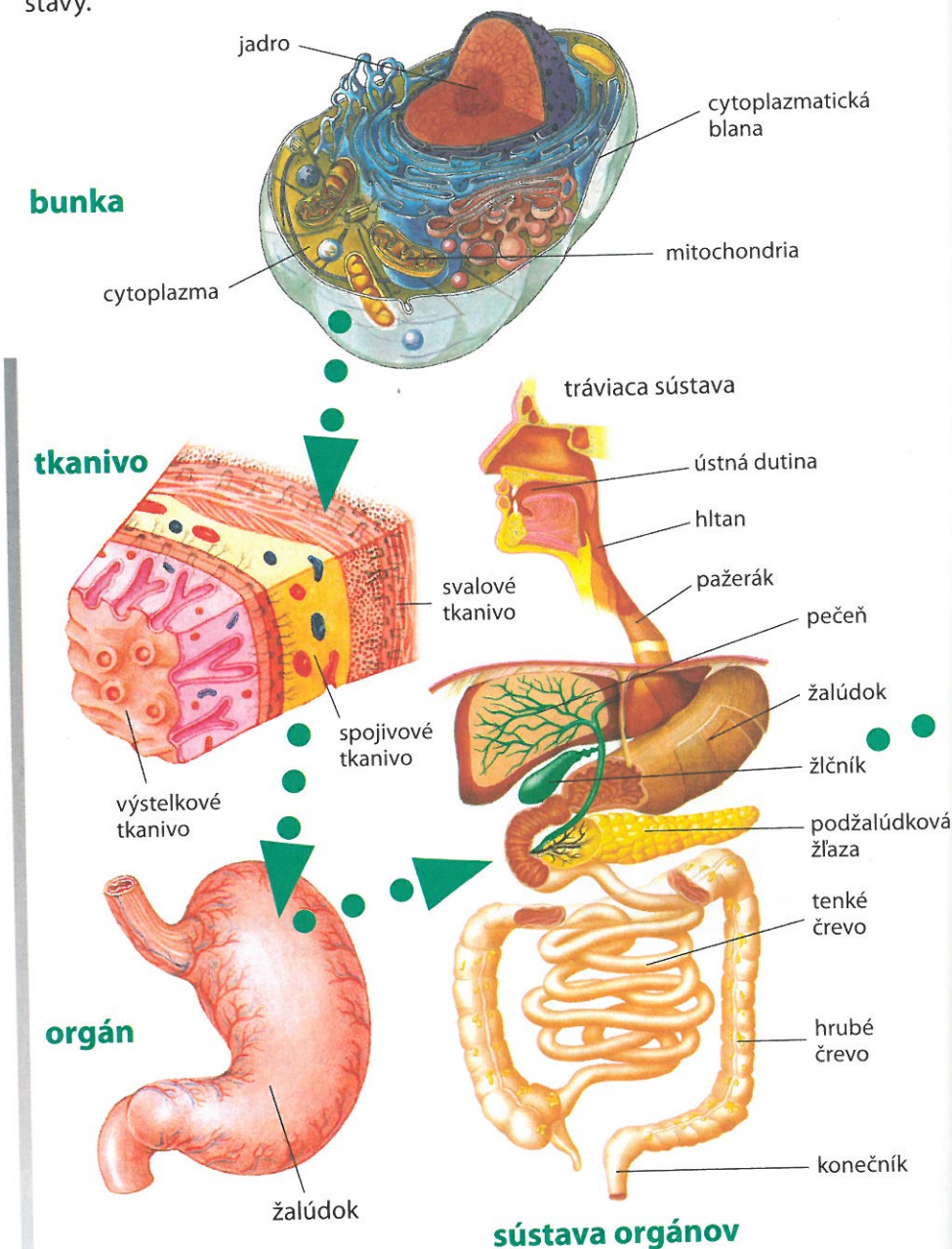
# Telo ako celok

Telo človeka tvoria **bunky** – základné stavebné jednotky.

Skupiny buniek, ktoré majú rovnaký tvar, pôvod a funkciu, vytvárajú **tkanivo**. V ľudskom tele je napr. spojivové, svalové, výstelkové a nervové tkanivo, každé z nich má určitú funkciu.

Dve alebo viaceré tkanivá, ktoré navzájom spolupracujú, tvoria **orgány** – výkonné jednotky ľudského tela (napr. srdce, žalúdok).

**Sústava orgánov** je skupina orgánov, ktorá vykonáva súvisiace telesné funkcie, napr. orgány: zuby, jazyk, hltan, žalúdok sú súčasťou tráviacej sústavy.



**Obr. 110 Bunka, tkanivo, orgán a sústava orgánov**

Orgán vykonáva určité funkcie, napr. žalúdok potravu premieša, rozkladá, vylučuje niektoré tráviace šťavy. Žalúdok pozostáva z viacerých tkanív špecializovaných na rôzne činnosti – napr. žľazové tkanivo vylučuje tráviace šťavy, hladké svalové tkanivo umožňuje pohyb steny žalúdka a pod.

- bunka, tkanivo
- orgán
- sústava orgánov
- kožná sústava
- oporná sústava
- pohybová sústava
- dýchacia sústava
- tráviaca sústava
- obehová sústava
- močová sústava
- hormonálna sústava
- nervová sústava

**Oporná a pohybová sústava** – kosti a svaly – tvorí oporu tela, umožňuje pohyb.

**Dýchacia sústava** – dýchacie cesty a pľúca – umožňuje prijímanie kyslíka a vylučovanie oxidu uhličitého.

**Obehová sústava** – srdce, krv a cievy – zabezpečuje obeh krvi, v ktorej sú obsiahnuté živiny a dýchacie plyny (kyslík, oxid uhličitý).

**Tráviaca sústava** – ústa, hltan, pažerák, žalúdok, pečeň, črevá, konečník – rozkladá potravu, spracúva živiny, dodáva energiu, odstraňuje z tela nestrávené zvyšky.

**Močová sústava** – obličky a močové cesty – filtrovaním krvi odstraňuje z tela tekuté odpadové látky.

**Kožná sústava** – koža, žľazy, cievy a nervy v koži, kožné útvary – poskytuje ochranu pred vonkajším prostredím.

**Miazgová sústava** – miazga, miazgové cievy a uzliny – tvorí imunitný systém, chráni a bráni telo pred infekciami.

**Nervová sústava** – mozog, miecha a nervy – riadi sústavy orgánov, prijíma a spracúva podnety z vonkajšieho a vnútorného prostredia.

**Hormonálna sústava** – žľazy s vnútorným vylučovaním riadia telo pomocou hormónov.

**Sústavy orgánov** navzájom súvisia a spolu vytvárajú jednotný funkčný celok – organizmus – **telo človeka**.

**Obr. 112 Celistvosť organizmu človeka**

## Over si, čo vieš

1. Aká je vnútorná organizácia ľudského tela?
2. Ktoré orgány a sústavy orgánov v ľudskom tele poznáš?

# VÝBEROVÁ TĚMA

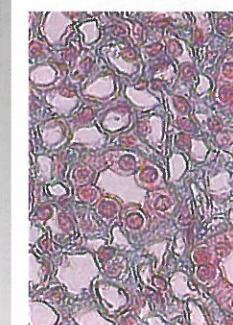
Poškodené alebo choré orgány možno nahradiť (transplantovať) orgánmi iného človeka – vhodného darcu.

Najčastejšie sa transplantujú srdce, pečeň, obličky, pľúca, ale aj niektoré tkanivá.

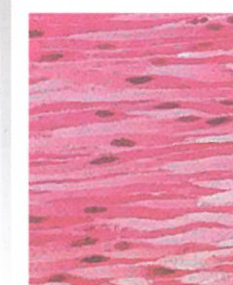
4. Ktoré sústavy orgánov má človek zhodné so stavovcami?



**kostné tkanivo** vyplňa vnútro kosti, dodáva jej pevnosť a ľahkosť



**výstelkové tkanivo** pokrýva povrch tela, vystiela vnútorné orgány



**svalové tkanivo** – hladké – zabezpečuje napr. sťahy ciev alebo čriev

**Obr. 111 Tkanivá v ľudskom tele**

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Vysvetli, ako funguje telo človeka, postupuj od bunky k celému organizmu.
2. Vyhľadaj informácie o význame tkanív, orgánov a sústav orgánov človeka.



# Povrch tela – koža

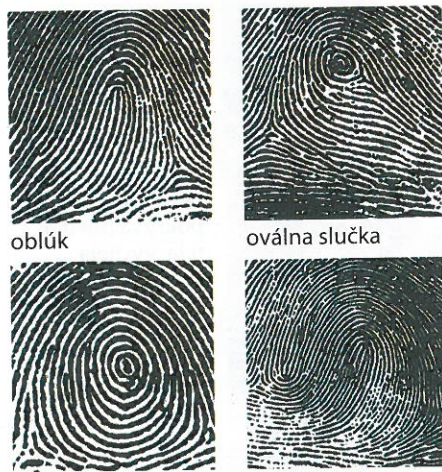
- ▶ Koža dospelého človeka má plochu asi 1,5 – 2 m<sup>2</sup> a hmotnosť asi 10 kg.
- ▶ Koža má na rozličných častiach tela odlišnú hrúbku. Najtenšia je na mihalniciach a najhrubšia na dlani a stupaji nohy.

Kožné farbivo – **pigment** – určuje farbu kože.

V miestach, kde pôsobí na kožu dlhšie vonkajší tlak, vznikajú pluzgieri a mozole.

Najviac nervových zakončení s hmatovými telieskami je na končekoch prstov.

Na bruškách prstov má každý človek kožu inak ryhovanú. Podľa odtlačkov rýh na prstoch možno určiť totožnosť osoby. Odtlačkami prstov a ich ryhovaním sa zaoberá vedný odbor **daktyloskopia**.



Obr. 114 Ryhy na odtlačkoch prstov

1. Ktoré kožné útvary má človek podobné s cicavcami?
2. Ako sa využívajú ryhy na bruškách prstov?
3. Pluzgieri na koži sa nemajú strhávať. Zdôvodni prečo.

**Vlasy, chlpy a nechty** sú zrohovatené časti pokožky, ktoré stále dorastajú, vlasy a chlpy z vlasových vačkov, nechty z koreňa nechta.

**Koža** je najväčší orgán tela, ktorý pokrýva celý povrch človeka. Kožu tvoria tri vrstvy – pokožka, zamša a podkožné väzivo.

**Pokožku** tvorí viacero vrstiev buniek.

V spodných vrstvách sa tvoria nové bunky, v horných vrstvách odumierajú (rohovatejú) a odlupujú sa. Bunky spodných vrstiev obsahujú tmavohnedé kožné farbivo – **pigment**. Má ochrannú funkciu pred slnečným žiarením.

**Chlp** je rohovinový útvar vyrastajúci zo zamše.

**Vrchnú vrstvu pokožky** tvoria šupinovité bunky, ktoré sa odlupujú.

miesto tvorby nových buniek pokožky

**Nervové zakončenie** je citlivé na bolesť.

vzpriamovač vlasu – stiahnutím svalu sa chlp vzpriami; reaguje na chlad a stres

**Mazová žľaza** vylučuje kožný maz (tukovú látku), ktorý zvlhčuje kožu a neprepúšťa vodu. Najviac mazových žliaz je na tvári, okolo nosa a úst.

vlasová cibulka – miesto rastu nového vlasu

**Hmatové telieska** sú citlivé na tlak (dotyk), chlad a teplo.

**Tuk v podkožnom väzive** je zásobárňou energie.

Obr. 113 Stavba kože

koža  
pokožka  
zamša  
podkožné väzivo  
pigment  
potná žľaza  
mazová žľaza  
hmatové telieska  
väzivová vrstva  
tukové bunky  
chlpy  
vlasy  
nechty

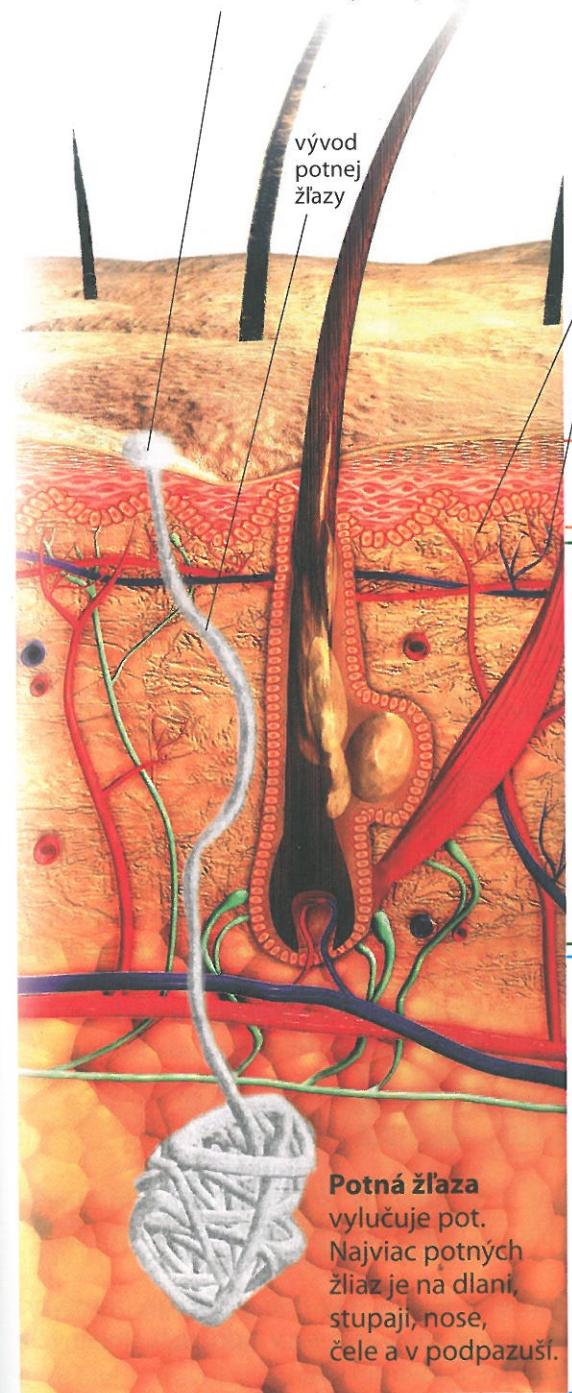
**Zamšu** tvorí väzivo. Jeho súčasťou sú pružné vlákna, ktoré dodávajú koži pružnosť. Sú v nej **krvné cievy**, **potné** a **mazové žľazy**.

**Nervové zakončenia** sú citlivé na bolesť, **hmatové telieska** (kožné receptory) vnímajú tlak, teplo a chlad.

Zo zamše vyrastajú kožné útvary – **vlasy**, **chlpy** a **nechty**.

**Podkožné väzivo** obsahuje tukové bunky aj hmatové telieska citlivé na tlak.

**Pot** sa dostáva na povrch pokožky cez póry. Potné žľazy vylučujú pot pri prehriatí tela. Vyparovaním potu sa odvádza teplo, telo sa ochladzuje. Potom sa vylučujú aj niektoré odpadové látky.



**Krvné cievy** – žilky a tepničky – zásobujú kožu krvou so živinami a regulujú teplotu tela.

**Pokožka** je vonkajšia vrstva z plochých buniek, chráni telo pred poškodením.

**Zamša** obsahuje krvné cievy, žľazy, vlasové vačky, nervové zakončenia a hmatové telieska.

**Podkožné väzivo** obsahuje tukovú vrstvu, ktorá pôsobí ako tlmič nárazov. Tuk je zásobárňou energie.

**Potná žľaza** vylučuje pot. Najviac potných žliaz je na dlani, stupaji, nose, čele a v podpazuší.

- ▶ Zo spodných častí pokožky sa nové bunky vytlačujú na povrch asi za 14 dní a odpadávajú v podobe šupín.
- ▶ Počas života sa z tela dospelého človeka odlúči asi 18 – 22 kg pokožky.
- ▶ V koži sa tvorí vitamín D a niektoré protilátky.



Obr. 115 Vlas – na jeho povrchu sú šupinkovité bunky pokryté mazom z mazových žliaz

## Over si, čo vieš

1. Ktoré základné vrstvy má koža?
2. Ktoré časti kože chránia povrch tela?
3. Ktoré časti kože a ako regulujú teplotu tela?
4. Ktorá časť kože a ako zabezpečuje vodný režim a vylučovanie?
5. Odlišuje sa vzhľad kože v teple a v chlade? Zdôvodni.
6. Aký význam má potenie pri zvýšenej teplote tela?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Urob si odtlačok bruška prsta. Pozoruj ryhy a porovnaj so spolužiakom.
2. Pozoruj lupou pokožku na svojej dlani a na chrbte ruky. Porovnaj vzhľad pokožky.
3. Zisti informácie o vzniku vrások, šedivení a vypadávaní vlasov.
4. Zisti, v čom sa zhoduje a odlišuje biela a tmavá pokožka.
5. Zisti informácie o niektorých kožných chorobách.



# Starostlivosť o kožu a jej význam

1. Ako sa odlišuje koža dieťaťa od kože starého človeka?
2. Prečo treba na prudkom slnku dbať vo zvýšenej miere na ochranu kože malých detí?
3. Ktoré sú najčastejšie poškodenia kože?



**Obr. 116** Pokožka sa vekom mení, koža mladého človeka je jemná a tenká, má tukovú vrstvu, v starobe stráca pružnosť, objavujú sa vrásky, najmä na rukách a na ramenách sú pigmentové škvrny

**Ultrafialové (UV) žiarenie** v slnečnom svetle ničí bunky vo vonkajšej vrstve kože, poškodzuje malé cievy, predstavuje riziko vzniku rakoviny kože.

Nie je vhodné vystavovať sa na prudkom slnku medzi 11. – 15. hod. Pri pobyte na slnku treba používať **opalovacie krémy** a iné prostriedky s ochranou proti ultrafialovému (UV) žiareniu.



**Obr. 118** Rakovina kože – zhubný nádor môže vzniknúť pri častom vystavovaní sa slnečnému žiareniu

Zdravá koža znamená dobrý zdravotný stav človeka a každodennú starostlivosť o jej čistotu. Hlavné **hygienické zásady**:

1. Používaj vlastný uterák, kefkú (rukavice na umývanie).
2. Používaj toaletné mydlo alebo telový šampón.
3. Denne sa sprchuj, najmä večer sa umývaj teplou vodou a mydlom. Dokonale si umy nohy, oblasť konečníka a vonkajších pohlavných orgánov.
4. Vlasy si denne kefuj a pravidelne umývaj šampónom.
5. Každý deň si obleč čistú spodnú bielizeň a ponožky.
6. Suchú pokožku si po umytí ošetri krémom (telovým mliekom).
7. Nechty si pravidelne čistí kefkou.
8. Pri výskyte vyrážky, plesňového alebo iného ochorenia vyhľadaj kožného lekára.
9. Otužuj sa čerstvým vzduchom a v lete studenou vodou.

K starostlivosti o kožu patrí opatrnosť pri opaľovaní sa v horúcom letnom počasí. Prudké slnečné žiarenie obsahuje pre človeka nebezpečné ultrafialové žiarenie (UV).



**Obr. 117** Dodržiavanie hygienických zásad prispieva k zdravej koži

## Význam kože:

- oddeľuje vnútorné prostredie človeka od vonkajšieho prostredia,
- chráni mäkké časti vnútri tela pred poškodením,
- bráni vnikaniu mikroorganizmov, chráni pred infekciami,
- zabezpečuje hospodárenie s teplom (kožné cievy, potné žľazy, tuk),
- ovplyvňuje vodný režim v tele (potenie),
- zabezpečuje vylučovanie látok (potné, mazové žľazy),
- je sídlom hmatu (hmatové zmyslové telieska),
- je zásobárňou energie (tuk),
- zabezpečuje tvorbu vitamínu D účinkom UV žiarenia,
- vstrebáva (vsakuje) látky rozpustené v tukoch (umožňuje liečenie masťami).

Koža je prepojená s **nervovou** sústavou vnímaním hmatových podnetov. Spolupracuje s **obehovou** sústavou krvnými cievami, ktoré privádzajú a z kože odvádzajú rôzne látky. Koža súvisí s **tráviacou** sústavou, ukladajú sa v nej zásoby tuku v podkožnom väzive. Spolu s **močovou** sústavou sa koža podieľa na odstraňovaní odpadových látok z tela.

## Over si, čo vieš

1. Aký význam má pre človeka koža? Uveď príklady.
2. Prečo je opaľovanie na prudkom slnku škodlivé?
3. Dodržiavaš zásady starostlivosti o kožu? V čom sa ti nedarí a prečo?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Diskutujte v skupine o dôsledkoch nadmerného opaľovania a ochrane pred prudkým slnečným žiarením.
2. Zisti u kožného lekára, aký máš typ kože (fototyp). Vypracuj zásady správania sa v horúcich slnečných letných dňoch. Zdôvodni ich.

# Prvá pomoc pri poraneniach kože

**Mechanické poranenie** kože môže byť povrchové (odreniny, škrabance) alebo hlboké. Prejavuje sa krvácaním z tepny alebo žily.



**Obr. 119** Odrenina

**Tepelné poškodenia** kože sú sprevádzané veľkou bolesťou. Rozsiahle popáleniny (vyše 30 %) môžu mať vážne následky (najmä u detí, starých ľudí).

**Popáleniny** spôsobuje suché teplo (plameň, horúci predmet, trenie). Príčinou **obarení** je vlhké teplo (para, horúce tekutiny). Pri **lahších** popáleninách koža sčervenie. Ranu treba ihneď ochladiť (kúpeľ, slabý prúd studenej vody, studené obklady), potom priložiť na ranu čistú tkaninu alebo sterilný obväz.



**Obr. 120** Popálenina

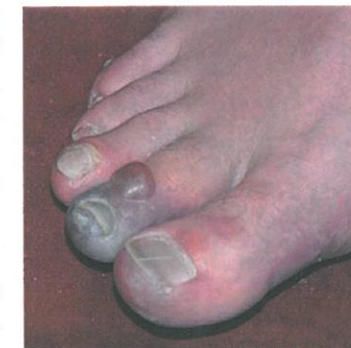
**Ťažšie popáleniny** sa prejavujú pluzgiermi alebo zuholnatením. Treba na ne priložiť sterilný obväz a privolať rýchlu lekársku pomoc.

**Omrzliny** vznikajú podchladením niektorých častí tela.

**Lahšie omrzliny** treba ošetriť postupným zohriatím (obalenie omrznutých častí teplými prikrývkami, kúpeľ vo vlažnej vode s postupným pridávaním teplej vody). Je vhodné podávať teplý nápoj.

**Chemické poškodenia** kože môžu spôsobiť chemické látky.

Pri poškodení kože neznámou chemickou látkou treba postihnuté miesto opláchnuť vodou (15 – 20 minút) a priložiť sterilný obväz. Privolať lekársku pomoc.



**Obr. 121** Omrzlina

Pri poleptaní kože **kyselinou** treba postihnuté miesto opláchnuť prúdom vody a potom 1 – 3 %-ným roztokom sódy bikarbóny alebo mydlovou vodou.

Pri poleptaní **zásadou** (hydroxidom) sa postihnuté miesto opláchnuť prúdom vody a potom zriedeným roztokom octu alebo šťavou z citróna.

# PRAKTICKÉ AKTIVITY

## Nácvik prvej pomoci pri poraneniach kože

**Poznámka:** Pri praktickej aktivite ide o nácvik poskytnutia prvej pomoci. Postupy predved' na spolužiakovi ako **ukážku**. Nejde o skutočné ošetrenie rán.

### 1. Ošetrovanie povrchovej odreniny kolena

**Pomôcky:** dezinfekčný prostriedok (peroxid vodíka), sterilný štvorec gázy, rýchloobväz (náplast so sterilným vankúšikom), pinzeta.

#### Postup:

1. Vyčisti ranu vymytím prúdom vlažnej vody. Odstráň cudzie telesá (zadretú triesku) z rany.
2. Dezinfikuj okolie rany dezinfekčným prostriedkom.
3. Zakry ranu sterilným štvorcem gázy a obviaž obväzom.

#### Záver:

1. Ktoré prostriedky si použil/a na vyčistenie a dezinfekciu rany?
2. Ako a prečo si použil/a rýchloobväz?
3. Prečo treba ranu vyčistiť, dezinfikovať a použiť sterilný obväz?

### 2. Ošetrovanie popáleniny ruky

**Pomôcky:** sterilný obväz, deka (prikrývka).

#### Postup:

1. Popáleninu ochlad' slabým prúdom studenej vody.
2. Postihnuté miesto prekry sterilným obväzom.
3. Zabal' postihnutého do deky. Náznakom zavolaj rýchlu lekársku pomoc.

#### Záver:

1. Prečo si popáleninu chladil/a studenou vodou?
2. Prečo si prekryl/a popáleninu sterilným obväzom?
3. Prečo si zabalil/a postihnutého do deky?
4. Aké telefónne číslo by si použil/a na privolanie rýchlej lekárskej pomoci?
5. Prečo treba pri popálenine konať rýchlo?

Pri popáleninách sa nikdy rany nedotýkaj!  
Nestráňaj prichytený odev!  
Neprepichuj pluzgiere!  
Nevtieraj žiadne masti!  
Neprikladaj na ranu vatú ani leukoplast!



# Oporná a pohybová sústava

## Kosti

► Kostru tvorí priemerne 240 kostí rôznych tvarov a veľkostí.

Kosti sú dostatočne **pevné**, aby uniesli hmotnosť tela, sú aj **odlahčené** (duté), aby uľahčovali pohyb.

1. Porovnaj kostru bezstavovcov, stavovcov a človeka.
2. Prečo majú starší ľudia častejšie zlomeniny ako mladší?
3. Čo možno zistiť z kostí objavených archeológmi?

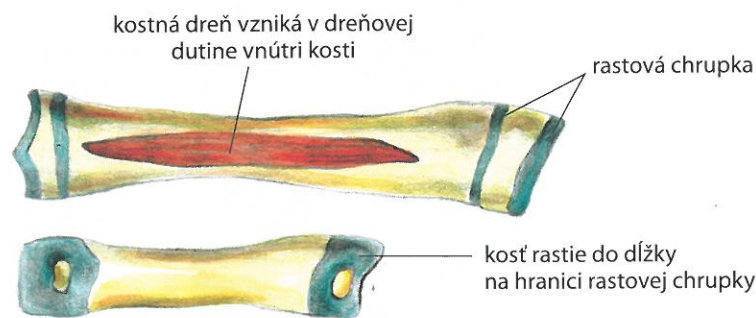
**Chrupka** je pružná a mäkká. Možno si ju nahmatať na nose alebo vonkajšom uchu. Nachádza sa na konci niektorých kostí (rebrá), medzi kostami (medzi stavcami chrbtice), na povrchu kĺbov.

**Opornú sústavu** tvoria najmä **kosti**, **pohybovú sústavu** tvoria **svaly**.

Spolupráca oboch sústav umožňuje človeku vzpriamené držanie tela a rôzne formy pohybu.

**Kosť** tvoria **anorganické** látky (zlúčeniny vápnika, fosforu) – dávajú kostiam pevnosť, **organické** látky (bielkoviny) im dávajú pružnosť. V mladosti prevládajú organické látky, preto sú kosti pružnejšie ako v starobe.

Kosť vzniká **kostnaténím** z chrupky (väčšina kostí) alebo z väziva (ploché kosti). Do dĺžky rastie kosť z rastovej chrupky, do šírky z okostice. Skostnaténím rastovej chrupky asi v 18. roku života sa rast zastavuje.



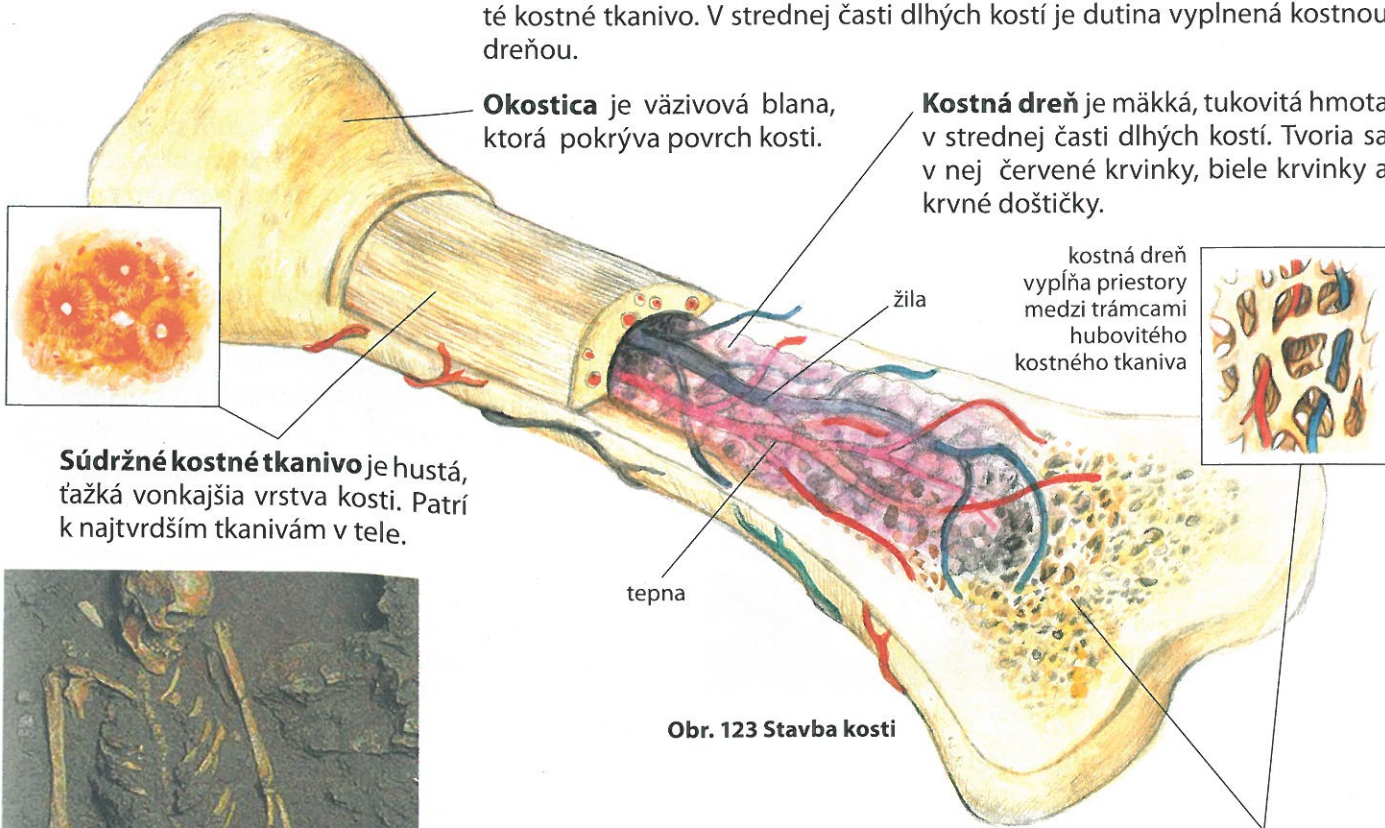
Obr. 122 Kostnatenie a rast kosti do dĺžky

Povrch kosti pokrýva tenká blana – okostica. Pod ňou je súdržné a hubovité kostné tkanivo. V strednej časti dlhých kostí je dutina vyplnená kostnou dreňou.

**Okostica** je väzivová blana, ktorá pokrýva povrch kosti.

**Kostná dreň** je mäkká, tukovitá hmota v strednej časti dlhých kostí. Tvoria sa v nej červené krvinky, biele krvinky a krvné doštičky.

kostná dreň vyplňa priestory medzi trámami hubovitého kostného tkaniva



Obr. 123 Stavba kosti

Obr. 124 Kosti sú veľmi tvrdé, nerozpadnú sa ani stovky rokov po smrti človeka, umožňujú poznávať históriu a predkov človeka

**Hubovité kostné tkanivo** tvorí riedka sieť kostených trámčekov.

kosť, kostra  
okostica, kĺb  
hubovité kostné tkanivo  
súdržné kostné tkanivo  
kostná dreň  
pevné spojenie kostí  
pohyblivé spojenie kostí  
spojenie väzivom  
spojenie chrupkou

Kosti sú spojené **pohyblivo** – kĺbom alebo **pevne** – väzivom, chrupkou a kostným tkanivom.

**Pevné spojenie:**

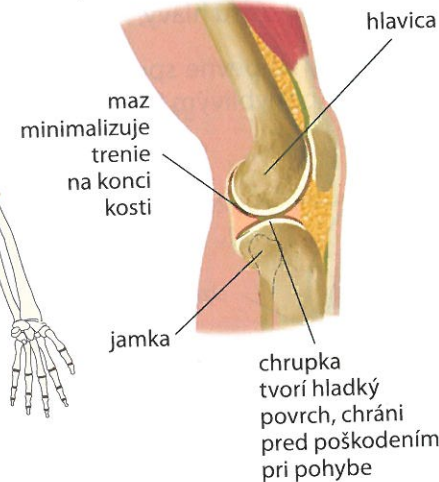
▼  
**väzivom**  
(švy na lebke)

**chrupkou**  
(niektoré rebrá a hrudnou kostou)

**kostným tkanivom**  
zrastením kostí  
(krížová kosť)

**Pohyblivé spojenie:**

▼  
**kĺbom**  
(sánka, laktová kosť)



Obr. 126 Stavba kĺbu

Obr. 125 Spojenie kostí

Obr. 127 Rozsah pohybu ramena umožňuje spojenie kostí – rameno je pohyblivo spojené kĺbom, horná končatina sa v ňom môže hýbať nahor i nadol, dopredu i dozadu

### Over si, čo vieš

1. Ako spolu súvisí oporná a pohybová sústava?
2. Ktoré časti tvoria kosť?
3. Ako vplyva súdržné a hubovité kostné tkanivo na vlastnosti kosti?
4. Ako sú kosti navzájom spojené?
5. Aký význam má pevné a pohyblivé spojenie kostí?
6. Ktoré časti kĺbu uľahčujú jeho pohyb?

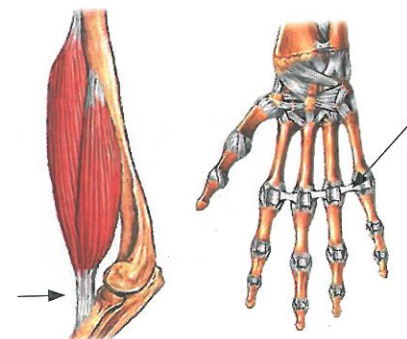
### Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Odmeraj a porovnaj kosti na modeli kostry. Urč poradie najdlhších a najkratších kostí.
2. Zisti na modeli kostry, akým spôsobom sú kosti spojené.
3. Navrhni potraviny, ktoré by mala obsahovať strava pre dobré kostnatenie a rast kostí.
4. Zisti informácie o rôznych druhoch pohyblivého spojenia kostí a možnostiach ich pohybu.

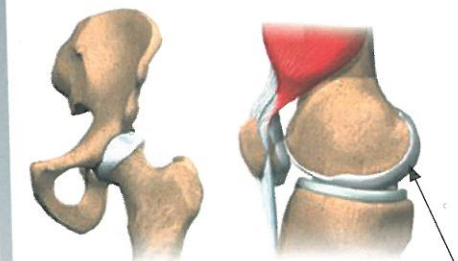
4. Vysvetli, ktorá časť organizmu je tkanivo.
5. Uveď príklad tkaniva, orgánu a sústavy orgánov cicavca a človeka.

► Pri spojení kostí kostným tkanivom zrastá niekoľko kostí do jedného celku, napr. panvová kosť, krížová kosť.

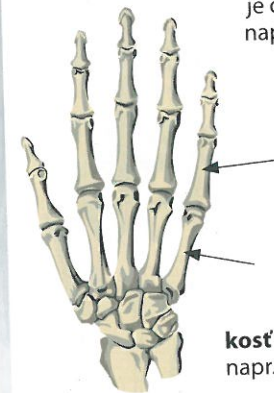
Opornú sústavu tvorí **spojivé tkanivo** – väzivo, chrupka a kosť.



**väzivo** – je odolné proti ťahu, tvorí šľachy, ktorými sa svaly pripájajú na kosť



**chrupka** – je odolná proti tlaku, napr. kĺbová chrupka



**kosť** – je pevná, pružná, napr. kosti ruky

Obr. 128 Spojivé tkanivá

Tvary kostí:  
**dlhé** – napr. stehnová kosť,  
**krátke** – napr. kosti zápästia,  
**nepravidelné** – napr. čeľusť,  
**ploché** – napr. hrudná kosť.



# Kostra

1. Ktoré spoločné a odlišné znaky má kostra človeka a iných cicavcov?
2. Akú funkciu má mozgová a tvárová časť lebky?
3. Ktoré časti chrbtice jej dávajú pružnosť?
4. Ktoré kosti sú dôležité na správne držanie tela?

Kostru tvoria navzájom spojené kosti. Kostra dáva telu **pevnosť** a **vnútornú oporu**. Chráni vnútorné orgány, určuje **tvár** a **rozmery** tela.

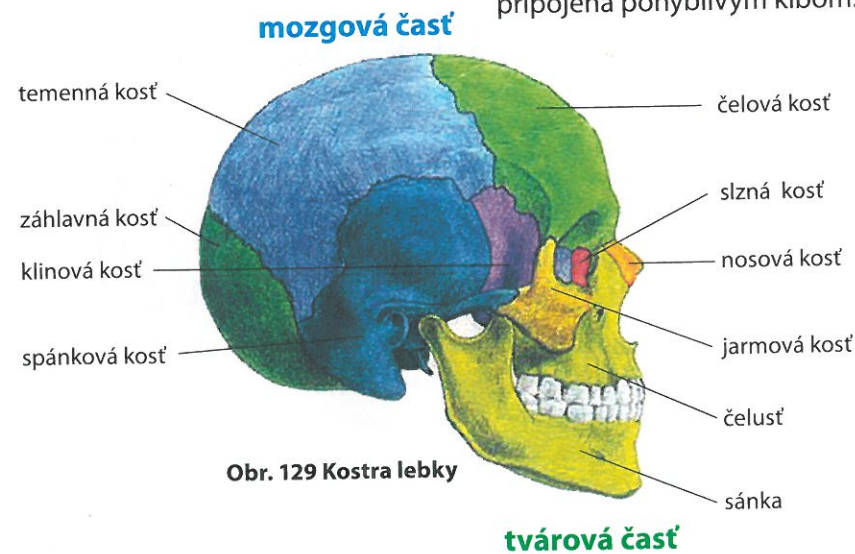
Každá kosť má určitý tvar a veľkosť podľa funkcie.

Kostru tvorí **osová kostra** a **kostra končatín**.

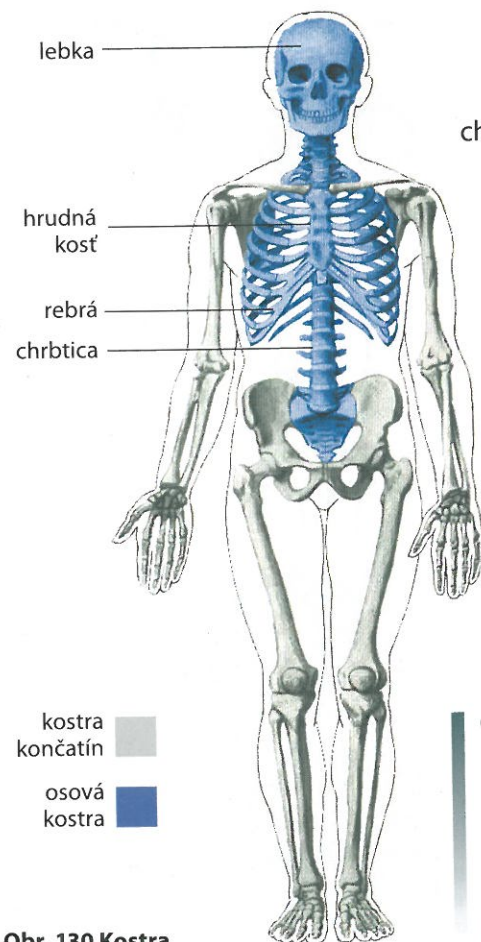
**Osovú kostru** tvorí **lebka, chrbtica, rebrá** a **hrudná kosť**.

**Lebka** tvorí kostru hlavy. Pozostáva z **tvárovej** a **mozgovej** časti.

Kosti lebky sú pevne spojené väzivom (švami). Sánka je jediná kosť lebky pripojená pohyblivým kĺbom.



Obr. 129 Kostra lebky



kostra končatín  
osová kostra

Obr. 130 Kostra

**Hrudná kosť**, na ktorú sa pomocou chrupiek pripájajú rebrá.

**Chrbtica** z pohyblivo spojených stavcov.

Obr. 131 Kosti v kostre majú podľa funkcie, ktorú vykonávajú, určitý tvar a veľkosť

**Chrbtica** sa skladá zo **stavcov** uložených nad sebou.

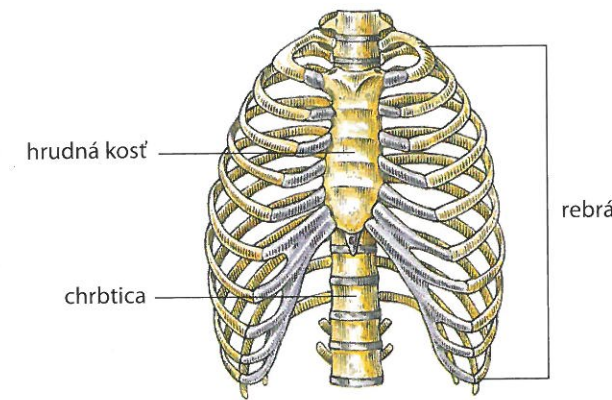
Medzi stavcami v chrbtici sú **medzistavcové platničky** – tlmia nárazy a umožňujú pohyblivosť stavcov. Chrbtica človeka je dvakrát esovito prehnutá.

Chrbticu tvoria **krčné, hrudníkové** a **driekové** stavce, **krížová kosť** a **kostrč**.

- osová kostra, stavce
- lebka, chrbtica
- rebrá, hrudná kosť
- kostra končatín
- hrudník, nosová kosť
- jarmová kosť
- slzná kosť
- čelusť, sánka
- čelová kosť
- temenná kosť
- záhľavná kosť
- spánková kosť
- klinová kosť

**Kostru hrudníka** tvorí hrudná kosť spolu s rebrami a hrudníkovými stavcami.

Hrudník je pohyblivý, pružný, chráni srdce a pľúca.

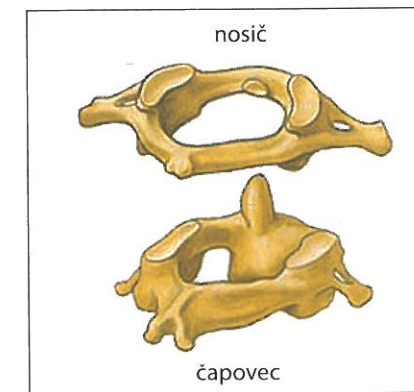


Obr. 132 Kostra hrudníka

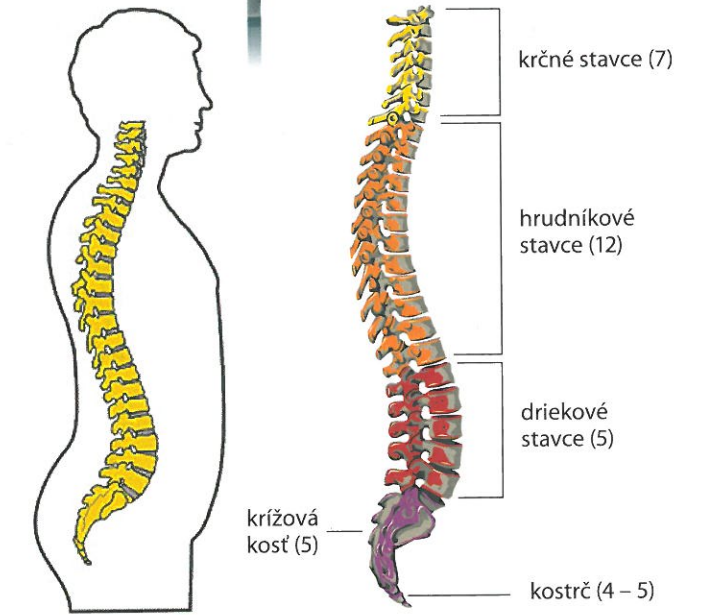
**Nosič** – prvý krčný stavec, umožňuje kývavý pohyb hlavy.

**Čapovec** – druhý krčný stavec, zapadá do nosiča a umožňuje otáčavý pohyb hlavy.

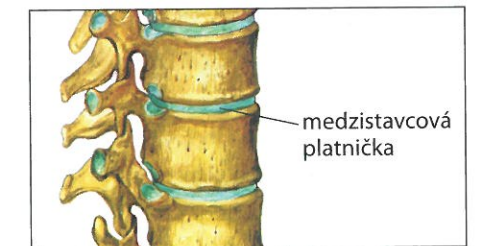
**Rebrá** – je ich 12 párov, spolu s hrudnou kosťou tvoria hrudníkový kôš, ktorý chráni srdce a pľúca.



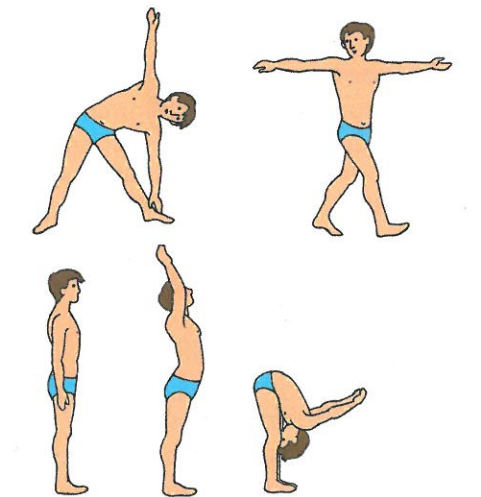
Obr. 134 Krčné stavce – nosič a čapovec



Obr. 133 Chrbticu tvoria stavce



Obr. 135 Medzistavcové platničky v chrbtici zlepšujú pohyblivosť (napr. pri skákaní, behaní)



Obr. 136 Kostra umožňuje rozličné pohyby – úklony, základy, rotáciu

## Over si, čo vieš

1. Pomenuj dve hlavné časti kostry.
2. Ktoré časti kostry tvoria osovú kostru?
3. Ktoré kosti tvoria lebku? Uved' príklady.
4. Z ktorých častí sa skladá chrbtica?
5. Ktoré kosti tvoria hrudník?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Urob jednoduché pohyby podľa obr. 136. Cvič pomaly a pozoruj pohyb svojej kostry.
2. Ktoré časti kostry sa na jednotlivých pohyboch zúčastnili?



## Kostra končatín

► Kosti sa svojimi koncami spájajú, sú zaoblené, preto sa môžu pohybovať.

► Niektoré kosti (lopatka, panvová kosť) sú ploché. Poskytujú veľkú plochu na úpony svalov, ktoré hýbu hornými a dolnými končatinami, panvové kosti chránia vnútorné orgány.

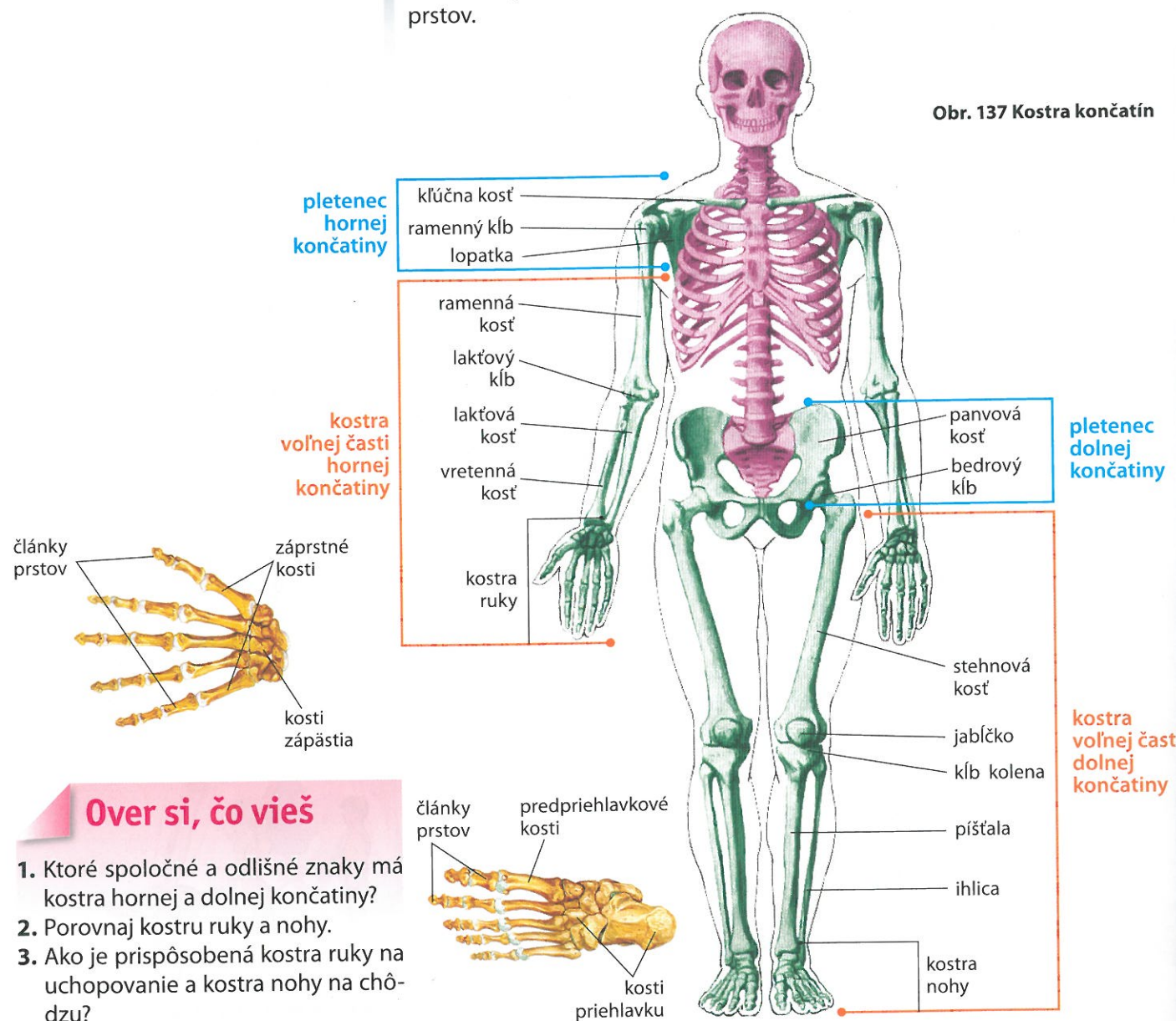
**Kostru horných a dolných končatín** tvoria dlhé, krátke, nepravidelné a ploché kosti. Základné usporiadanie kostí hornej a dolnej končatiny je rovnaké. Horné končatiny sú prispôbené na uchopenie, dolné umožňujú chôdzu.

Kostru končatín tvorí **pletenec** (spája končatinu s kostrou trupu) a **kostra voľnej časti končatiny**.

**Pletenec hornej končatiny** tvorí kľúčna kosť a lopatka. **Kostru voľnej časti hornej končatiny** tvorí ramenná kosť, kosti predlaktia – laktová (na strane malíčka), vretenná kosť (na strane palca) a kostra ruky.

Kostru ruky tvoria kosti zápästia, záprstné kosti, na ktoré sa pripájajú články prstov.

Obr. 137 Kostra končatín



### Over si, čo vieš

1. Ktoré spoločné a odlišné znaky má kostra hornej a dolnej končatiny?
2. Porovnaj kostru ruky a nohy.
3. Ako je prispôbená kostra ruky na uchopenie a kostra nohy na chôdzu?

### Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Ukáž na spolužiakovi pletenec hornej a dolnej končatiny a kosti voľnej časti končatín.
2. Zisti na odtlačku vlastnej nohy tvar klenby.

**Pletenec dolnej končatiny** tvorí panvová kosť (zrastená z bedrovej, sedacej a lonovej kosti). Panvové kosti spolu s križovou kosťou tvoria panvu.

**Kostru voľnej časti dolnej končatiny** tvorí stehnová kosť, kosti predkolenia – píšťala, ihlica a kostra nohy.

Kostru nohy tvoria priehlavkové kosti, predpriehlavkové kosti a články prstov. Najväčšie priehlavkové kosti sú členková a päťová kosť. Spojenie kostí nohy vytvára pozdĺžnu a priečnu klenbu nohy.

## PRAKTICKÉ AKTIVITY

### Činnosť horných a dolných končatín

**Poznámka:** Praktická aktivita je určená na činnosť v triede pri bežnom dennom oblečení.

**Pomôcky:** stolička, novinový papier (úloha pre záujemcov).

**Postup:**

Urob podľa pokynov učiteľa jednoduché telesné aktivity podľa obrázkov na tejto strane. Pozoruj činnosť kostí a kĺbov v pletenci a vo voľnej časti končatiny. Po každej aktivite urob stručný záver.

#### Pohybová aktivita 1.

- 1a) V sede polož nohy na zem. S nádychom zdvihni špičky nôh, s výdychom zdvihni päty. Opakuj 5-krát.
- 1b) Zdvihni obidve dolné končatiny najviac, ako sa dá. S nádychom skrč špičku nohy ku kolenu, s výdychom ju natiahni. Opakuj 5-krát.
- 1c) Krúž v sede každou nohou v členku 5-krát smerom doprava a 5-krát smerom doľava.
- 1d) Krúž v kolene pravou dolnou končatinou 5-krát doprava a 5-krát doľava. Zopakuj to aj s ľavou končatinou.

**Záver:**

Ktoré kosti a kĺby dolnej končatiny sa zúčastnili na pohyboch 1a), 1b), 1c) a 1d)?

#### Pohybová aktivita 2.

- 2a) V stoji striedavo krúž vystretou ľavou a pravou dolnou končatinou 5-krát.
- 2b) V miernom stoji rozkročnom daj ľavú hornú končatinu v bok, pravú do upaženia dlaňou hore, s nádychom ju približuj k uchu a vyťahni nad hlavu, s výdychom upaž. Opakuj 3-krát s obidvoma hornými končatinami.
- 2c) V sede skrč jednu hornú končatinu (pred prsia), druhú upaž a pozeraj na špičky prstov. S nádychom otáčaj hornú časť trupu čo najviac dozadu, s výdychom sa vráť do pôvodnej pozície. Opakuj 3-krát s obidvoma hornými končatinami.
- 2d) V stoji rozkročnom urob s výdychom mierny predklon. Horné končatiny voľne spusti, nechaj visieť a pozoruj, ako sa zastavia. S nádychom pomaly vzpaž do mierného záklonu. Opakuj 3-krát.

**Záver:**

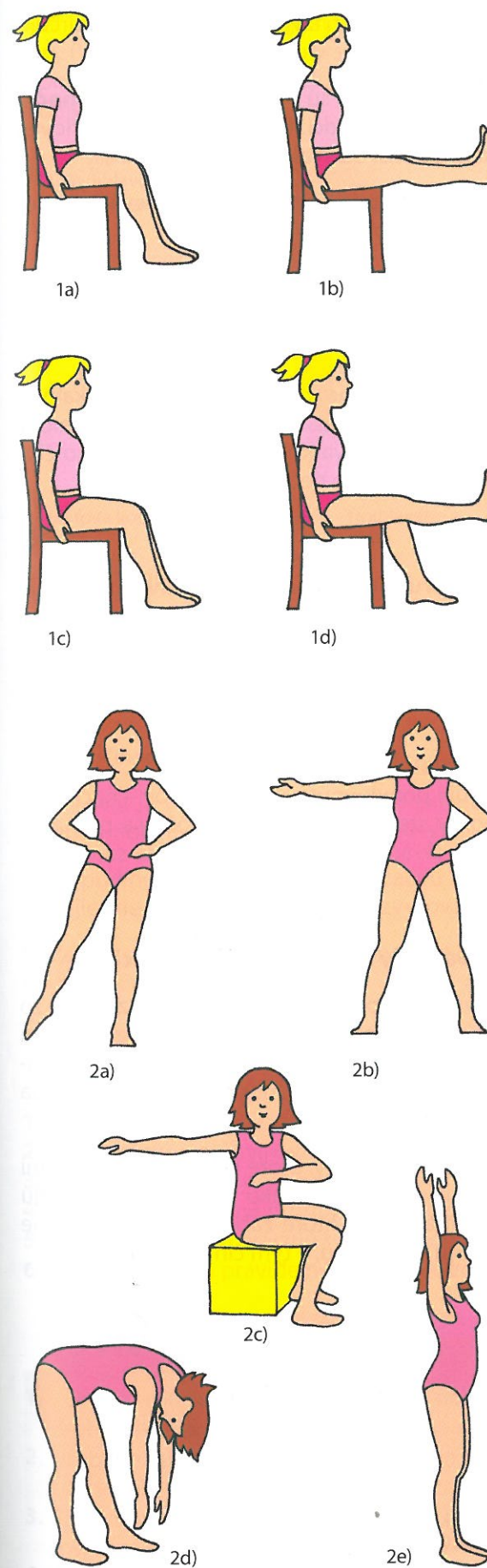
Ktoré kĺby sa zúčastnili na pohyboch 2a) a 2b)?

Ktorý pletenec sa zúčastnil na pohybe 2c)?

Ako sa pohyboval ramenný kĺb pri cvičení 2d)?

**Úloha pre záujemcov:**

Prestri pred seba na zem hárok novinového papiera. Pokiaľ sa ho zachytiť prstami bosej nohy. Potom ho nohou dobre vyhlad', vyrovnaj a obidvoma nohami roztrhaj. Roztrhané kúsky nohou pozbieraj a posuň asi o 30 – 40 cm ďalej. Nakoniec obidvoma nohami skrč do guľôčky ďalší hárok novinového papiera.



Obr. 138 Pohyb horných a dolných končatín



# Svaly

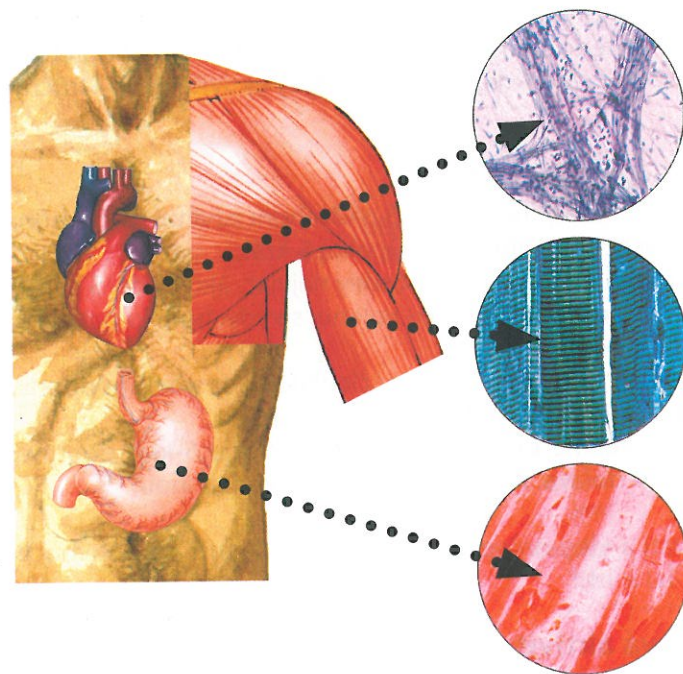
- ▶ V tele človeka je vyše 600 kostrových svalov, tvoria približne polovicu hmotnosti tela.
- ▶ Kostrové svaly obsahujú približne 75 % vody. Zvyšok sú organické látky (24 %) a anorganické látky (1 %). Z organických látok sú to bielkoviny a glykogén, ktorý je zdrojom energie pre svalovú činnosť.

**Svaly** spolu s kostrou umožňujú pohyb kostí a vnútorných orgánov, určujú tvar tela – tvoria **pohybovú sústavu**.

Svaly sa v ľudskom tele upínajú na **kostru**, sú vo **vnútorných orgánoch**, napr. v stene ciev, v žalúdku, v koži, oku, srdci. Každý pohyb, ktorý človek robí, od žmurkania až po skákanie, závisí od svalov.

Pohyby vo vnútri tela, napr. úder srdca, posúvanie potravy v črevách a pod. tiež závisia od svalov. Bez svalov by bolo telo nehybné.

Základnou jednotkou svalov je **svalové tkanivo**. Rozlišujeme tri druhy svalového tkaniva:

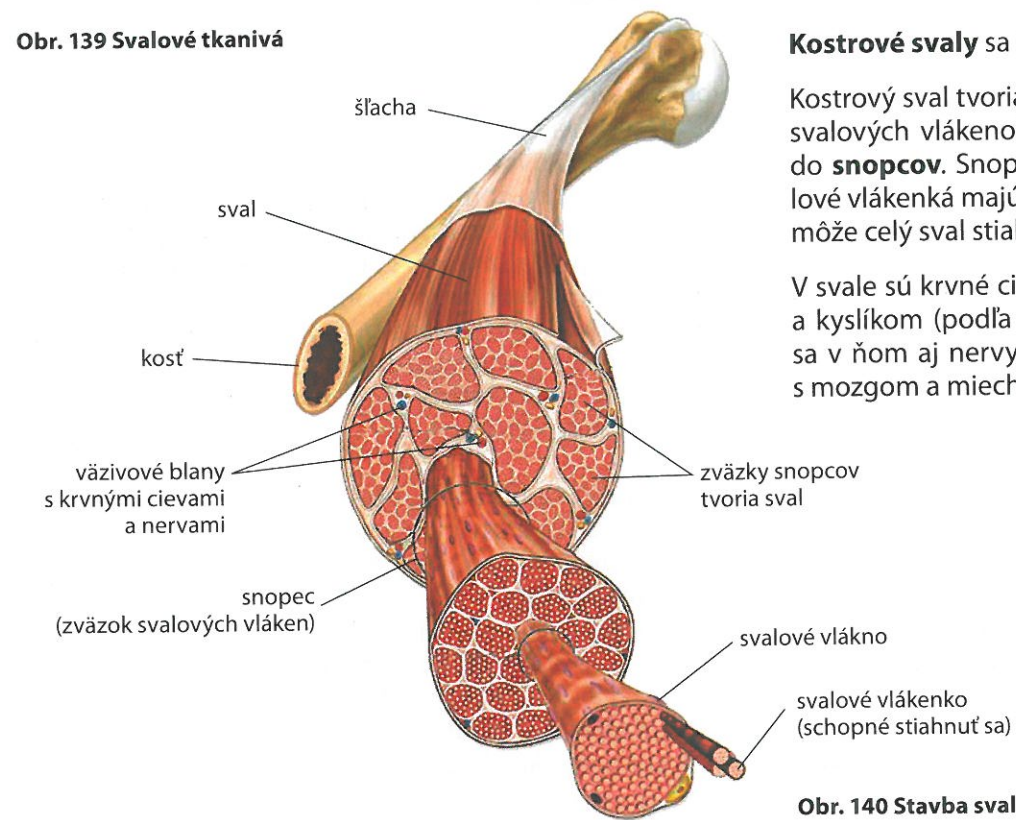


**Srdcová svalovina** je osobitné priečne pruhované svalové tkanivo – tvorí svalovinu srdca. Srdce sa neustále rytmicky sťahuje a prečerpáva krv do celého tela. Jeho činnosť človek vedome neovláda.

**Priečne pruhované svalové tkanivo** umožňuje pohyb kostí – tvorí kostrové svaly. Môže sa silne a rýchlo kratší čas opakovane natiahnuť a stiahnuť. Činnosť svalov človek vedome ovláda.

**Hladké svalové tkanivo** umožňuje pohyb vnútorných orgánov – nachádza sa napr. v stene ciev, žalúdku. Môže sa pomalšie dlhší čas skracovať a predlžovať. Nedá sa ovládať vôľou.

Obr. 139 Svalové tkanivá



Obr. 140 Stavba svalu

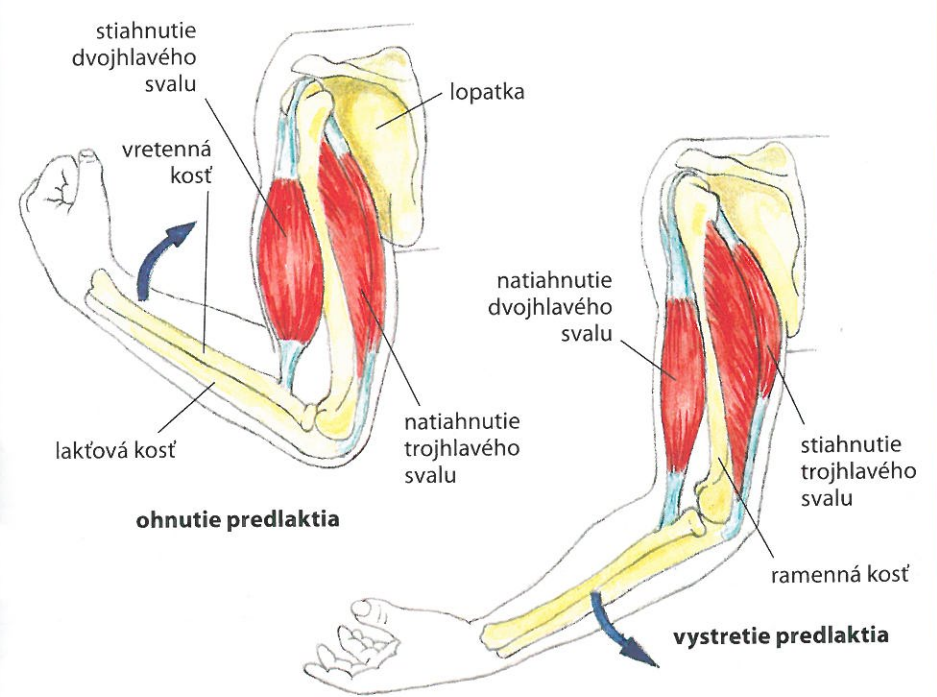
**Kostrové svaly** sa ku kosti pripájajú **šľachou**.

Kostrový sval tvoria **svalové vlákna**, sú zložené zo svalových vlákienok. Svalové vlákna sa zoskupujú do **snopcov**. Snopce sa spájajú a tvoria sval. Svalové vlákienká majú schopnosť sa stiahnuť, preto sa môže celý sval stiahnuť.

V svalu sú krvné cievy, ktoré ho zásobujú živinami a kyslíkom (podľa toho, ako pracuje). Nachádzajú sa v ňom aj nervy, ktoré zabezpečujú prepojenie s mozgom a miechou, a tým činnosť svalu.

- sval
- hladké svalové tkanivo
- priečne pruhované svalové tkanivo
- kostrový sval
- srdcová svalovina
- svalové vlákno
- svalové vlákienko
- šľacha
- snopec
- stiahnutie svalu
- natiahnutie svalu

Sval je orgán, ktorý reaguje na podráždenie **stiahnutím** alebo **natiahnutím**. Priečne pruhované svaly sú prispôbené na ťah, preto pracujú vždy v protitiahlych pároch. Keď sa jeden sval stiahne, zároveň sa natahuje protitiahly sval.



Obr. 141 Činnosť svalov hornej končatiny

Činný sval je viac prekrvený, látková premena sa zvyšuje podľa intenzity činnosti. Pohyby v kĺboch zabezpečuje vždy viac svalov.

Ak sa pridloho cvičí či pracuje, svaly začnú bolieť a unavia sa. Svalovej únave sa najlepšie predchádza celkovým zvyšovaním telesnej zdatnosti.

Cvičením možno priečne pruhované svaly zväčšiť – svaly nepribudnú, ale ich vlákna zhrubnú a zosilnejú.

## Over si, čo vieš

1. Ktoré tkanivá tvoria svaly?
2. Akú funkciu majú svalové tkanivá?
3. Porovnaj činnosť priečne pruhovaných a hladkých svalov.
4. Opíš stavbu priečne pruhovaného (kostrového) svalu.
5. Na akom princípe pracujú svaly pri pohybe?
6. Aký význam má pravidelný pohyb pre zdravie človeka? Zdôvodni.

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zohni hornú končatinu v lakti alebo dolnú končatinu v kolene. Prilož si druhú ruku na svaly a pozoruj, ktoré sa natiahli a ktoré stiahli.
2. Urob niekoľko ľubovoľných pohybov a zisti na svojom tele, ktoré svaly boli v pohybe a ktoré kosti umožnili ich pohyb.
3. Zisti informácie (z odbornej literatúry, internetu a pod.) o správnej životospráve športovcov (napr. kulturistov).
4. Vyhľadaj informácie o zásadách správneho cvičenia a o predchádzaní telesnej únave.

1. Kde sú v tele človeka svaly a čo umožňujú?
2. Ktorá časť tela živočíchov a človeka je tkanivo?
3. Čím sa pripájajú svaly na kosti?
4. Opíš odlišné znaky svalových tkanív.
5. Ktoré svalové tkanivo ovláda človek vôľou?

**Glykogén** je živočíšny škrob. Tvorí sa z cukru (glukózy), ktorý sa do svalu privádza krvou. Rozkladom glykogénu získava sval energiu na činnosť.



Obr. 142 Rozvoj kostí a svalov podporuje telesný pohyb

## Čo sa deje pri telesnom pohybe?

- Do svalu v činnosti priteká viac krvi ako do svalu v pokoji (v nečinnosti).
- Pohyb zdravého človeka zosilňuje činnosť srdca a ciev – zlepšuje prívod krvi do všetkých orgánov.
- Pri cvičení sa krvné cievy rozširujú a každú minútu nimi pretečie až 25-krát viac krvi ako pri nečinnosti.
- Svaly pri pohybe lepšie využívajú kyslík a živiny z krvi.

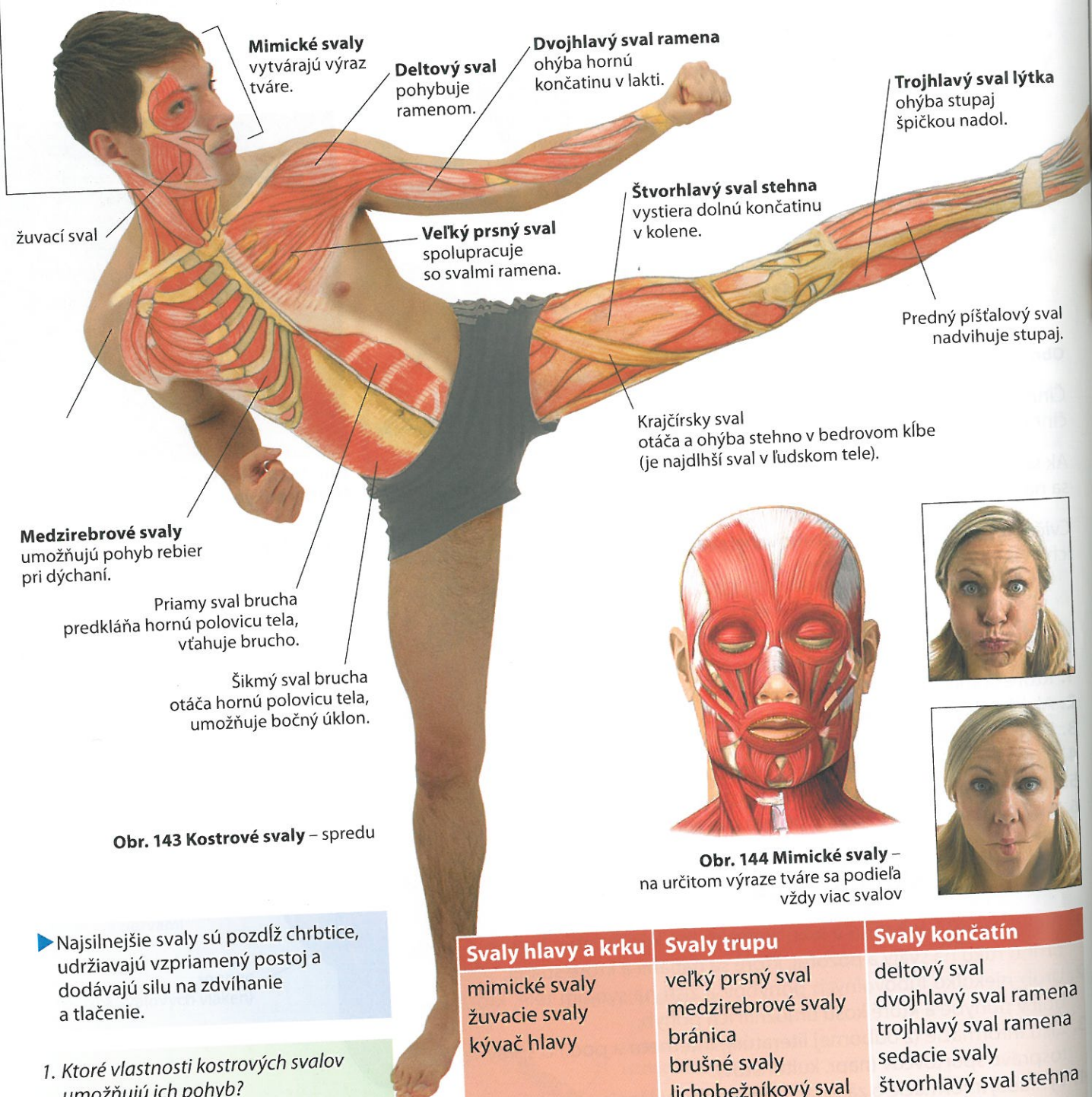


# Svaly človeka

Kostrové svaly sa navzájom zložito prekrývajú. Vrstvy svalov dávajú pohybovej sústave silu a ohybnosť.

Pod podkožným tukom sú uložené povrchové svaly, pod nimi hĺbkové svaly.

**Kývač hlavy** obracia hlavu dopredu a nakláňa nabok.



Obr. 143 Kostrové svaly – spredu



Obr. 144 Mimické svaly – na určitom výraze tváre sa podieľa vždy viac svalov



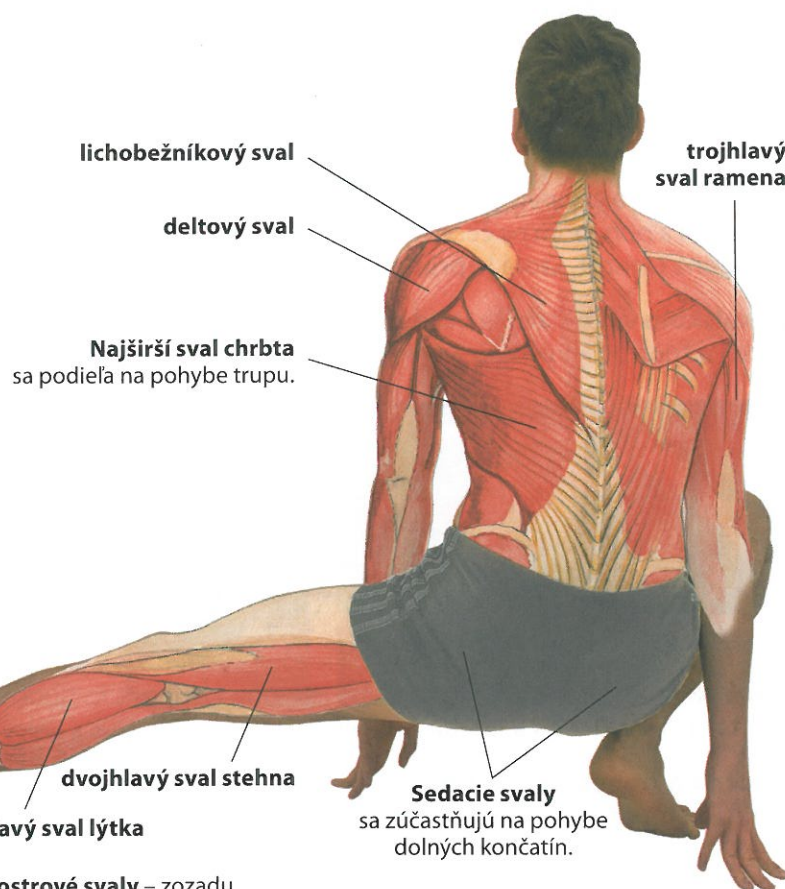
Vzhľad svalov je rozličný – od masívnych trojuholníkových svalov hornej časti chrbta, žuvacie svaly, po tuhé svalové vretená na ruke.

**Svaly hlavy** umožňujú žuvanie (žuvacie svaly), výrazy tváre – významný prostriedok komunikácie ľudí – mimické svaly.

**Svaly krku** a pliec sú oporou hlavy, udržiavajú ju vo vzpriamenej polohe, umožňujú jej otáčanie. Pomocou **svalov trupu** sa pohybuje hrudník a chrbát.

**Svaly končatín** umožňujú vykonávať rôzne činnosti celými končatinami, rukami a nohami.

svaly hlavy a krku  
svaly trupu  
svaly končatín  
mimické svaly  
žuvacie svaly  
kývač hlavy  
veľký prsný sval  
medzirebrové svaly  
brušné svaly  
lichobežníkový sval  
chrbtový sval  
sedacie svaly



Obr. 145 Kostrové svaly – zozadu



Obr. 146 Súhra kostry a svalov umožňuje telesný pohyb – stiahnutie a natiahnutie svalov spôsobuje pohyb kostí a kĺbov

► Úsmev vytvára asi 12 mimických svalov, pri mračení sa pohybuje asi 11 svalov.

► Stehnový sval dospelého človeka je najťažší sval v tele, má hmotnosť asi 2 kg.

► Najmenší a najľahší kostrový sval je strmienkový sval v uchu – má hmotnosť necelý centigram a dĺžku o niečo viac ako 1 milimeter.

3. Ktoré svaly sú v pohybe, keď urobíš krok dopredu, poskok dozadu alebo zdvihneš hornú končatinu?

4. Ktoré pocity môžeš vyjadriť výrazom tváre?

5. Urob 2 – 3 ľubovoľné pohyby. Ktoré svaly boli aktívne?

6. Daj svalom príkaz na zdvihnutie hornej končatiny v ramene, pokrčenie dolnej končatiny v kolene, žmurknutie, pohyb obsahu v črevách, zrýchlenie činnosti srdca. Zisti, ktoré príkazy sa dajú splniť, zdôvodni.



## Over si, čo vieš

1. Akú funkciu majú kostrové svaly?
2. Ktoré svaly umožňujú ľuďom meniť výraz tváre?
3. Ukáž na svojom tele tri svaly hlavy a krku.
4. Ukáž na spolužiakovi tri svaly trupu a tri svaly končatín.
5. Porovnaj na nástennom obraze a na sebe svaly trupu a končatín.

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Vyjadrí výrazom tváre radosť, smútok, hnev, prekvapenie.
2. Priprav jednoduché cviky na posilnenie hrudníka, chrbta, brucha a končatín. Predveď ich spolužiakom.
3. Zohni a vystri dolnú (hornú) končatinu a pomenuj svaly, ktoré umožnili tento pohyb.

1. Ktoré vlastnosti kostrových svalov umožňujú ich pohyb?
2. V ktorom povolani je dôležité ovládanie mimických svalov?

Svaly hlavy a krku	Svaly trupu	Svaly končatín
mimické svaly žuvacie svaly kývač hlavy	veľký prsný sval medzirebrové svaly bránica brušné svaly lichobežníkový sval najširší sval chrbta	deltový sval dvojhlavý sval ramena trojhlavý sval ramena sedacie svaly štvorhlavý sval stehna trojhlavý sval lýtky



## Starostlivosť o opornú a pohybovú sústavu a ich význam

1. Ktoré zdravotné problémy týkajúce sa opornej a pohybovej sústavy poznáš?
2. Aký význam má pravidelný pohyb na čerstvom vzduchu pre človeka?
3. Ktorý druh športu a prečo považuješ pre seba za vhodný?

Zvýšenou, ale primeranou **činnosťou** sa kostra a svaly dobre rozvíjajú, silnejú a mohutnejú. Nedostatočná činnosť je príčinou ich nesprávneho vývinu, zmenšovania a slabnutia.

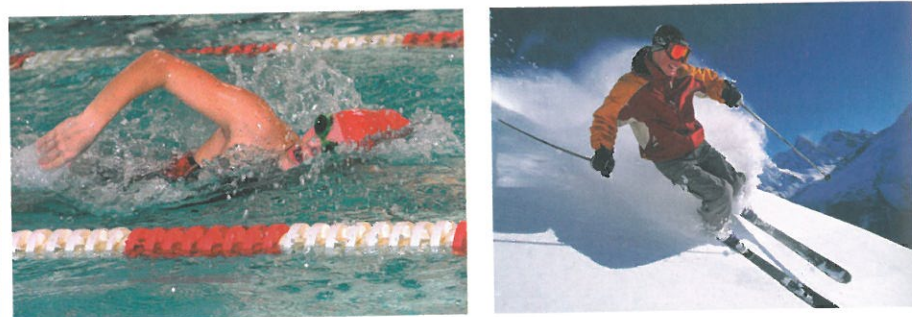
Ľudia, ktorí telesne pracujú, pravidelne cvičia alebo športujú, majú vyvinutejšie, tuhšie a pružnejšie svaly, sú odolnejší voči únave a chorobám.

Pre človeka je potrebná aspoň hodina telesného cvičenia alebo telesnej činnosti denne.

**Telesná činnosť** podporuje rast kostry a svalov, priaznivo pôsobí na rozvoj a **činnosť ostatných orgánov** – pľúc, srdca, tráviacej sústavy, najmä však na činnosť nervovej sústavy, a tým aj celého organizmu. **Sedavý** spôsob života vedie k obmedzovaniu pohybu a s tým súvisiacimi zdravotnými problémami.

Deti, mládež a dospelí ľudia by mali nedostatok telesnej práce nahrádzať **športom** a pohybom na čerstvom vzduchu. Na organizmus priaznivo pôsobí telesná činnosť, ktorá je **primeraná veku** a schopnostiam človeka.

V **školskom veku** si deti a mládež môžu upevňovať zdravie na hodinách telesnej a športovej výchovy, vo voľnom čase alebo aktívnym športovaním.



Obr. 147 Telesná činnosť a športové aktivity podporujú rozvoj kostí a svalov

**Oporná a pohybová sústava** tvorí jeden celok. Poskytuje telu vnútornú oporu a umožňuje zložité pohyby tela a jeho častí. Väčšina svalov sa pripája na kostru, svaly pri stiahnutí a natiahnutí ťahajú kosti a tým pohybujú kostrou.

Obidve sústavy **súvisia** aj s inými sústavami orgánov človeka.

**Oporná sústava** spolupracuje s:

- obehovou sústavou – v červenej kostnej dreni sa tvoria krvné bunky – červené a biele krvinky.

**Pohybová sústava** spolupracuje s:

- nervovou sústavou – nervy privádzajú do svalov podnety, ktoré vyvolávajú pohyb svalov,
- tráviacou sústavou – svaly v niektorých orgánoch spracúvajú, posúvajú potravu do ďalších častí alebo pomáhajú pri vyprázdňovaní,
- dýchacou sústavou – pri nádychu a výdychu sa medzirebrové svaly sťahujú a natiahujú, na dýchaní sa zúčastňuje plochý sval bránica, ktorý sa pohybuje nahor a nadol.

**Správna životospráva** – pohyb a pobyt na vzduchu, otužovanie a správna výživa majú význam pre zdravý rast a rovnomerný vývin kostry a svalov. K tomu prispieva aj svalová činnosť – primeraný pohyb dôležitý v každom veku.



Obr. 148 Pohyb na čerstvom vzduchu a športovanie vedie k telesnej pohode a dobrým vzťahom

### Over si, čo vieš

1. Ako súvisí telesná činnosť a šport s opornou a pohybovou sústavou?
2. Ako ovplyvňuje činnosť srdca, ciev a pľúc pohyb a telesná činnosť?
3. Ako vplýva sedavý spôsob života na zdravie?
4. Aké príležitosti majú deti a mladí ľudia na upevňovanie svojho zdravia pohybom?

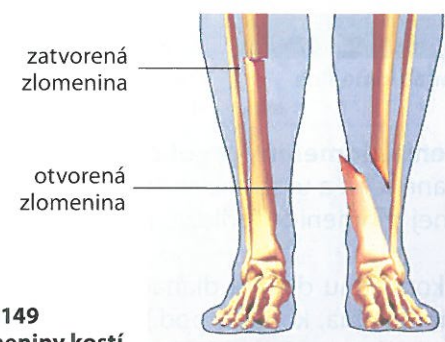
## Poškodenia a poranenia kostí a svalov

Častým poškodením kostí sú **zlomeniny**.

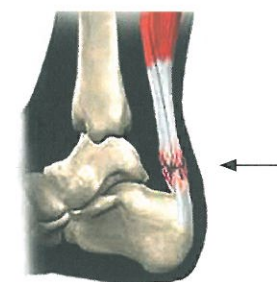
Pri neporušenom povrchu kože ide o **zatvorenú** zlomeninu. Pri **otvorenej** zlomenine vyčnievajú z kože úlomky kostí.

Pri páde alebo potknutí sa môže **podvrtnúť členok**.

Dopadnutie celej hmotnosti tela na vonkajšiu stranu stupaje môže spôsobiť **pretrhnutie väziva**.



Obr. 149 Zlomeniny kostí

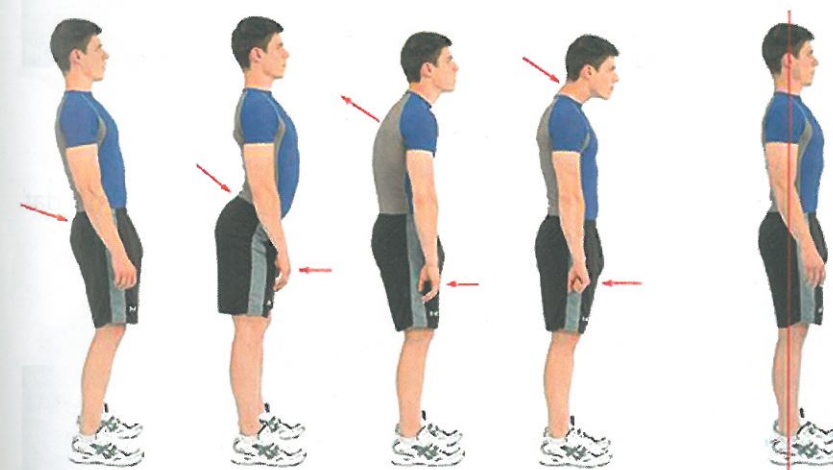


Obr. 150 Roztrhnutie Achillovej šľachy

Poškodenie svalových vlákien spôsobuje **natiehnutie svalu**. Krvácanie do svalu spôsobuje stuhnutie, zdurenie, bolestivé kŕče aj modriny.

**Roztrhnutie šľachy** spôsobuje prudké stiahnutie svalu, ktorý sa môže odtrhnúť od kosti.

**Nesprávnym držaním** tela môžu vznikáť poruchy chrbtice, ktoré sú príčinou bolesti v chrbte. Ľudia s ochabnutými svalmi mávajú **gulatý** alebo **plochý chrbát**. Pri nerovnomernom zaťažení chrbtových svalov môže dôjsť k bočnému vychýleniu chrbtice – **bočitosť** chrbtice (skolióza).



nesprávne držanie tela

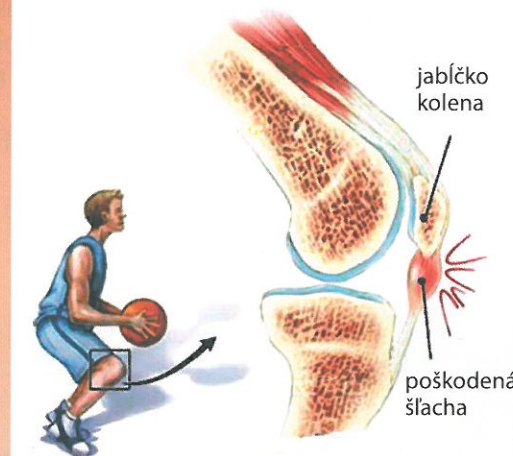
správne držanie tela

Obr. 153 Poruchy držania tela sú príčinou bolesti v chrbte

**Zlomeninu** môže spôsobiť náhly náraz alebo stlačenie.

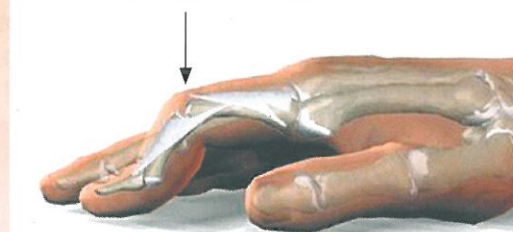
Pravdepodobnosť zlomenín môžu zvyšovať nedostatky vo **výžive** alebo chronické **choroby**, ktoré oslabujú kosť.

Zlomeniny kostí sú bežným úrazom v každom veku. Môžu mať rôzny stupeň poškodenia – od malých prasklín povrchu kosti až po zlomeniny celej kosti.



Obr. 151 Poškodenie šľachy v kolene môže vzniknúť pri prudkom silnom pohybe

**Poranenia svalov a šliach** sú zvyčajne dôsledkom preťaženia pri každodennej činnosti alebo pri ťahových či otáčavých pohyboch pri športovaní.



Obr. 152 Roztrhnutie šľachy na prste môže spôsobiť náraz pevným predmetom na špičku prsta napr. lopty

### Over si, čo vieš

1. Uveď niektoré príčiny zlomenia kosti.
2. Aké môžu byť zlomeniny kosti?
3. Uveď príklady poranenia svalov a ich príčiny.
4. Aké následky môže mať ochabnutie alebo nerovnomerné zaťaženie chrbtových svalov?

### Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Prediskutujte so spolužiakmi riziká pri športovaní, ktoré môžu zapríčiniť úrazy kostí a svalov.
2. Opíš zo svojej skúsenosti situáciu, kedy došlo k poraneniu kosti alebo svalu.
3. Zisti, koľko spolužiakov má nesprávne držanie tela. Navrhni opatrenia, ako tomu predchádzať.



# Zásady prvej pomoci pri zlomenine, vytknutí a vyklbení

Prvá pomoc sú okamžité, jednoduché a účinné opatrenia, ktoré sa môžu poskytnúť kdekoľvek a kedykoľvek pri náhlom poškodení zdravia.



Obr. 154 Otvorená zlomenina predlaktia



Obr. 155 Šatkový záves



Obr. 156 Otvorená zlomenina predkolenia



Obr. 157 Znehybnená dolná končatina

## Postup ošetrovania zlomeniny predlaktia:

1. upokojiť zraneného, zabezpečiť polohu v sede (v ľahu), končatinu stabilizovať – podoprieť,
2. pri otvorenej zlomenine priložiť na ranu sterilnú gázu a vrstvu vaty,
3. obaliť predlaktie mäkkým obvazom a zaviazať pevným ovínadlom,
4. končatinu dať do šatkového závesu,
5. privolať lekársku pomoc.

## Postup ošetrovania zlomeniny predkolenia:

1. upokojiť zraneného a uložiť na chrbát do ľahu,
2. pri otvorenej zlomenine priložiť na ranu sterilnú gázu,
3. znehybniť končatinu dvoma dlahami (lyžiarska palica, stočená tkanina, konár a pod.) od hornej časti stehna z vonkajšej a vnútornej strany,
4. dlahy pripevniť šatkou (obvazom) v hornej časti stehna, pri členku, pod a nad kolenom,
5. privolať lekársku pomoc.



Obr. 158 Vytknutý členok



Obr. 159 Vyklbený palec

## Postup ošetrovania vytknutého členka:

1. zraneného upokojiť a ošetriť v sede,
2. priložiť studený obklad,
3. znehybniť končatinu pevnejším obvazom a zdvihnúť do vyššej polohy,
4. privolať lekársku pomoc.

## Postup ošetrovania vyklbeného palca:

1. zraneného upokojiť a ošetriť posediačky,
2. poranenú časť podoprieť, znehybniť obvazom a dať do šatkového závesu,
3. privolať lekársku pomoc.

Každý človek je povinný poskytnúť prvú pomoc, pokiaľ tým neohrozí vlastný život.

Znehybnenie pri zlomeninách ako prvá pomoc sa robí iba v nevyhnutných prípadoch (napr. ťažko dostupný terén). Znehybnenie by mal robiť odborník.

Telefónne číslo záchranného systému je **155** alebo **112**.

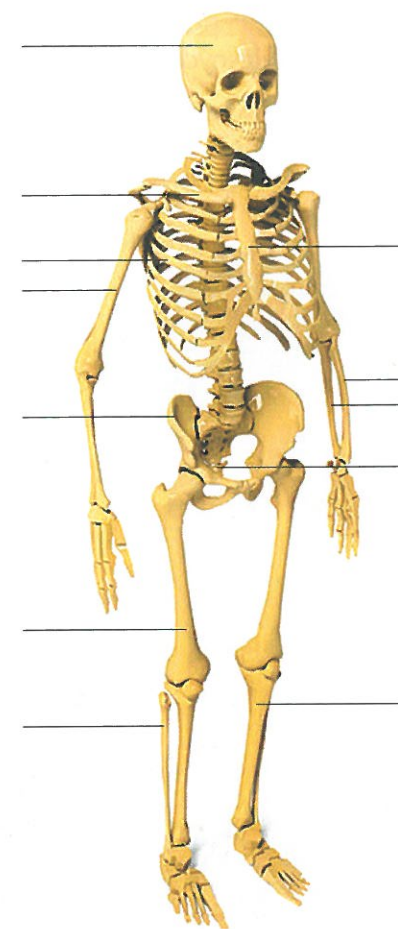
Zneužívanie záchranného systému vážne ohrozuje ľudské životy.

■ Všeobecnou zásadou pri ošetrovaní zlomenín je znehybniť postihnutú časť (prípadne zastaviť krvácanie).  
 ■ Zlomeninu ani vyklbenie nikdy nenaprávať, mohli by sa poškodiť nervy a okolité tkanivo.  
 ■ Zabezpečiť zranenému protišokové opatrenia – teplo, ticho, tíšiť bolesť, zavolať rýchlu lekársku pomoc alebo umožniť prevoz do nemocnice.

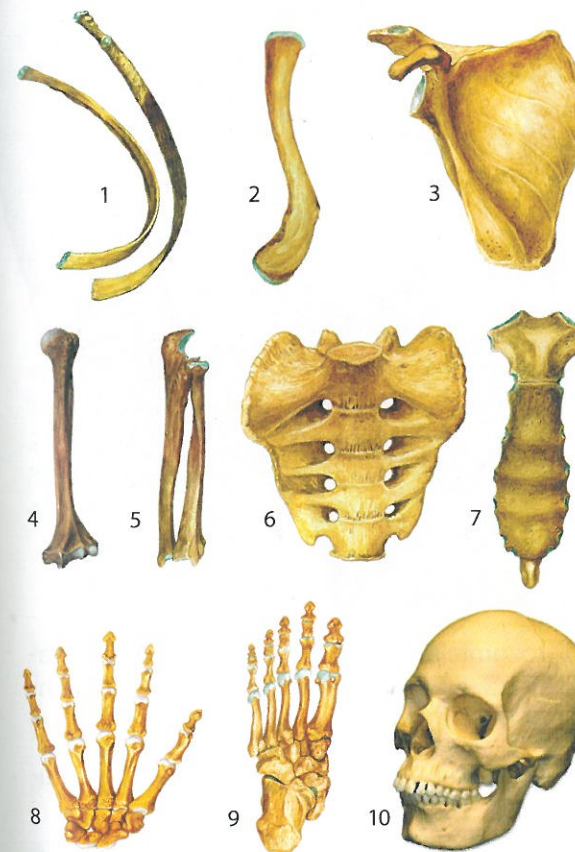
## Over si, čo vieš

1. Opíš postup pri poskytovaní prvej pomoci pri:
  - a) otvorenej zlomenine predlaktia,
  - b) zlomenine stehrovej kosti,
  - c) vytknutí členka,
  - d) vyklbení palca.
2. Aké sú všeobecné zásady ošetrovania poranení kostí?
3. Aké telefónne číslo by si použil/a na privolanie rýchlej zdravotnej pomoci?

záchranný systém  
zlomenina  
vytknutie, vyklbenie  
sterilná gáza  
vata, obvaz  
šatkový záves  
dlaha



Obr. 160 Kostra človeka



Obr. 161 Kosti kostry človeka

# PRAKTICKÉ AKTIVITY

## Poznávanie kostí a nácvik prvej pomoci pri poranení kostí

### 1. Poznávanie kostí

**Pomôcky:** model kostry človeka, nástenný obraz kostry človeka, modely alebo obrázky jednotlivých kostí, kópia obrázka kostry človeka pre každého žiaka.

#### Postup:

1. Prezri si uloženie, tvar a veľkosť kostí na modeli (nástennom obraze) kostry a na obr. 160. Navzájom ich porovnaj.
2. Porovnaj umiestnenie označených kostí na obr. 160 a na modeli (nástennom obraze) kostry človeka.

#### Záver:

1. Napíš k príslušnej čiare do kópie obr. 160 názov kosti. Nepíš do učebnice!
2. Pripíš k názvom kostí ich približnú veľkosť a tvar (dlhá, krátka, nepravidelná, plochá kosť).

### Úloha pre záujemcov:

1. Pracuj s obr. 161. Porovnaj kosti na obrázku s kostami na modeli (nástennom obraze) kostry.
2. Pomenuj kosti na obrázku.
3. Urč kosti, ktoré sú súčasťou osovej časti kostry (lebka, chrbtica, hrudník) a ktoré sú súčasťou kostry končatín.

#### Záver:

1. Aký názov majú jednotlivé kosti na obrázku v poradí, ako sú očíslované?
2. Ktoré zobrazené kosti sú súčasťou osovej kostry a ktoré kostry končatín?

## 2. Prvá pomoc pri zlomenine a vyklbenine

### Poznámka:

Pri praktickej aktivite ide o nácvik prvej pomoci. Postup ošetrovania **ukážkovo predved' na spolužiakovi**. Nejde o skutočné ošetrovanie rán. Pracujte v **trojici** – jeden žiak predstavuje zraneného, dvaja žiaci osoby, ktoré poskytujú pomoc.

**Pomôcky:** rôzne obvazy, dlahy, trojcípa šatka, vata.

### Modelová situácia:

Na pretekoch v behu spadli dvaja spolužiaci. Jeden z nich sa nemôže postaviť na nohu. Opúcha mu členok. Druhý spolužiak sa sťažuje na bolesť predlaktia pravej ruky.

#### Postup:

1. Premysli si a navrhni postup prvej pomoci a prediskutuj ho so spolužiakom alebo učiteľom.
2. Ukážkovo predved'te (vo dvojici so spolužiakom) pomoc zranenému, ktorému opúcha členok.
3. Vymeňte si vo dvojici úlohy a predved'te ukážku pomoci zranenému s bolesťami v predlaktí.

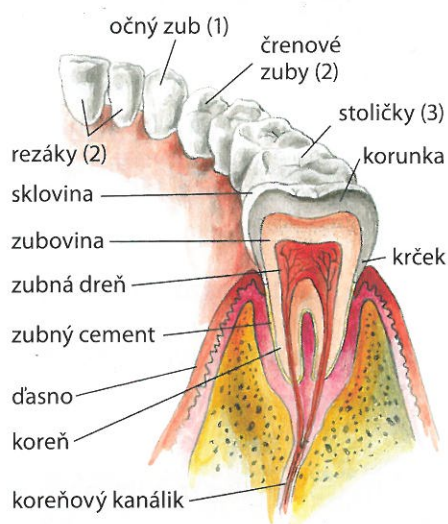
#### Záver:

1. Ako si postupoval/a pri ošetrovaní zraneného členka?
2. Ako si postupoval/a pri ošetrovaní zraneného predlaktia?



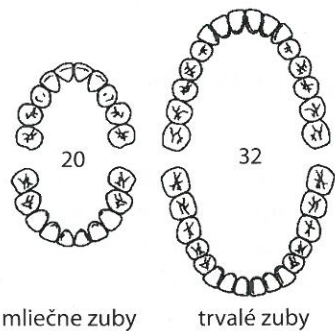
# Tráviaca sústava

1. Ako sa odlišuje tráviaca sústava stavovcov a človeka?
2. Aký význam má potrava pre človeka?
3. Aké máš skúsenosti z návštevy zubného lekára?
4. Aký je rozdiel vo výžive dojčiat a starších detí?



Obr. 163 Stavba zuba a druhy zubov

Zub tvorí **korunka** pokrytá tvrdou **sklovinou**, **krček** a jeden alebo viac **koreňov**. Základom zuba je **zubovina**. V strede zuba je **zubná dreň** s rozvetvenými nervami a cievami.



Obr. 164 Chrup

Slinné žľazy (podjazyková, podsánková a príušná) vylučujú sliny, ktoré zvlhčujú sliznicu ústnej dutiny a umožňujú prehĺtanie. Riedia a neutralizujú kyseliny a zásady, majú čistiaci účinok na zuby a dásna.

Mliečne zuby sa prerezávajú deťom od 6. mesiaca do 2. roku života.

Trvalé zuby sa prerezávajú najčastejšie od 6. do 14. roku života.

**Tráviaca sústava** zabezpečuje príjem a spracovanie potravy, ktorá je zdrojom energie na rast, činnosť orgánov a obnovu telesných funkcií.

Názov tráviaca sústava vyjadruje jednu z dôležitých funkcií – postupné **trávenie** – rozklad zložitých látok z potravy na jednoduché pomocou látok enzýmov.

V **ústnej dutine** sú zuby, jazyk a slinné žľazy, v ktorých sa tvoria sliny.

**Zuby** sú vklínené do čeluste a sánky, mechanicky rozdrubujú potravu.

**Sliny** pri žutí zvlhčujú potravu. Enzým **ptyalín** v slinách rozkladá škrob (zložitý cukor) na jednoduché cukry.

Z ústnej dutiny sa hlt posúva do **hltana**, **pažeráka** a do žalúdka.

**Pečeň** je najväčšia žľaza v ľudskom tele.

V **žlčníku** sa zhromažďuje žlč, ktorá sa tvorí v pečeni.

**Žalúdok** je dutý svalový vak.

**podžalúdková žľaza**

**Tenké črevo** tvorí veľa slučiek.

**Hrubé črevo** je miestom, kde vzniká stolica.

Obr. 162 Stavba tráviacej sústavy

V **žalúdku** sa potrava hromadí, rozomieľa a premiešava so žalúdočnou šťavou. Enzým **pepsín** v žalúdočnej šťave rozkladá bielkoviny na jednoduchšie látky.

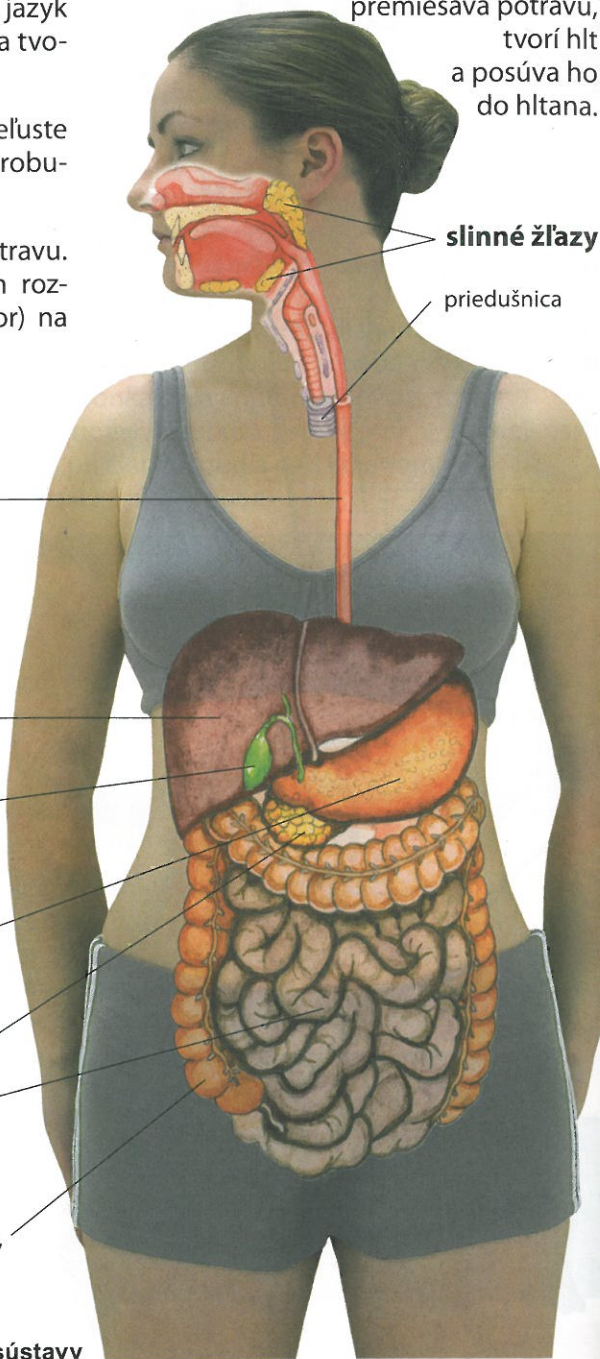
Čiastočne rozložená potrava – **trávenina** – sa v malých množstvách presúva do tenkého čreva.

Začiatok tenkého čreva tvorí **dvanástnik**. Ústi do neho žlčník a podžalúdková žľaza.

**Jazyk** (svalový orgán) premiešava potravu, tvorí hlt a posúva ho do hltana.

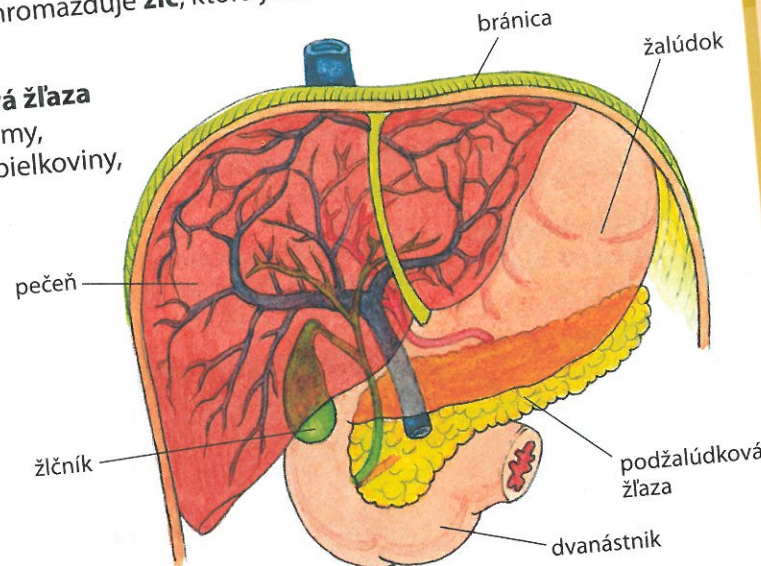
**slinné žľazy**

priedušnica



V **žlčníku** sa zhromažďuje **žlč**, ktorá je dôležitá pri trávení a vstrebávaní tukov.

**Podžalúdková žľaza** vylučuje enzýmy, ktoré štavia bielkoviny, cukry a tuky.



Obr. 165 Pečeň, dvanástnik a podžalúdková žľaza

**Pečeň** má význam pri premene cukrov, tukov, bielkovín. Je zásobárňou vitamínov a glykogénu (zložený cukor, ktorý je zdrojom energie). V pečeni sa zneškodňujú jedovaté látky. Tvorí sa v nej žlč.

**Tenké črevo** je hlavné miesto trávenia a vstrebávania živín. Vnútrná stena – sliznica vylučuje črevnú šťavu, ktorá obsahuje enzýmy. Rozkladá – **trávi** – zložité látky na jednoduché (bielkoviny, tuky).

Sliznica čreva má množstvo výbežkov – klkov, ktoré zväčšujú plochu čreva. V klkoch je veľa krvných a miazgových vlásočnic. Rozložené látky prechádzajú z čreva stenou vlásočnic do krvi a miazgy – **vstrebávajú** sa.

Nestrávené zvyšky tráveniny prechádzajú do **hrubého čreva**, ktoré začína slepým črevom. V hrubom čreve sa nestrávené zvyšky zahusťujú vstrebávaním **vody**, ktorá sa vracia do organizmu.

Z nestrávených zvyškov pôsobením črevných baktérií sa formuje **stolica**. Hlien, ktorý vylučuje sliznica čreva, uľahčuje posun stolice. Stolica sa z tela vypudzuje cez **konečník**.

## Over si, čo vieš

1. Pomenuj orgány tráviacej sústavy a ukáž ich umiestnenie na svojom tele.
2. Ktoré časti má zub?
3. Ako sa odlišuje mliečny a trvalý chrup?
4. Ktoré procesy prebiehajú v ústnej dutine, žalúdku, v pečeni a v črevách?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

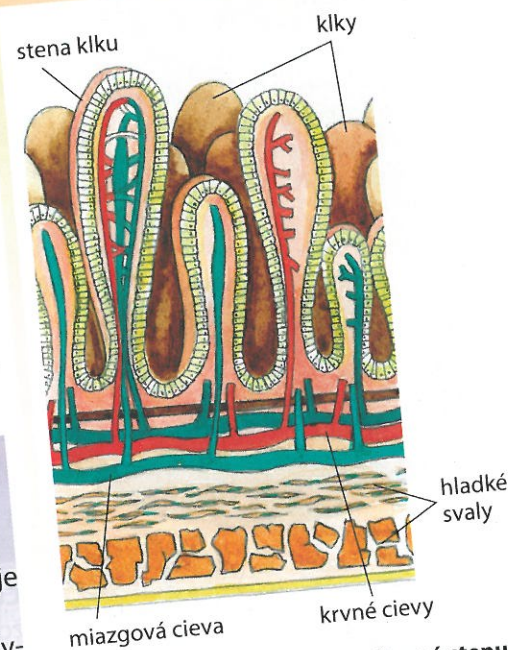
1. Vymodeluj alebo nakresli model zuba a opíš jeho časti.
2. Zisti, koľkí spolužiaci v triede mali ošetrovaný zubný kaz. Vypočítaj, koľko je to percent z celkového počtu žiakov v triede.
3. Zisti informácie o správnom čistení zubov a predveď spolužiakom správny postup.
4. Prežúvaj v ústach dlhší čas kus chleba. Vysvetli, ako a prečo sa zmenila jeho chuť.

## Zásady hygieny chrupu

1. Čistenie zubov je nevyhnutné najmä ráno a večer.
2. Zuby sa čistia zubnou kefkou a pastou, prípadne zubnou niťou.
3. Zubom prospieva strava bohatá na bielkoviny (syr, mlieko), ovocie a zeleninu, poškodzujú ich sladkosti a múčne jedlá.
4. Prehliadka zubov detí u zubného lekára je potrebná dvakrát do roka.

- ▶ Žalúdok dospelého človeka prijme 1 – 2 l kašovitkej potravy.
- ▶ Pečeň má hmotnosť asi 1,5 kg.
- ▶ Tenké črevo tvorí slučky v dĺžke asi 4 – 5 m.
- ▶ Ak by sa klky v tenkom čreve rozvinuli do rovnej plochy, mali by plochu futbalového ihriska.
- ▶ Hrubé črevo má dĺžku asi 1,5 m.
- ▶ Ústa, hltan, pažerák, tenké a hrubé črevo tvoria tráviacu rúru, ktorá má dĺžku asi 7 – 9 m.

Krvné vlásočnice v črevných klkoch odvádzajú vstrebávané živiny k **telovým bunkám** a do **pečene**, kde sa uskladňujú do zásoby.



Obr. 166 Klky pokrývajú vnútornú stenu tenkého čreva



# Zložky potravy

1. Ktoré potraviny máš najradšej a prečo?
2. Aký je rozdiel medzi potravou človeka a iných stavovcov?
3. Strava má byť pestrá. Ako si to predstavuješ?
4. Odborníci na výživu odporúčajú racionálnu stravu. Ako tomu rozumieš?

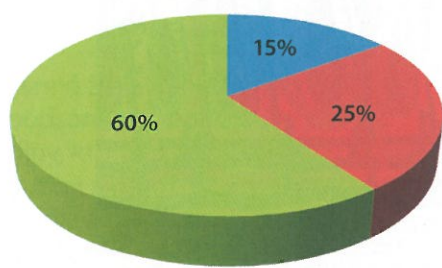


Obr. 167 Strava má byť rôznorodá – má obsahovať rozličné druhy potravín

Bielkoviny sú okrem tvorby buniek nevyhnutné aj na udržiavanie telesných tkanív, tvorbu tráviacich štiav a hormónov, majú osobitný význam pre výživu mozgu a nervového tkaniva.

Tuky sa ukladajú v tukových bunkách, ktoré sú uložené najmä v koži.

5. V období rastu by mal človek denne prijať 2 g bielkovín na 1 kg hmotnosti. Vypočítaj, koľko bielkovín by si mal/a prijať denne podľa svojej hmotnosti.



■ bielkoviny ■ tuky ■ cukry

Obr. 170 Podiel bielkovín, tukov a cukrov v potrave človeka

Človek prijíma potravu vo forme jedla niekoľkokrát denne. Jej zloženie by malo obsahovať všetky **základné živiny** – tuky, cukry a bielkoviny.

**Bielkoviny** sú základné prvky na **stavbu, rast, obnovu a fungovanie** všetkých buniek, tkanív a orgánov.

Sú podstatnou zložkou enzýmov a hormónov. Preto je nevyhnutné, aby ich obsahovala najmä strava detí a mládeže.

**Rastlinné bielkoviny** sa nachádzajú v strukovinách (šošovica, hrach, fazuľa, sója). **Živočíšne bielkoviny** sú napr. v mäse, vo vajciach, v mlieku a mliečnych výrobkoch.



Obr. 168 Potraviny obsahujúce bielkoviny

**Tuky** sú pre organizmus dôležitým zdrojom **energie** – majú vysokú energetickú hodnotu. To je jeden z dôvodov, prečo sa ukladajú do zásoby.

**Rastlinné tuky** sa môžu prijímať z rastlinnej potravy (semená slnečnice, repky, maku, orechov, arašidy – plody podzemnice olejnej, olivy – plody olivovníka). **Živočíšne tuky** obsahuje napr. maslo (z mlieka), masť, slanina, údeniny a pod.



Obr. 169 Potraviny obsahujúce tuky

**Cukry** sú pre telo zdrojom **energie**, najmä na svalovú činnosť. Sú dôležitý zdroj energie počas rastu detí.

**Jednoduché cukry** sa nachádzajú napr. v mede, sladkom ovocí a iných potravinách. Človek získava najrýchlejšie energiu rozkladom jednoduchých cukrov.

cukry  
bielkoviny  
rastlinné bielkoviny  
živočíšne bielkoviny  
tuky  
rastlinné tuky  
živočíšne tuky  
voda  
vláknina  
minerálne látky  
vitamíny

**Zložitý cukor** – škrob – obsahujú napr. zemiaky a múčne jedlá (chlieb, pečivo, cestoviny). Pri trávení sa rozkladá na jednoduchšie cukry.



Obr. 171 Potraviny obsahujúce cukry

**Vodu** prijíma človek priamo jej pitím, konzumovaním ovocia, zeleniny, polievok, pitím nápojov (čaj a pod.). Človek potrebuje prijať v potrave a v tekutinách denne asi 2,5 l vody. Je nevyhnutné prijímať vodu počas celého dňa a dodržiavať tak **pitný režim**.

**Vláknina** priaznivo pôsobí na funkciu čriev (vyprázdňovanie tráviacej sústavy), preto je dôležitou zložkou potravy. Nachádza sa v potravinách z celých zŕn (celozrnný chlieb a pečivo), v ovocí a zelenine.



Obr. 172 Potraviny obsahujúce vlákninu

**Minerálne látky** sú súčasťou všetkých buniek. Dôležité sú zlúčeniny s obsahom **železa** (súčasť červených krviniek), **vápnika** a **fosforu** (súčasť kostí, zubov), v menšom množstve stopové prvky – jód, draslík, horčík, zinok a iné.

**Vitamíny** ovplyvňujú viac funkcií organizmu, sú nevyhnutné pre človeka. Väčšinu z nich organizmus nevie uložiť do zásoby, preto sa musia neustále dodávať v potrave. Ich nedostatok môže spôsobiť ochorenia.

Zdrojom vitamínov je najmä **zelenina a ovocie**.

Vitamín	Zdroj	Význam
A	listová zelenina, mrkva, rajčiny, maliny, čučoriedky, broskyne, mlieko, pečeň	podporuje rast, zrak, zdravú pokožku a ostatné sliznice
B 1 – 12	strukoviny, orechy, huby, kvasnice, bravčové mäso, mlieko, vnútornosti, hrubozrnná múka	zúčastňujú sa na premene cukrov a bielkovín, vplyvajú na činnosť nervovej sústavy a tvorbu červených krviniek
C	čierne ríbezle, citrusové plody, šípky, kyslá kapusta, zemiaky, zelená paprika	zvyšuje odolnosť organizmu voči chorobám, chráni sliznice pred krvácaním
D	morské ryby (makrela, losos, sled), mlieko, mliečne výrobky, vajcia, pečeň; vytvára sa v koži pôsobením slnečného žiarenia	vplyva na rovnováhu medzi vápnikom a fosforom, ovplyvňuje tvrdosť kostí

Človeku prospieva najmä pitie čistej vody. Sladké nápoje zvyšujú obsah cukrov v strave.

Minerálne vody obsahujú rozpustené minerálne látky. Ich pitie vo väčšom množstve nie je pre človeka prospešné.

Nadmerné používanie kuchynskej soli škodí zdraviu.

Nedostatok jódu spôsobuje poruchy funkcie štítnej žľazy, preto sa pridáva do kuchynskej soli.

Nedostatok vlákniny v potrave spôsobuje problémy s vyprázdňovaním čriev s následnou zápchou.

Pre príjem vitamínov A, D, E, K sú dôležité tuky, v ktorých sa rozpúšťajú. Preto je vhodné konzumovať zeleninové šaláty s obsahom oleja (napr. olivového).



Obr. 173 Zelenina a ovocie sú nevyhnutné zložky potravy človeka

*J. C. Slovák*



# Využitie potravy a premena látok

1. Ktoré enzýmy a v ktorých orgánoch tráviacej sústavy rozkladajú – trávia – cukry, tuky a bielkoviny?
2. Ktorá časť tráviacej sústavy je hlavným miestom trávenia a vstrebávania?

Potrava poskytuje človeku **výživu**. Výživa je pre život človeka nevyhnutná. Ovplyvňuje všetky životné procesy (napr. rast, pohyb), pre ktoré sú potrebné **stavebné látky** a **energia**.

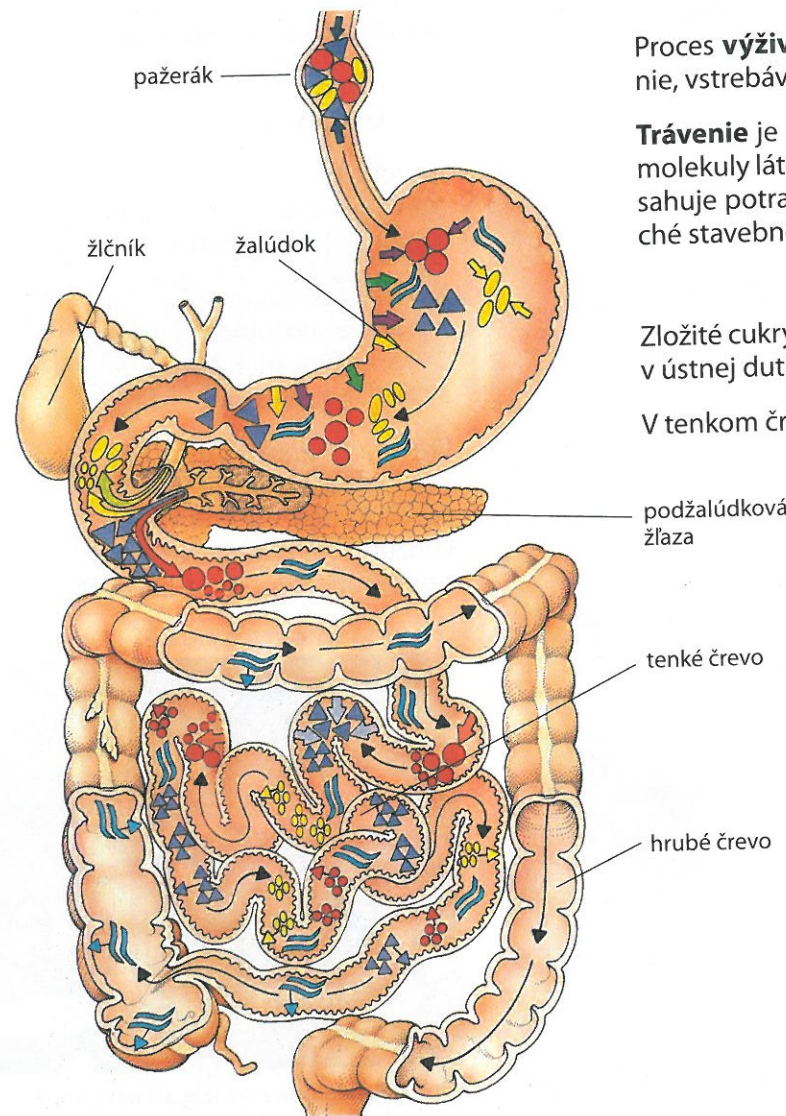
Človek **získava** energiu zo živín v potrave a **spotrebúva** na budovanie a fungovanie celého tela. Energetické a látkové procesy prebiehajú v **bunkách** tela.

Proces **výživy** prebieha v troch nadväzujúcich fázach – trávenie, vstrebávanie a premena látok.

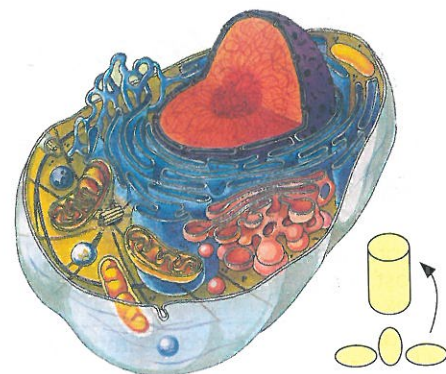
**Trávenie** je chemický rozklad zložitých častíc na jednoduché molekuly látok – **živiny** – pomocou **enzýmov**. Živiny, ktoré obsahuje potrava, sa rozkladajú v priebehu trávenia na jednoduché stavebné látky.

Zložené cukry, tuky a bielkoviny sa postupne rozkladajú – trávia v ústnej dutine, v žalúdku a dvanástniku.

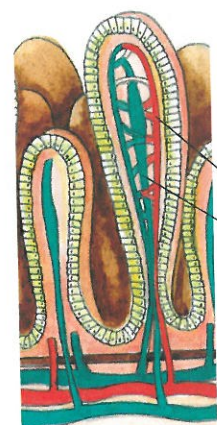
V tenkom čreve sa rozklad – trávenie – dokončuje.



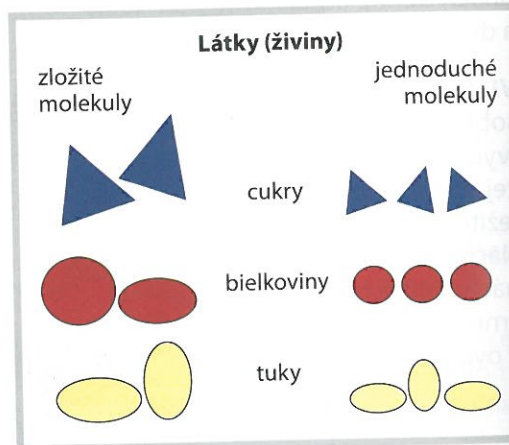
Obr. 174 Trávenie a vstrebávanie v orgánoch tráviacej sústavy; voda



Obr. 176 Premena látok – prebieha vo všetkých bunkách, pričom sa v organizme tvoria zložené látky (telo vlastné)



Obr. 175 Vstrebávanie a odvádzanie živín v tenkom čreve



**Vstrebávanie** je proces, pri ktorom prenikajú molekuly živín do telesných tekutín – **krvi** a **miazgy** – cez stenu **tenkého čreva**.

**Premena látok** je zložitá biologická a chemická premena látok vo vnútri **buniek**.

Častice živín sa pôsobením kyslíka rozkladajú, vzniká voda, oxid uhličitý a **uvolňuje sa energia**.

Časť energie sa **spotrebúva na pohyb, tvorbu telesného tepla** a na tvorbu **nových látok**, ktoré telo potrebuje.

Krvné a miazgové cievy odvádzajú živiny z klkov tenkého čreva k bunkám.

potrava živiny výživa trávenie enzýmy vstrebávanie premena látok bunky uvoľňovanie energie spotrebúvanie energie

Energia, ktorá vzniká pri premene látok, sa využíva na:

- činnosť orgánov, napr. svalov, srdca,
- tvorbu nových buniek a tkanív pri vývine a raste organizmu a v dospelosti napr. na rast vlasov, nechťov, tvorbu krvných buniek, obnovu pokožky, obnovu poškodených tkanív pri ochorení alebo poranení orgánov,
- tvorbu látok potrebných pre organizmus (enzýmy, hormóny),
- tvorbu energeticky bohatých zásobných látok, napr. tuku (v tukových bunkách), glykogénu (zloženého cukru v pečeni).

Niektoré živiny poskytujú viac, iné menej energie.

Množstvo energie uvoľnené pri premene látok sa vyjadruje v jednotkách energie (práce) v **kilojouloch** – kJ (kilodžauloch).

Energetická hodnota potravín									
100g/1dcl	kJ	C	T	B	100g/1dcl	kJ	C	T	B
		g					g		
varené zemiaky	290	14,8	0,1	2	ryža	1464	76	0,5	8,7
rajčiny	255	14,4	0,4	0,4	maslo	3 073	0,5	81	0,7
čerstvé jablká	255	14,4	0,4	0,4	olej (olivový)	3 767	0	99	0
kompót	326	19,8	0,2	0,5	vajce	381	0,3	6,7	7,4
brokolica	138	5	0	3	kapor (mäso)	500	0,1	6,1	15
vlašské orechy	2 822	60	18,4	14,6	kuracie mäso	430	0	1	23
džem	987	64,1	0,3	0,4	bravčové mäso	1 094	0	7	18
mliečna čokoláda	2 125	49	38	7	tvrdý syr	1 666	2,9	30	25,3
včelí med	1 360	81,8	0	0,3	mlieko	200	4,9	1,5	3,4
celozrnný chlieb	785	38	1	6	biely jogurt	289	5,1	3,4	4,5
cestoviny	1 404	69,8	1,3	9,5	džús	194	10,9	0,2	0,1

kJ – energetická hodnota, C – cukry, T – tuky, B – bielkoviny

Pri posudzovaní stravy treba brať do úvahy obsah **stavebných** látok (bielkovín), **energeticky** bohatých látok (cukry, tuky), obsah vody, vitamínov, minerálnych látok, stopových prvkov a vlákniny.

Spôsob života, vek a pohlavie majú odlišné nároky na látkové a energetické zloženie stravy, ktorému treba zloženie stravy prispôbiť.

Nevyváženosť stravy spôsobuje rozličné ochorenia organizmu. Prijímanie energeticky bohatých látok je potrebné vyvážiť svalovou činnosťou – pohybom.

## Over si, čo vieš

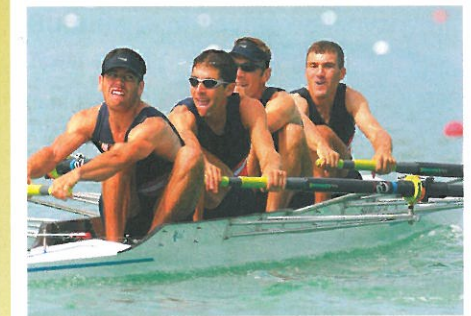
1. Ktoré základné druhy živín obsahuje potrava?
2. Aký význam majú pre človeka cukry, tuky, bielkoviny, vitamíny, voda, minerálne látky a vláknina?
3. Kde prebieha trávenie, vstrebávanie a premena živín?
4. Na čo sa využíva energia, ktorá vzniká pri rozklade živín?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zisti, ako sa stravujú spolužiaci. Spracuj zo zistení správu. Oboznám spolužiacov s výsledkami.
2. Vyhľadaj informácie o kladoch a záporoch vegetariánstva.

Rozklad živín v bunkách za prítomnosti kyslíka sa nazýva biologická oxidácia. Vzniká pri nej energia, preto sa tento proces nazýva aj spaľovanie živín.

Premena látok súvisí s nepretržitou výmenou látok medzi organizmom a prostredím.



aktívny športovec, ťažko fyzicky pracujúci človek, 14 000 – 21 000 kJ



ľahko fyzicky pracujúci človek 9 200 – 10 000 kJ



žiak 9 000 kJ

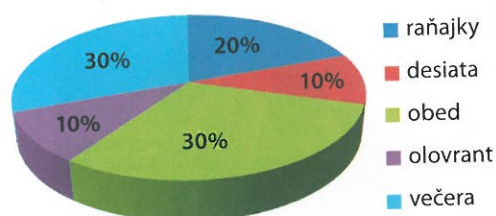
Obr. 177 Výdaj energie závisí od telesnej aktivity a rastu organizmu

3. Ktoré potraviny majú vysokú a ktoré nízku energetickú hodnotu?
4. Aké dôsledky môže mať nadmerný príjem potravín s vysokou energetickou hodnotou?



# Zásady zdravej výživy

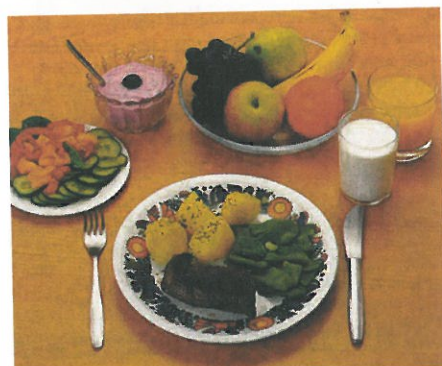
1. Ktoré živiny by mala obsahovať správne zvolená potrava?
2. Ktoré jedlá ješ na raňajky, na obed a večeru?
3. Aké nápoje piješ počas dňa?
4. Aký máš názor na konzumovanie hranoliek, hamburgerov, zemiakových lupienkov, pitie pepsikoly a kokakoly? Zdvôvodni.



Obr. 178 Rozdelenie jedla počas dňa



Obr. 180 Raňajky



Obr. 181 Obed



Obr. 182 Večera

Výživa patrí medzi dôležité činitele ovplyvňujúce **zdravie človeka**.

**Denná dávka potravy** by mala obsahovať **vhodný pomer živín**. Jej množstvo by malo zodpovedať **množstvu energie**, ktorú organizmus spotrebuje na vykonávanie všetkých činností.

Rozdelenie príjmu potravy počas dňa je dôležitá súčasť zdravého spôsobu stravovania. Vhodné je prijímať jedlo viackrát (5-krát) denne v menších množstvách.



Obr. 179 Potravinová pyramída - správne rozloženie dennej dávky potravy

## Zásady správnej výživy:

1. **stravovať sa pravidelne** v príjemnom prostredí s **dostatkom času** na jedlo,
2. kontrolovať energetickú hodnotu potravín tak, aby bol príjem a výdaj energie v rovnováhe, **neprejsať sa**,
3. konzumovať posledné jedlo dňa minimálne **2 hodiny pred spánkom**,
4. konzumovať potraviny s **nižším obsahom tukov**, uprednostňovať rastlinné tuky, kuracie a morčacie mäso, ryby,
5. prijímať cukry vo forme celozrnného pečiva, chleba, ovsených vločiek, medu, ovocia, **obmedziť sladkosti**,
6. konzumovať **najviac 15 % bielkovín** v strukovinách (fazuľa, šošovica, hrach, sója), v mäse, hydine, rybách, mlieku a mliečnych výrobkoch,
7. konzumovať dostatok čerstvej **zeleniny a ovocia**,
8. vyhýbať sa potravinám s obsahom **konzervačných látok a farbív**,
9. dodržiavať **pitný režim**, piť najmä čistú vodu, ovocné a zeleninové šťavy, obmedziť sladké nápoje a nápoje s obsahom kofeínu a chinínu,
10. **aktívne sa pohybovať** na zabezpečenie rovnováhy medzi prijatou a spotrebovanou energiou.

denné zloženie stravy      zásady správnej výživy      potravinová pyramída      tučnota      hladovanie      alkoholizmus      zápcha      hnačka      infekčná žltáčka

# Poškodenia a ochorenia tráviacej sústavy

**Poškodenia a ochorenia** tráviacej sústavy spôsobujú najčastejšie napr. nesprávne stravovacie návyky, pokazené a nezdravé potraviny, stres a vnútorné parazity.

**Civilizačné ochorenia** (obezita, vredové ochorenia, rakovina a pod.) sú zapríčinené najmä zlovykmi v stravovaní.

**Tučnota** (obezita) vzniká najčastejšie prejedaním sa, spôsobujú ju poruchy žliaz s vnútorným vylučovaním, dedičné predpoklady. Prejavuje sa hromadením tuku v podkožnom väzive. Obézni ľudia mávajú cukrovku, choroby kĺbov, srdca a ciev.

**Hladovanie** je nedostatočný príjem živín, ktorý sa prejavuje ubúdaním telesnej hmotnosti. Príčinou býva často snaha znížiť telesnú hmotnosť. Úprava hmotnosti by mala vždy prebiehať pod dohľadom lekára.

**Alkoholizmus** je ochorenie prejavujúce sa nadmerným pitím alkoholických nápojov (pivo, víno, destiláty). V tráviacej sústave spôsobuje poruchy trávenia, vredové ochorenie žalúdka, zápal podžalúdkovej žľazy, ochorenie pečene (cirhózu).

Mimoriadne škodlivé je pitie alkoholu pre vyvíjajúci sa organizmus detí a mládeže.

Častými ochoreniami sú napr. zápcha, hnačka, vredové ochorenia žalúdka, obezita, žltáčka, rakovina hrubého čreva.



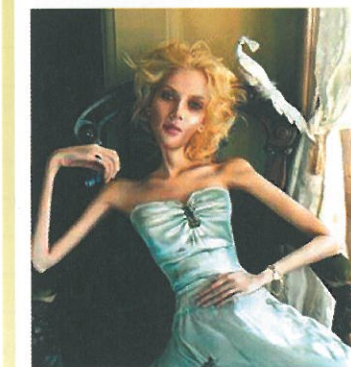
Obr. 183 Tučnota - obezita



Obr. 184 Hladovanie

**Anorexia** je psychické ochorenie, ide o skreslenú predstavu o svojom tele, odmietanie potravy s cieľom dosiahnuť „ideálnu“ postavu. Znižovanie hmotnosti sa dosahuje znížením príjmu tekutín a potravy, nadmerným cvičením, používaním preháňadiel a zvracaním.

**Bulímia** sa prejavuje opakovanými záchvatmi prejedania sa a prehnanou kontrolou telesnej hmotnosti. Prejedanie sa dostáva do konfliktu s túžbou zostať štíhly. Spôsobuje pocity viny a odstránenie účinkov prejedania sa najčastejšie sa rieši vyvolaným zvracaním.



Obr. 185 Anorexia

**Zápcha** spôsobuje konzumácia potravy chudobnej na vlákninu a slabá pohybová aktivita. Dlhodobá zápcha môže spôsobiť napr. rakovinu hrubého čreva.

**Hnačka** je prejavom nesprávnej činnosti čriev. Príčinou môže byť prejedanie sa, ťažko stráviteľné jedlo, pokazené potraviny, nejedlé huby a pod. Spôsobuje odvodnenie (dehydratáciu) organizmu, preto dlhotrvajúcu hnačku musí liečiť lekár.

**Vredové ochorenia** žalúdka a dvanástnika môže vyvolávať stres. Žalúdok vylučuje nadmerné množstvo žalúdočnej šťavy, ktorá poškodzuje sliznicu žalúdka.

**Infekčná žltáčka** je vírusové ochorenie poškodzujúce pečeň. Najbežnejšia je žltáčka typu A. Nazýva sa „chorobou špinavých rúk“.

## Over si, čo vieš

1. Aké by malo byť správne denné zloženie stravy?
2. Ako často je vhodné stravovať sa počas dňa?
3. Prečo je dôležité konzumovať denne čerstvé ovocie a zeleninu?
4. Ktoré ochorenia spôsobuje nesprávne stravovanie?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zisti informácie o tzv. civilizačných chorobách. Ktoré z nich sú spôsobené nesprávnym stravovaním?
2. Urob prieskum o dodržiavaní zásad správnej výživy (v triede, ročníku, škole). Zo zistení spracuj správu a prezentuj spolužiakom.



# Starostlivosť o tráviacu sústavu a jej význam

Riziko vzniku ochorení môže výrazne znížiť správna **starostlivosť** o tráviacu sústavu:

- dodržiavanie zásad správnej výživy,
- dodržiavanie ústnej hygieny, pravidelné čistenie a ošetrovanie chrupu,
- dodržiavanie osobnej hygieny (najmä umývanie rúk pred jedlom a po použití toalety) a hygieny potravín,
- pravidelná zdravotná starostlivosť.

Tráviaca sústava umožňuje:

- prijímanie potravy** a jej mechanické spracovanie,
- trávenie** – rozkladanie zložitých látok z potravy na jednoduché,
- vstrebávanie** – odvádzanie jednoduchých látok – živín – z tráviacich orgánov do krvi a miazgy,
- vyučovanie** – odvádzanie nestráviteľných zvyškov z organizmu.

**Tráviaca sústava** je prepojená s viacerými sústavami orgánov:

- pohybová sústava vplyva pohybom svalov na trávenie, posúvanie potravy v črevách a vyprázdňovanie,
- obehová sústava rozvádza vstrebávané látky a kyslík k bunkám (látky potrebné na rast a obnovu),
- dýchacia sústava poskytuje kyslík potrebný na premenu látok a vznik energie,
- vylučovacia sústava odstraňuje škodlivé, nadbytočné a toxické látky, ktoré organizmus prijíma s potravou a vznikajú pri premene látok,
- nervová sústava reguluje činnosť orgánov tráviacej sústavy.

## Over si, čo vieš

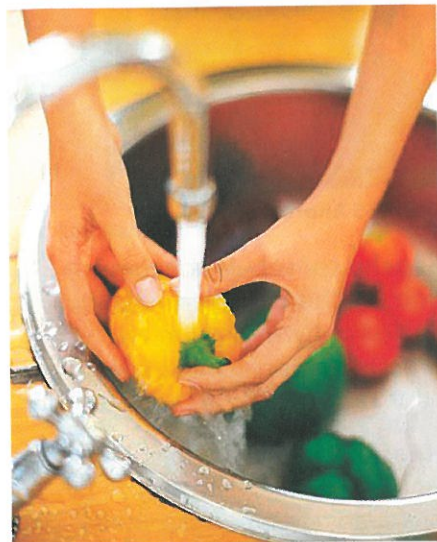
1. Ktoré zásady starostlivosti o tráviacu sústavu dodržiavaš? Uveď príklady.
2. Prečo je dôležitá súhra jednotlivých sústav orgánov?
3. Ako vplyvajú ostatné sústavy orgánov na činnosť tráviacej sústavy?
4. Aký význam má tráviaca sústava pre človeka?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zisti v tabuľke energetickej hodnoty potravín, ktoré potraviny a v akom množstve by mal konzumovať človek, ktorý má ťažkú prácu, sedavé zamestnanie a žiak v tvojom veku.
2. Zisti informácie (na internete, v literatúre) o príčinách a dôsledkoch obezity a hladovania.
3. Navrhni zásady, ktorými možno znížiť riziko vzniku ochorení tráviacej sústavy.
4. Graficky znázorni prepojenosť tráviacej sústavy s inými sústavami orgánov.



Obr. 186 Zubná hygiena a preventívne prehliadky chrupu prispievajú k dobrej činnosti tráviacej sústavy



Obr. 187 Umývanie zeleniny a ovocia je predpoklad zdravej výživy



Obr. 188 Umývanie rúk zabraňuje prenášaní infekčných ochorení

ústna hygiena  
ošetrovanie chrupu  
hygiena rúk  
hygiena potravín  
význam tráviacej sústavy

**Raňajky:** biely rožok, celozrnný rožok, hrianka, salám, šľahaný tvaroh s pažitkou a red'kovkou, opekaná slanina, rastlinné maslo, rajčina, bylinkový čaj, mlieko, ovocná šťava zriedená vodou, kakao.

**Desiata:** biela zemiarka, grahamový rožok, keksy, rybacia nátierka, tvarohovo-zeleninová nátierka, mladý kaleráb, jablko, kivi, kokakolový nápoj, zriedený džús.

**Obed:** šošovicová polievka, zeleninová polievka, hovädzia polievka, dusené kuracie mäso, pečené bravčové mäso, bryndzové halušky, vyprážený bravčový rezeň, ryža, zemiaky, rizoto s kuracím mäsom a zeleninou, hlávkový šalát s mladou cibuľkou a red'kovkou, kokakolový nápoj, pohár vody, čokoládové mlieko, ovocná šťava.

**Olovrant:** celozrnný rožok, krajec bieleho chleba, ovocný jogurt, kuracia (morčacia) šunka, plátok syra, zemiakové lupienky, zmrzlina, uvarené vajíčko, maková štrúdlá, čokoládová tyčinka, rajčina, pomaranč, acidofilné mlieko, čaj.

**Večera:** grilovaná klobása s horčicou, praženica so slaninou, cestovina s duseným hráškom a zeleninovou omáčkou, strúhaný mrkvový šalát, špagety s kečupom, vyprážené šišky s lekvárom a jahodovou penou, zapekaná brokolica so syrom, miešaný rajčinovo-paprikový šalát, jahodový kompót, čokoládová tyčinka, pohár vody, čaj, sladená ochutená minerálka.



Obr. 189 Zloženie dennej dávky potravy

## PRAKTICKÉ AKTIVITY

### Zloženie stravy človeka

#### 1. Zostavenie denného jedálneho lístka

**Pomôcky:** písacie potreby, učebnica, tabuľka energetickej hodnoty potravín.

**Postup:**

1. Prečítaj si pozorne zoznam potravín v červenom rámečku (vľavo).
2. Vyhľadaj obrázok potravinovej pyramídy v učebnici. Dôkladne si prezri správne rozloženie dennej dávky potravy.
3. Vyhľadaj v učebnici tabuľku energetickej hodnoty potravín. Podľa možnosti vyhľadaj podobnú tabuľku na internete alebo využij iné zdroje.
4. Vyber potraviny v zozname, ktoré zodpovedajú a ktoré nezodpovedajú zásadám zdravej výživy. Zaznamenaj do podobnej tabuľky.

	Potraviny	
	vhodné	nehodné
Raňajky		
Desiata		
Obed		
Olovrant		
Večera		

5. Vyber kombináciu potravín vhodných na raňajky, desiata, obed, olovrant a večeru podľa ich energetickej hodnoty a obsahu cukrov, tukov a bielkovín.
6. Zostav denný jedálny lístok tak, aby zodpovedal zásadám zdravej výživy.
7. Porovnaj svoj zostavený denný jedálny lístok s potravinami, ktoré obvykle konzumuješ na raňajky, desiata, obed, olovrant a večeru.

**Záver:**

1. Ktoré potraviny v zozname patria a ktoré nepatria do zdravej výživy? Zdôvodni.
2. Zdôvodni výber potravín v zostavenom dennom jedálnom lístku.
3. Ako sa zhodujú a odlišujú potraviny v tvojom zostavenom jedálnom lístku s potravinami, ktoré obvykle konzumuješ na raňajky, desiata, obed, olovrant a večeru?
4. Ktoré chyby sú v tvojom dennom rozložení stravy?

**Úloha pre záujemcov:**

Uveď potraviny, ktoré by si v obchode kúpil/a na odstránenie „jarnej únavy“.

biele rožky, droždie, kel, ryža natural (nelúpaná), lúpaná ryža, čokoláda, mlieko, kyslá kapusta, zemiaky, jablkový kompót, celozrnný chlieb, fazuľa, mrkva, cukríky, sladená minerálka, biely chlieb, hrach, petržlen, zelená paprika, ovsené vločky, keksy, med, citrón, grahamová pečivo, petržlenová vňať



# Dýchacia sústava

1. Ktoré látky pri dýchaní prijímajú a vylučujú rastliny a živočíchy?
2. Ktorou časťou preniká dovnútra listu kyslík?
3. Ktoré živočíchy dýchajú vzdušnicami, žiabrami a pľúcami? Uveď príklady.

Kyslík a oxid uhličitý sú **dýchacie plyny**.

**Dýchacia sústava** zabezpečuje **dýchanie**, ktoré je nevyhnutné pre život človeka.

Pri dýchaní človek prijíma zo vzduchu **kyslík** a vylučuje **oxid uhličitý**. Kyslík potrebuje organizmus na rozklad (oxidáciu) živín, pri ktorom sa uvoľňuje **energia** na všetky životné procesy. Oxid uhličitý sa tvorí pri rozklade živín ako odpadová látka.

**Horné dýchacie cesty** tvorí nos, nosová dutina a nosohltan.

Vzduch prúdi nosom do **nosovej dutiny** (a vedľajších nosových dutín), kde sa ohreje, zvlhčí a očistí. Z nosovej dutiny prúdi do **nosohltana**.

**Nosová dutina** je vystlaná vlhkou sliznicou, ktorá zachytáva prach. Vzduch sa v nej ohreje a zvlhčí.

V **nose** nosovými chĺpkami v nozdrách sa zachytávajú väčšie vdýchnuté častice.

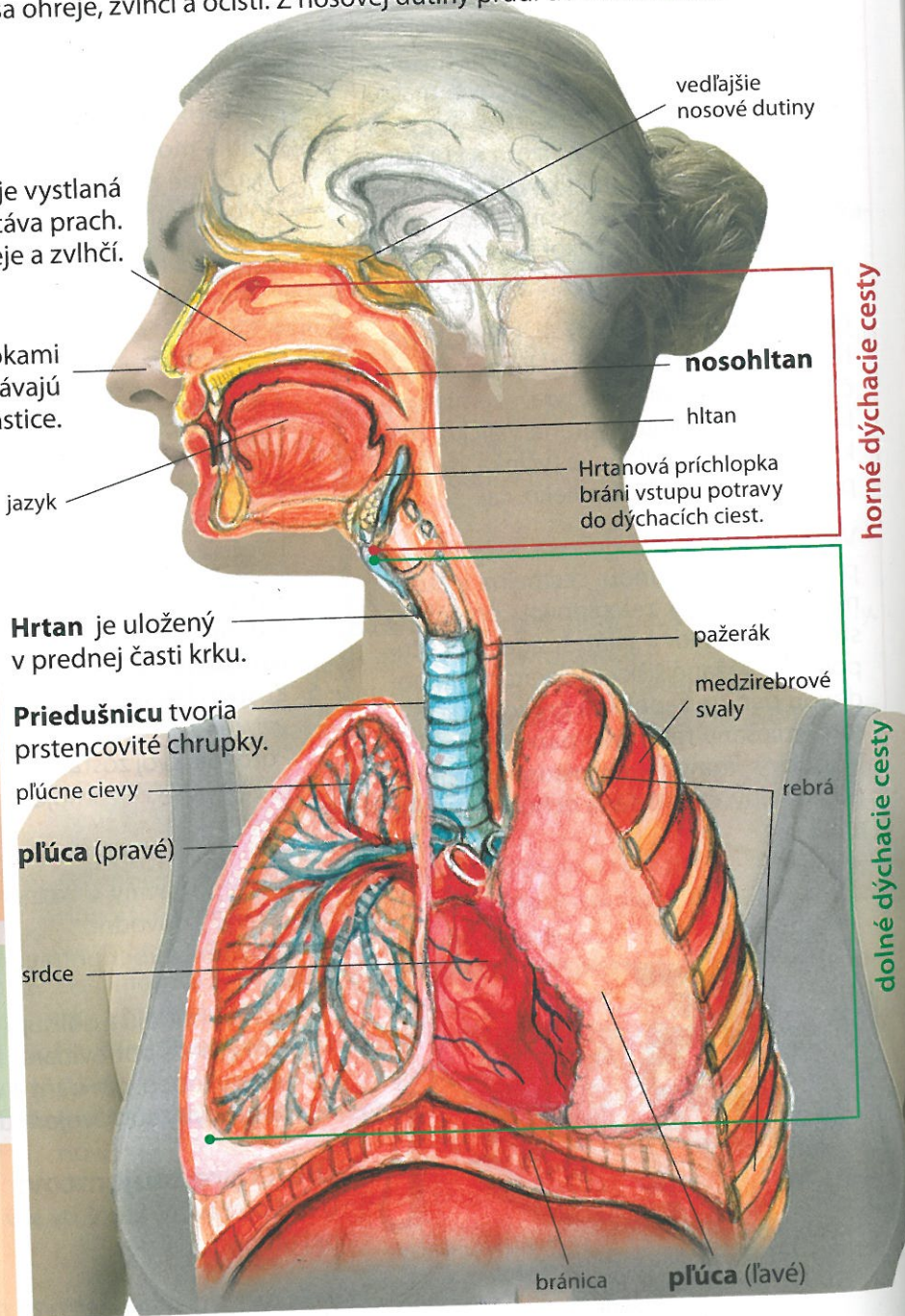
Dýchanie prebieha čiastočne mimo vôle človeka, nevedomuje si ho. Človek môže ovplyvniť rýchlosť a hĺbku nádychu, zadržať dych, ale po krátkom čase sa musí nadýchnuť. Väčšinou si dýchanie nevedomujeme, vnímame ho napr. v tichu, pri strese, pri telesnej námahe. Riadi ho **dýchacie centrum** v mozgu.

4. Prečo je dýchanie nosom dôležité?
5. Čo sa môže stať, keď niekto rozpráva s plnými ústami.
6. Ktoré vtáky a cicavce majú vyvinuté hlasivky?

Dýchacia sústava zabezpečuje okrem dýchania, napr. aj čuchanie, kýchanie, zívanie.

V nosovej dutine zachytávajú prach **riasy**, posúvajú ho k nozdram, odkiaľ sa odstraňuje kýchaním.

► Človek vydrží bez jedla 60 dní, bez vody 6 dní, ale bez vzduchu len asi 3 – 5 minút.



Obr. 190 Dýchacia sústava

Dolné dýchacie cesty tvorí hrtan, priedušnica, priedušky a pľúca.

Hrtan tvoria navzájom pohyblivo pospájané chrupky. Najväčšia je štítna chrupka (u mužov je viditeľná ako ohryzok).

horné dýchacie cesty

dolné dýchacie cesty

dýchanie, kyslík  
oxid uhličitý  
horné dýchacie cesty  
nosová dutina  
nosohltan  
dolné dýchacie cesty  
hrtan, hlasivky  
priedušnica  
priedušky, pľúca  
pľúcne vrecúško  
pľúcny mechúrik

V hrtane sú uložené hlasové orgány – hlasivky. Prúd vydychovaného vzduchu rozochvieva hlasivkové väzy, čím sa tvorí zvuk. Súčinnosťou hlasových orgánov, jazyka, pier, zubov a výdychu vznikajú hlásky reči.

Hrtan prechádza do **priedušnice**. Priedušnica sa rozdeľuje na pravú a ľavú **priedušku**, ktoré vstupujú do pľúc.

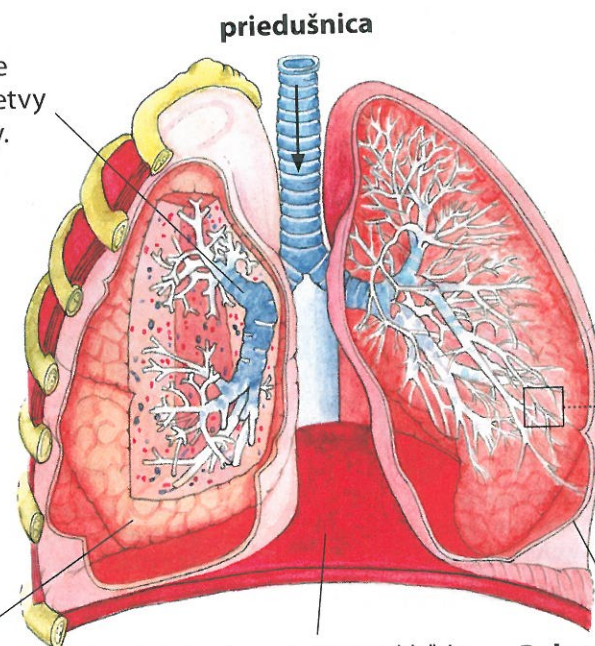
**Pľúca** (pravé a ľavé) uložené v hrudníkovej dutine sú ľahké, pružné a vzdušné. Pokrýva ich **popľúcnica**, ktorá prechádza v spodnej časti na steny hrudníka ako **pohrudnica**.

V pľúcach sa priedušky rozvetvujú na menšie vetvy – priedušničky, ktoré vedú do **pľúcnych vrecúšok**. Steny pľúcnych vrecúšok tvoria pologulovité vyduté pľúcne **mechúriky**. Ovijajú ich krvné vlásočnice.

V pľúcnych mechúrikoch dochádza k výmene plynov medzi organizmom a prostredím. Do krvi preniká kyslík zo vzduchu a do mechúrikov oxid uhličitý z tela, ktorý vydychujeme.

**Prieduška**

sa rozvetvuje na menšie vetvy priedušničky.



**Popľúcnica** je väzivová blana.

Obr. 192 Stavba pľúc

Bránica je sval, ktorý oddeluje hrudníkovú a brušnú dutinu. Zúžastňuje sa na dýchacích pohyboch (stahuje sa a uvoľňuje).

**Pohrudnica** je časť popľúcnice, ktorá vystieľa steny hrudníka.

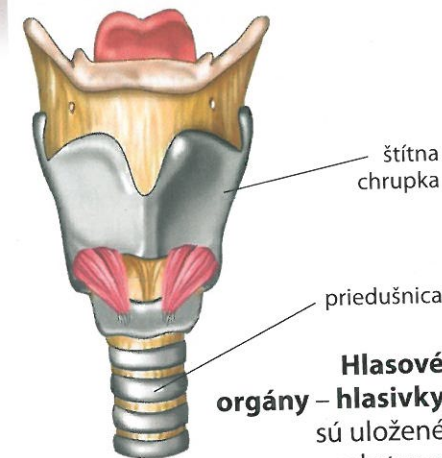
## Over si, čo vieš

1. Ktoré orgány tvoria horné dýchacie cesty?
2. Aký význam majú orgány dolných dýchacích ciest – hrtan a pľúca?
3. Prečo sa kyslík a oxid uhličitý nazývajú dýchacie plyny?
4. Ako prebieha v pľúcach výmena dýchacích plynov?

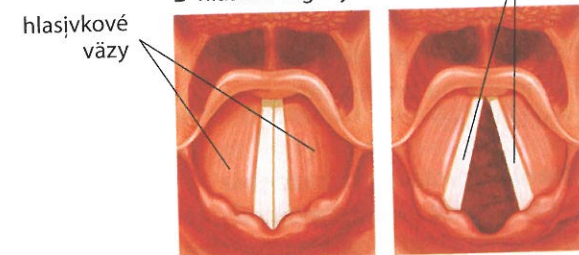
## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Skús vytvoriť hlasivkami slabý tón a postupne z neho vytvor slová. Vytvor vysoké, hlboké, slabé a silné tóny. Prilož si ruku na hrtan a tým čiastočne pozoruj činnosť hlasiviek.
2. Presvedč sa meraním v okolí, o akú plochu ide, ak majú pľúcne vrecúška asi 90 m<sup>2</sup>.

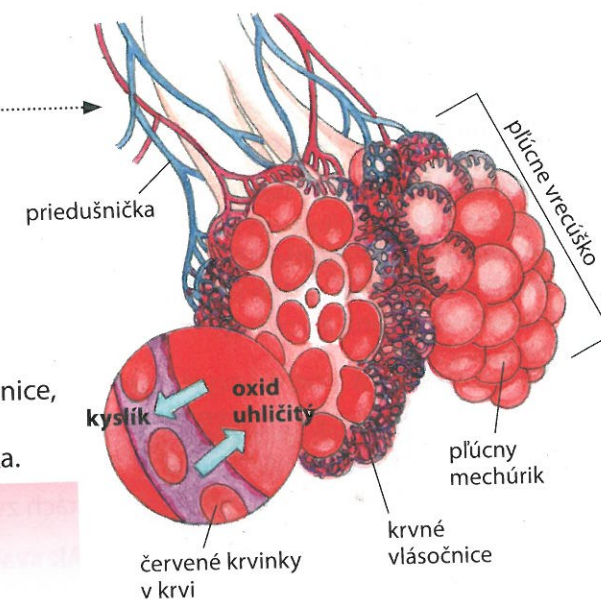
A hrtan – pohľad spredu



B hlasové orgány



Obr. 191 Hrtan (A) a hlasové orgány (B)



Obr. 193 Pľúcne vrecúška

Chlapcom sa v období dospievania vplyvom vylučovania hormónov zväčšuje hrtan. Tým sa hlasivky predlžujú a **hrubne hlas**.



# Dýchanie

1. Pozoruj na sebe vdych a výdych. Aké zmeny pozoruješ?
2. Ukáž na svojom tele bránicu, medzirebrové svaly, hrudníkovú a brušnú dutinu.
3. Ako súvisí premena látok s kyslíkom a oxidom uhličitým?

► Dýchacie pohyby sa pri nádychu a výdychu v pokoji opakujú priemerne 15-krát za minútu. Pritom sa v pľúcach vymení 3 – 7 l vzduchu.

**Kašľanie** je reakcia na podráždenie hrtana, priedušnice alebo pľúc. Ide o hlboký nádych, pri ktorom sa uzavru hlasivky a stiahnu sa hrudníkové svaly. Je to prudké vydýchnutie na prečistenie dýchacích ciest.

**Kýchanie** vyvoláva podráždenie nosovej sliznice. Svaly zapojené do dýchania sa stiahnu a naraz silne vytlačia vzduch z nosa a úst. Tým sa dýchacie cesty očistia.

**Zívanie** je spôsob, ktorým si telo rýchlo zabezpečí dávku kyslíka a zbaví sa nadmerného oxidu uhličitého. Je to hlboký nádych.

**Štikúťanie** je prudký náhly sťah bránice, ktorý vznikne pri rýchlom prehĺtaní potravy alebo pitia. Sťahom bránice sa rýchlo uzavrie hlasivková štrbina a vznikne štikúťavý zvuk.

► Vdychovaný vzduch obsahuje v 100 ml asi 21 ml kyslíka. Vydychovaný vzduch obsahuje v 100 ml len 16 ml kyslíka.

► Pri jednom vdychu sa do krvi dostane 15–20 ml kyslíka.

► Pri každom vdychu a výdychu sa v pľúcach vymení asi 0,5 l vzduchu.

Vitálna kapacita pľúc je množstvo vzduchu, ktoré vydýchame pri maximálnom výdychu po maximálnom nádychu. U žien predstavuje asi 3,5 l a u mužov priemerne 5 l.

**Kyslík** je látka, od ktorej závisí život človeka. Každá bunka a tkanivo v tele ho využívajú na tvorbu energie potrebnej na fungovanie celého organizmu.

**Dýchanie** je privádzanie a odvádzanie dýchacích plynov. **Nadychovaním** sa do tela privádza **kyslík** a **vydychovaním** sa odstraňuje **oxid uhličitý**. V pľúcach sa neustále vymieňa kyslík a oxid uhličitý.

Dýchacie pohyby hrudníka vykonávajú **medzirebrové svaly** a **bránica**.

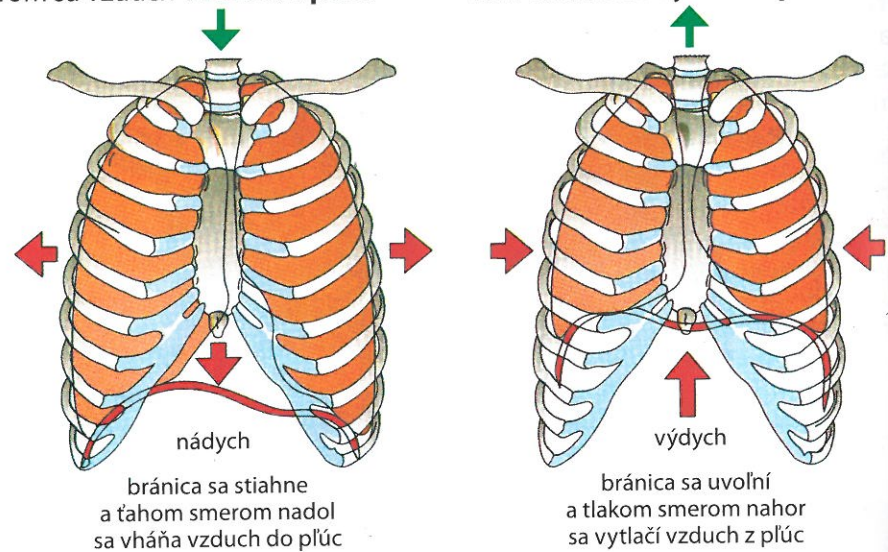
Bránica je plochý sval. Rozdeľuje telovú dutinu na hrudníkovú a brušnú dutinu.

**Pri nádychu** sa hrudníková dutina **zväčšuje**, lebo bránica klesá dolu a medzirebrové svaly sa rozťahujú smerom dopredu.

**Pri výdychu** sa hrudníková dutina **zmenšuje**, lebo bránica stúpa hore, medzirebrové svaly sa uvoľňujú.

**Nádych** je aktívny proces, pri ktorom sa vzduch **vháňa do pľúc**.

**Výdych** je pasívny proces, pri ktorom sa vzduch **vytláča z pľúc**.



Obr. 194 Pohyb bránice pri nádychu a výdychu

Dýchanie sa prispôbuje potrebám organizmu. Spotreba kyslíka stúpa pri zvýšenej telesnej námahe, napr. pri cvičení, behu, fyzickej práci. Pri namáhavejšom dýchaní sa zúčastňujú aj prsné, chrbtové a brušné svaly.

Pri namáhavej práci alebo športovaní sa spotreba kyslíka v svalových bunkách zvyšuje.

Ak svaly na krátky čas pracujú bez potrebného množstva kyslíka, vzniká **kyslíkový dlh**.

Prejavuje sa zadýchaním – ide o výdatné hlbšie dýchanie, ktorým organizmus rýchlo doplní kyslík.

Športovci majú pri rovnakej hmotnosti väčšiu **kapacitu pľúc** ako ľudia, ktorí nešportujú. Na kapacitu pľúc má vplyv aj pohlavie, vek a zdravotný stav človeka.



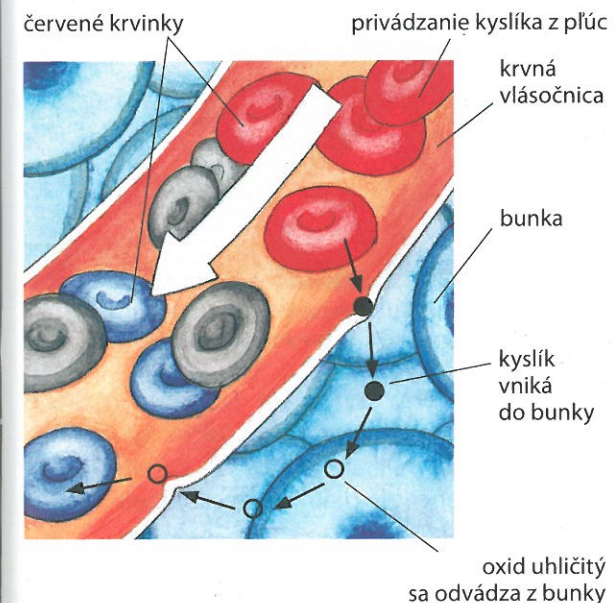
Obr. 195 Kapacita pľúc sa meria spirometrom

dýchanie, kyslík  
oxid uhličitý  
bránica  
medzirebrové svaly  
nádych, výdych  
kyslíkový dlh  
kapacita pľúc

Výmena kyslíka a oxidu uhličitého dýchaním prebieha v dvoch fázach.

**Vonkajšie dýchanie** je výmena dýchacích plynov zo vzduchu medzi **vonkajším prostredím a pľúcami**. Zo vzduchu preniká do pľúc kyslík a z pľúc do vzduchu odchádza oxid uhličitý.

**Vnútorne dýchanie** je výmena dýchacích plynov medzi **bunkami a krvou**. Deje sa vo všetkých bunkách telesných tkanív. Krv privádza kyslík z pľúc do buniek a odvádzá z nich do pľúc oxid uhličitý.



Obr. 196 Výmena plynov v tkanivách

## Over si, čo vieš

1. Ako súvisí dýchanie s kyslíkom a oxidom uhličitým?
2. Ako sa odlišuje vdychovaný a vydychovaný vzduch?
3. Ako sa navonok prejavuje nádych a výdych?
4. Ktoré svaly umožňujú dýchacie pohyby?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zisti, koľko vzduchu sa vymení v pľúcach za 1 hodinu u všetkých žiakov v triede. Potrebné informácie na výpočet zisti v texte.
2. Zisti a prezentuj informácie, ako súvisí reč a zvukové prejavy človeka s dýchacou sústavou.
3. Vypracuj projekt na zvýšenie kapacity pľúc žiakov vašej triedy s názvom Ako rozdávať celé pľúca. Využi rôzne dýchacie cviky, kondičné a harmonizačné cvičenia a navrhni ich využívanie počas vyučovania.

# PRAKTICKÉ AKTIVITY

## Prejavy dýchania

### 1. Pozorovanie prejavov dýchania v pokoji a po telesnej námahe

**Pomôcky:** stopky alebo hodinky so sekundovou ručičkou.

**Poznámka:** Pracujte vo dvojici chlapec – dievča. Jeden z dvojice sleduje začiatok a koniec určitého časového úseku, druhý sleduje svoje dýchacie pohyby – nádych a výdych.

**Postup:**

1. Zistíte navzájom počet dýchacích pohybov za minútu. Zopakujte 4-krát a každý výsledok zapíšte do tabuľky. Vypočítajte priemerný počet dýchacích pohybov chlapca a dievčata za minútu a navzájom ich porovnajte.
2. Každý urobí rýchlo za sebou 20 drepov. Sledujte počet svojich dýchacích pohybov za minútu a súčasne čas, za ktorý sa dýchanie dostalo do pokojného stavu. Zistené výsledky zapíšte.
3. Porovnajte vo dvojici počet dýchacích pohybov po telesnej aktivite a v pokoji a čas, za ktorý sa dýchanie dostalo do pokojného stavu.
4. Spracujte do tabuľky hodnoty všetkých žiakov v triede – počet dýchacích pohybov po telesnej aktivite a v pokoji. Vytvorte z tabuľky graf (os y – počet dýchacích pohybov, os x – jednotliví žiaci). Zistite z grafu najnižšie, stredné a najvyššie hodnoty.

**Záver:**

1. Bol priemerný počet dýchacích pohybov chlapca a dievčata vo dvojici rovnaký alebo sa odlišoval?
2. Ako sa odlišoval počet dýchacích pohybov po telesnej aktivite a v pokoji? Za aký čas sa dýchacie pohyby dostali do pokojného stavu?
3. Aké sú najnižšie, stredné a najvyššie hodnoty počtu dýchacích pohybov všetkých žiakov v triede? Pokúste sa vysvetliť príčiny.

### 2. Pozorovanie dýchacích pohybov hrudníka hornej, strednej a dolnej časti pľúc

**Poznámka:** Každé pozorovanie rob pri hlbokom nádychu a výdychu.

**Postup:**

1. Prilož si ruky prstami ku kľúčnym kostiam. Pozoruj pohyb kľúčnych kostí a pliec.
2. Prilož si ruky na boky rebier prstami dopredu a palcom dozadu a potom prstami dozadu a palcom dopredu. Pozoruj pohyb medzirebrových svalov a hrudníka.
3. Prilož si dlane na brucho a pozoruj vplyv bránice na brušnú dutinu.

**Záver:**

1. Ako sa pohybovali kľúčne kosti a plecia pri dýchaní hornou časťou pľúc?
2. Ako sa pohybovali medzirebrové svaly a hrudník pri dýchaní strednou časťou pľúc?
3. Aký vplyv mala bránica na pohyb brucha pri dýchaní dolnou časťou pľúc?



# Škodlivé vplyvy na dýchaciu sústavu

1. Ktorá zložka vzduchu je pre organizmy najdôležitejšia?
2. Ako vzniká kyslík v prírode?
3. Ktoré nečistoty sa môžu vyskytovať vo vzduchu?
4. Ktorý organizmus je indikátorom čistoty ovzdušia?
5. Čo je príčinou znečistenia ovzdušia?

Medzi plynné látky, ktoré znečisťujú vzduch, patria zložky **výfukových plynov** automobilov, napr. oxid siričitý, zlúčeniny dusíka, chlór, arzén, olovo, oxid uhoľnatý a iné.

Vo väčších mestách v dôsledku znečistenia ovzdušia dochádza k vzniku **smogu**. Je to zmes priemyselného dymu a dymu v ovzduší s obsahom škodlivého ozónu z dopravy, v zime často spojený s hmlou.

- ▶ Astma je alergická reakcia spôsobujúca problémy s dýchaním. Dýchacie cesty sa zapália, zúžia a „zalepiť“ ich hustý hlien.
- ▶ Najčastejšou príčinou rakoviny pľúc je fajčenie, uhoľný prach, azbest.

**Čistota ovzdušia** vplyva na zdravotný stav človeka. Vzduch znečistený prachom a rôznymi plynnými látkami vyvoláva chorobnosť dýchacích ciest.

**Prach** z ovzdušia a suchý vzduch dráždi sliznicu dýchacích ciest a núti ku **kašľu**. Ak dlhšiu dobu vnikajú prachové častice do pľúc, dochádza k **zaprášeniu pľúc** (uhoľným alebo kremičitým prachom). Vtedy ľudia cítia únavu z nedostatku kyslíka.

**Plynné nečistoty** poškodzujú dýchacie cesty a môžu vyvolávať rozličné ochorenia. Sú príčinou **zápalu priedušiek, zápalu pľúc**, rôznych druhov **alergií, astmy a rakoviny**.

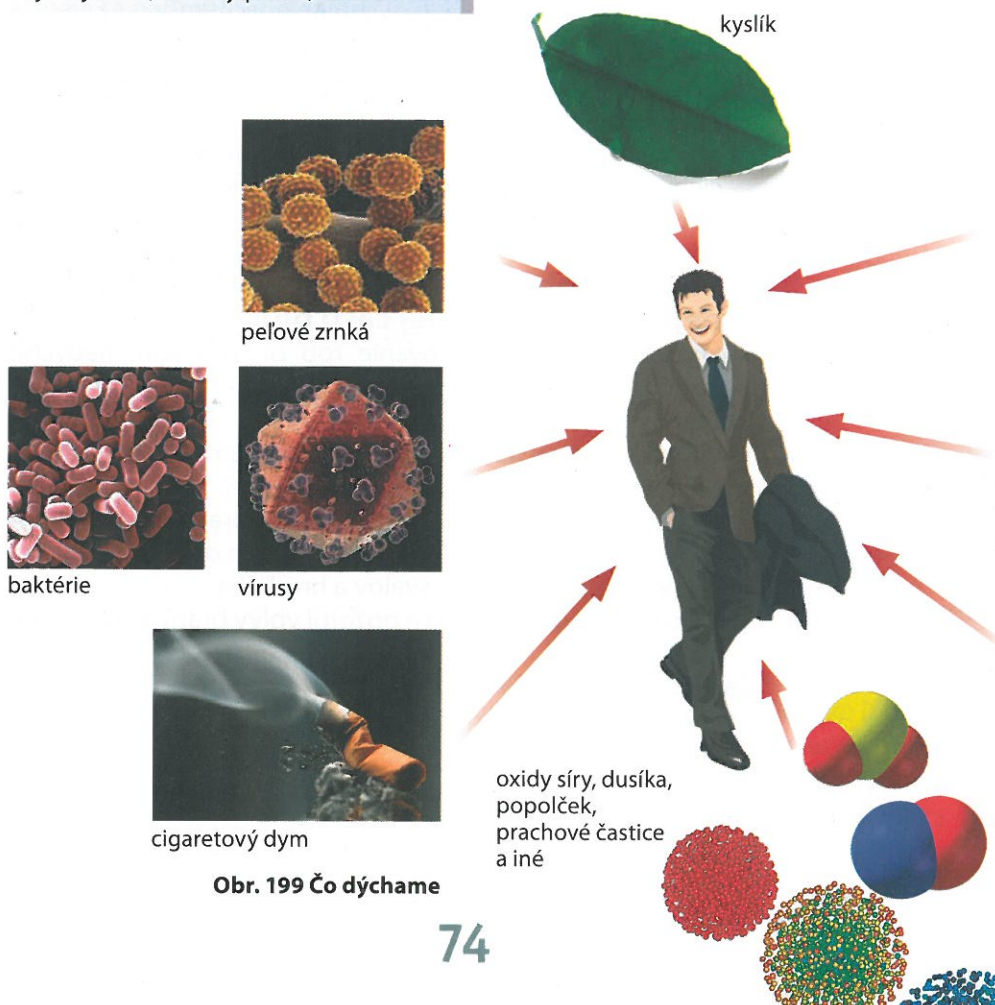


Obr. 197 Alergia môže byť napr. na peľové zrnká



Obr. 198 Prejavy astmy možno zmierniť napr. aerosolovým inhalátorom

**Na zmiernenie následkov znečisteného ovzdušia** sa robia rozličné opatrenia. V tepelných elektrárňach sa inštalujú odsírovacie zariadenia, vykonávajú sa emisné kontroly, vyrábajú sa automobily s katalyzátormi a bezolovnatý benzín. Parky, pásy zelene pri diaľniciach zlepšujú kvalitu ovzdušia.



Obr. 199 Čo dýchame

prach  
plynné nečistoty  
kašeľ  
zápal pľúc  
zápal priedušiek  
alergia  
astma  
rakovina  
fajčenie  
nikotín  
pasívne fajčenie  
chemické látky

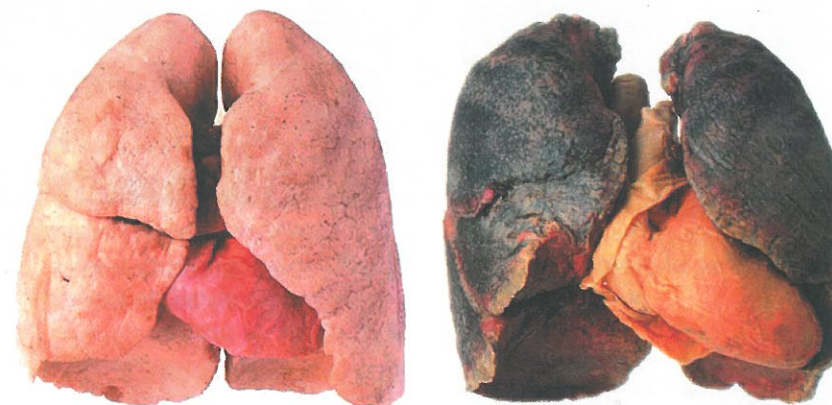
Mnohí ľudia vytvárajú pre seba a svoje okolie nepriaznivé podmienky na dýchanie **fajčením**.

Tabakový dym obsahuje návykovú látku – **nikotín** – oxid uhoľnatý, rakovinotvorné látky a decht, ktorý sa usádza v pľúcach fajčiarov. Dráždivé látky podnecujú vylučovanie hlienu v prieduškách, spomaľujú činnosť dýchacích orgánov.

U fajčiarov sa častejšie vyskytuje rakovina dýchacích ciest, upchanie ciev, srdcový infarkt a iné choroby.

Nebezpečné je fajčenie rodičov, pretože ohrozujú svoje deti, z ktorých sa stávajú pasívni fajčiari – vdychujú cigaretový dym.

Získaný návyk na fajčenie sa ťažko odstraňuje. Na to, aby človek prestal fajčiť, musí mať pevnú vôľu. Pri odvykaní od fajčenia pomáhajú odborné profajčiarske poradne.



pľúca nefajčiara

pľúca fajčiara

Obr. 200 Vplyv fajčenia na pľúca človeka

Dýchaciu sústavu poškodzuje aj vdychovanie rozličných jedovatých – toxických **chemických látok** – lepidiel, riedidiel (toluén, acetón) a iných. Pri práci s nimi treba používať ochranné prostriedky – respirátory s filtračným zariadením.

## Over si, čo vieš

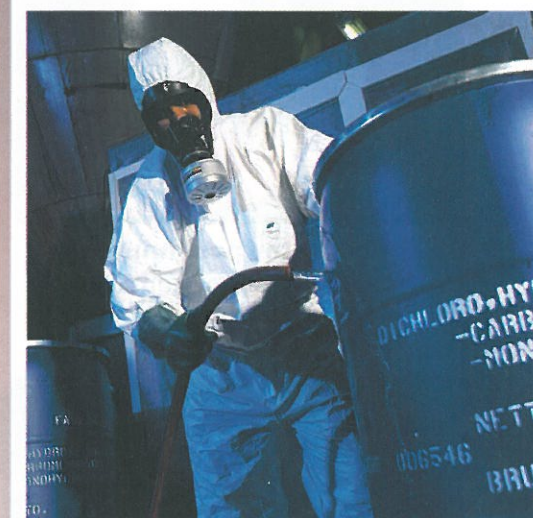
1. Ktoré nečistoty sa vyskytujú v ovzduší?
2. Aké následky má znečistené ovzdušie na dýchaciu sústavu?
3. Ktorú návykovú látku a iné škodlivé látky obsahuje cigaretový dym?
4. Aký vplyv má fajčenie na dýchaciu sústavu?
5. Ako môže človek chrániť životné prostredie pred znečistením?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Vyhľadaj na internete a vyznač na mape obce/okresu, kde žiješ, najväčších znečisťovateľov ovzdušia.
2. Vytvor informačný panel z obrázkov znázorňujúcich vplyv fajčenia na ľudský organizmus.
3. Navrhni miesta v tvojom bydlisku, kde by si umiestnil/a značku so zákazom fajčenia. Zdôvodni.
4. Spracuj so spolužiakmi projekt s názvom Vplyv fajčenia na ľudský organizmus. Informácie vyhľadajte v odbornej literatúre a na internete. Prezentujte projekt v nižších aj vyšších ročníkoch školy.

6. Prečo je fajčenie nebezpečný zlovyk?
7. Čo je podľa teba príčinou začiatku fajčenia mladých ľudí?
8. Poznáš niekoho, komu sa podarilo prestať fajčiť?
9. Prečo by rodičia nemali fajčiť pred svojimi deťmi?

**Fajčiarky** v období tehotenstva ohrozujú zdravie nenarodeného dieťaťa. Tieto deti majú nižšiu pôrodnú hmotnosť, vyššiu úmrtnosť a sú náchylné na rôzne ochorenia.



Obr. 201 Respirátory sa používajú na ochranu pred škodlivými plynnými chemickými látkami pri práci s nimi



# Zásady prvej pomoci pri ohrození životných funkcií

1. Koľko minút vydrží človek bez kyslíka?
2. Prečo je dôležité ovládať zásady prvej pomoci?
3. Opíš situácie, kde môžu byť potrebné poznatky o prvej pomoci.

## 1. Zhodnot celkovú situáciu.

Hrozia tebe alebo postihnutej nejaké riziká?

Ak áno, dbaj o vlastnú bezpečnosť – volaj **rýchlu záchrannú službu** – telefónne číslo **155** alebo **112**.

Ak nie, venuj pozornosť postihnutej osobe.



**2a. Zhodnot stav postihnutej osoby.** Nadviaž slovný kontakt. Ak odpovie, nechaj ju v pôvodnej polohe.



**2b. Zakrič o pomoc, privolaj dospelého (učiteľ, okoloidúci).**



**2c. Ak si sám/sama, zavolaj záchrannú službu.** Ak má postihnutý menej ako osem rokov, musíš najprv 1 min poskytnúť prvú pomoc.



**2d. Ak postihnutá osoba nereaguje,** môže byť v bezvedomí. Zisti, či dýcha – sleduj pohyby hrudníka, počúvaj dych priložením ucha k ústam a nosu.



**2e. Podľa farby kože na prstoch rúk posuď, či dýcha** – ak je koža na nechtových lôžkach modravá (nie ružová), postihnutá osoba nedýcha.



**3a. Uvoľni dýchacie cesty.** Polož ruku na čelo a jemne zatlač dozadu a dolu, prstami druhej ruky zdvihni bradu.



**3b. Skontroluj ústnu dutinu a odstráň prekážky** (potravu, cudzie telesá, zvratky, krv a pod.) pri polohe hlavy nabok.



Pre život človeka je **nevyhnutný kyslík**.

**Zastavenie dychu** môže nastať pri úraze, dusení, topení, zasiahnutí elektrickým prúdom a pod. Prerušenie dýchanie treba rýchlo obnoviť, pretože môže dôjsť k trvalému poškodeniu buniek mozgu a následne k smrti.

Ak postihnutá osoba **nedýcha** a je v **bezvedomí**, treba dodržať základný postup oživovania – **umelý dýchanie spojené s masáží srdca**.

prvá pomoc  
zastavenie dychu  
bezvedomie  
zhodnotenie situácie  
uvoľnenie dýchacích ciest  
dýchanie z úst do úst  
nepriama masáž srdca



## 4a. Začni dýchanie z úst do úst.

- Palcom a ukazovákom ruky položenej na čelo stlač z boku nos, aby sa zatvorili nosné dierky.
- Pridržiavaj bradu tak, aby sa dali otvoriť ústa postihnutej osoby.
- Bežne sa nadýchni a perami nepriedušne obopni ústa postihnutej osoby.
- Vdychuj približne 1 sekundu bez prerušenia do úst postihnutej osoby a súčasne sleduj, či sa dvíha hrudník.
- V prípade znečistenia ústnej dutiny prilož na ústa postihnutej osoby napr. vreckovku.



**4b. Udržuj hlavu v záklone a zdvihnutú bradu.** Zároveň sleduj, či hrudník postihnutej osoby klesne pri výdychu.



**4c. Znovu sa nadýchni a zopakuj umelý vdych.**



**5a. Začni masáž srdca.** Prilož jednu ruku na stred hrudníka spodnou časťou dlane, na ňu polož druhú ruku.



**5b. Nakloň sa nad hrudník a vystretými rukami ho stláčaj** asi do hĺbky 4 – 5 cm.



**5c. Po každom stlačení hrudník uvoľni, ale ruky nechaj položené na hrudi.**



**6. Striedaj masáž srdca s dýchaním z úst do úst** 30-krát stláčaj hrudník a 2-krát dýčaj z úst do úst (30 : 2).

Pokračuj v oživovaní až postihnutá osoba začne dýchať alebo príde odborná zdravotná pomoc.

**Poskytnutie základnej prvej pomoci je občianskou a morálnou povinnosťou každého občana.**

Obr. 202 Postup oživovania pri ohrození základných životných funkcií  
www.mladyzachranar.sk

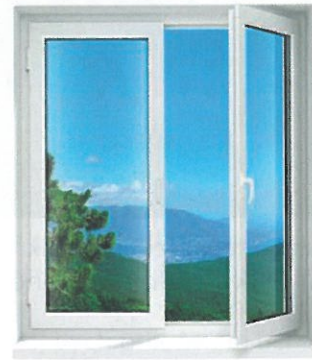




**Obr. 203** Pobyt a pohyb v prírode zlepšuje činnosť dýchacích orgánov



**Obr. 204** Dychové cvičenia možno využiť aj počas vyučovania v škole



**Obr. 205** Vetranie je dôležité v miestnostiach s väčším počtom osôb, napr. v škole cez prestávky



**Obr. 206** Zeleň dobre vplýva na telesné a duševné zdravie človeka

## Starostlivosť o dýchaciu sústavu a jej význam

Na dobrú funkciu dýchacej sústavy je dôležitá **čistota ovzdušia** bohatého na kyslík, bez prachových častíc, dymu a škodlivých plynov.

**Pobyt v prírodnom prostredí** s čistým vzduchom zlepšuje stav dýchacích orgánov najmä v spojení s rekreáciou, turistikou a športom.

Verejná a bytová **zeleň** sa podieľa na čistote a kvalite ovzdušia zachytávaním prachu, oxidu uhličitého a uvoľňovaním kyslíka.

**Vetranie** uzavretých miestností umožňuje prúdenie vzduchu a zlepšovanie jeho zloženia, najmä v miestnostiach s väčším počtom ľudí.

**Dýchanie nosom** zabezpečuje čistenie vdychovaného vzduchu zachytávaním prachu, nečistôt a choroboplodných mikroorganizmov na lepkavej sliznici, na chĺpkoch v nosovej dutine.

**Dychové cvičenia** zlepšujú prívod kyslíka do buniek, znižujú napätie svalov, zlepšujú funkcie vnútorných orgánov, pôsobia uvoľňujúco na nervovú sústavu a duševnú pohodu.

Orgány dýchacej sústavy spolupracujú s ďalšími sústavami orgánov:

- **obehová sústava** privádza vdychnutý kyslík z pľúc k bunkám, z buniek odvádza oxid uhličitý do pľúc,
- **nervová sústava** reguluje rýchlosť a hĺbku dýchania,
- **pohybová sústava** sa zúčastňuje na dýchacích pohyboch medzirebrových svalov a bránice.

**Dýchacia sústava** zabezpečuje prívod **kyslíka** zo vzduchu do pľúc a odvádzanie **oxidu uhličitého** do vonkajšieho prostredia.

Kyslík je nevyhnutný pre každú bunku organizmu na tvorbu energie pri premene látok.

### Over si, čo vieš

1. Aká kvalita vzduchu je potrebná na dobrú funkciu dýchacích orgánov?
2. Uveď príklady starostlivosti človeka o dýchaciu sústavu.
3. Prečo je dôležité dýchať nosom?
4. Aký základný postup treba dodržať pri poskytovaní prvej pomoci pri zastavení dýchania?
5. Aký význam má dýchacia sústava pre človeka?

### Zisťuj, skúmaj, rieš

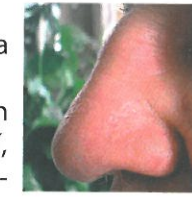
1. Urob plagát s jednotlivými bodmi zásad prvej pomoci pri zastavení dýchania doplnený obrázkami. Prezentuj spolužiakom.
2. Zisti od spolužiakov, ako trávajú voľný čas v prírode, napr. koľko sa venujú turistike, športujú v prírode a pod. Zistenia spracuj formou tabuľky a grafu, výsledky a závery prezentuj spolužiakom.

čistota ovzdušia  
prírodné  
prostredie  
vetranie  
dýchanie nosom  
dychové cvičenia

### Čo sa deje pri dýchaní?

Pozoruj so zatvorenými očami, že:

- pri nádychu vzduch pomaly vchádza do nosa ... pri výdychu vychádza,
- pri nádychu je vzduch okolo nosných dierok chladnejší ... pri výdychu teplejší,
- pri nádychu sa pľúca naplňajú ... pri výdychu vyprázdňujú,
- pri nádychu akoby sa telo zväčšovalo ... pri výdychu zmenšovalo,
- pri nádychu je pocit napätia... pri výdychu uvoľnenia,
- pri nádychu akoby bolo telo ťažšie... pri výdychu ľahšie.



### Vlak

Predstav si pohybujúci sa vlak a jeho zvuk:

- vychádza zo stanice – s výdychom vydávaj pomalý zvuk...š... š...š...š...š...
- nabera rýchlosť – rýchlosť výdychov sa trochu zrýchľuje...š...š...š...š...š...
- uháňa krajinou – výdychy sú rýchlejšie ...š...š...š...š...š...
- blíži sa k stanici, spomaľuje, výdych sa predlžuje...š...š...š...š...š...
- vchádza do stanice, spomaľuje, zastavuje sa – výdych sa čoraz viac predlžuje, spomaľuje š...š...š...š...š...š...š...š...š...š...š...



### Psí dych

Predstav si, ako dýcha pes, keď sa poriadne vybehá.

- Zatvor oči, vyplaz jazyk a rýchlo dýchaj, asi 1 minútu, ako pes.
- Po skončení zatvor ústa, pozoruj, ako sa dych upokojuje.



### Zábavné dychové cvičenia

- Predstav si, že ideš po rozkvitnutej lúke. Chodíš od kvetu ku kvetu a ku každému si s nádychom privoňaj.
- Predstav si, ako ti je zima na ruky pri stavaní snehuliaka. Zohrej si ruky dýchaním do dlaní.
- Predstav si, že si ospalý/á. Poriadne si s nádychom zívni.
- Urobte kruh a do stredu pustite 1 – 3 balóny. Fúkaním ich udržiavajte vo vzduchu.
- Fúkaním posúvaj okolo prekážok z drobných predmetov stolnotenisovú loptičku.
- Zapískaj so spolužiakmi vybranú pesničku – pískaj voľne, veselo, bez napätia.
- V sede na stoličke „bicykluj“ nohami aj rukami, vydávaj súčasne zvuk, ako keď sa smeješ ...ha-ha-ha ...he-he-he ...hi-hi-hi ...ho-ho-ho ...hu-hu-hu; nakoniec sa hlasno smej „na celé kolo“.
- S výdychom napodobni syčanie hada, bzučanie čmeľa, štekanie psa a pod.

## PRAKTICKÉ AKTIVITY

### Prvá pomoc pri ohrození životných funkcií

#### 1. Návik prvej pomoci pri zastavení dýchania

**Pomôcky:** resuscitačná figurína, sterilné rúška.

**Modelová situácia:**

Cez prázdniny bol Mišo u babičky na vidieku. Bolo veľmi teplo a veselá skupina chlapcov sa rozhodla, že sa pôjdu kúpať na blízke jazero v okolí. Vo vode šantili, skákali z nafukovačiek, hrali sa na chytačku, Mišo sa začal topiť. Keď ho ostatní chlapci vytiahli na breh, bol v bezvedomí. Nablízku nebola žiadna dospelá osoba.

**Poznámka:**

Ak je k dispozícii **resuscitačná figurína**, odporúčame pracovať vo väčšej skupine tak, aby ste sa pri jednotlivých činnostiach vystriedali. V inom prípade pracujte **v skupine troch žiakov** – jeden žiak predstavuje zranenú osobu, dvaja žiaci osoby, ktoré poskytujú pomoc. Postup prvej pomoci robte iba **náznačovo**.

**Postup:**

Ukážkovo robte v skupine:

1. danú situáciu, zhodnotenie situácie, posúdenie stavu zranenej osoby a možnosti privolania pomoci,
2. uvoľnenie dýchacích ciest,
3. dýchanie z úst do úst.

**Záver:**

1. Ako si postupoval/a pri zhodnotení celkovej situácie a možnosti privolať pomoc?
2. Ako si uvoľnil/a dýchacie cesty postihnutej osobe?
3. Ako si postupoval/a pri dýchaní z úst do úst?
4. Ako si striedal/a dýchanie z úst do úst s masážou srdca? V akom počte sa má striedať stláčanie hrudníka a vdychy z úst do úst?

#### 2. Úloha pre záujemcov – Dychové cvičenia

**Pomôcky:** bežné vybavenie triedy.

**Poznámka:** Postup cvičení vedie podľa textu vľavo dospelá osoba (učiteľ).

**Postup:**

1. Zaujmi čo najprijemnejšiu polohu. Pohodlne sa posad's vystretým a uvoľneným chrbtom opretým o operadlo stoličky. Ruky voľne polož na kolená.
2. Uprav si polohu tak, aby ťa nič netlačilo, neťahalo a neomínalo. Uvoľni svaly nôh, rúk a tváre.
3. Pozorne sleduj, čo sa deje pri nádychu a výdychu.

**Záver:**

1. Aké máš pocity po dychových cvičeniach?
2. Ako sa odlišujú tvoje pocity pred a po cvičení?
3. Opíš svoje zážitky z cvičení.



# Obehová sústava

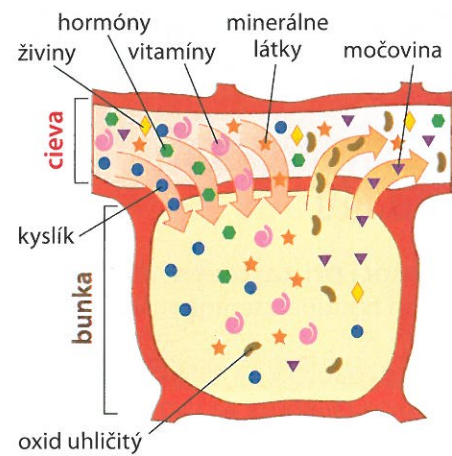
**Obehová sústava** zabezpečuje najmä pohyb telových tekutín a tým prenos látok v organizme. Tvoria ju srdce, cievy a telové tekutiny – krv a miazga.

## Krv

Krv umožňuje **prenášanie** všetkých látok v tele. Jej prúdenie udržuje neustále pracujúca „pumpa“ – srdce.

Krv privádza k bunkám **živiny** a z buniek odvádza **odpadové** látky. Rozvádza z dýchacej sústavy **kyslík** k bunkám a z buniek odvádza do dýchacej sústavy **oxid uhličitý**. Krv rozvádza po tele **vitamíny** a **hormóny**.

**Krv** je životne dôležitá tekutina prúdiaca v krvných ciechach. Tvoria ju krvná plazma, biele a červené krvinky a krvné doštičky.



**Obr. 207 Rozvádzanie látok krvou do bunky a ich odvádzanie z bunky**

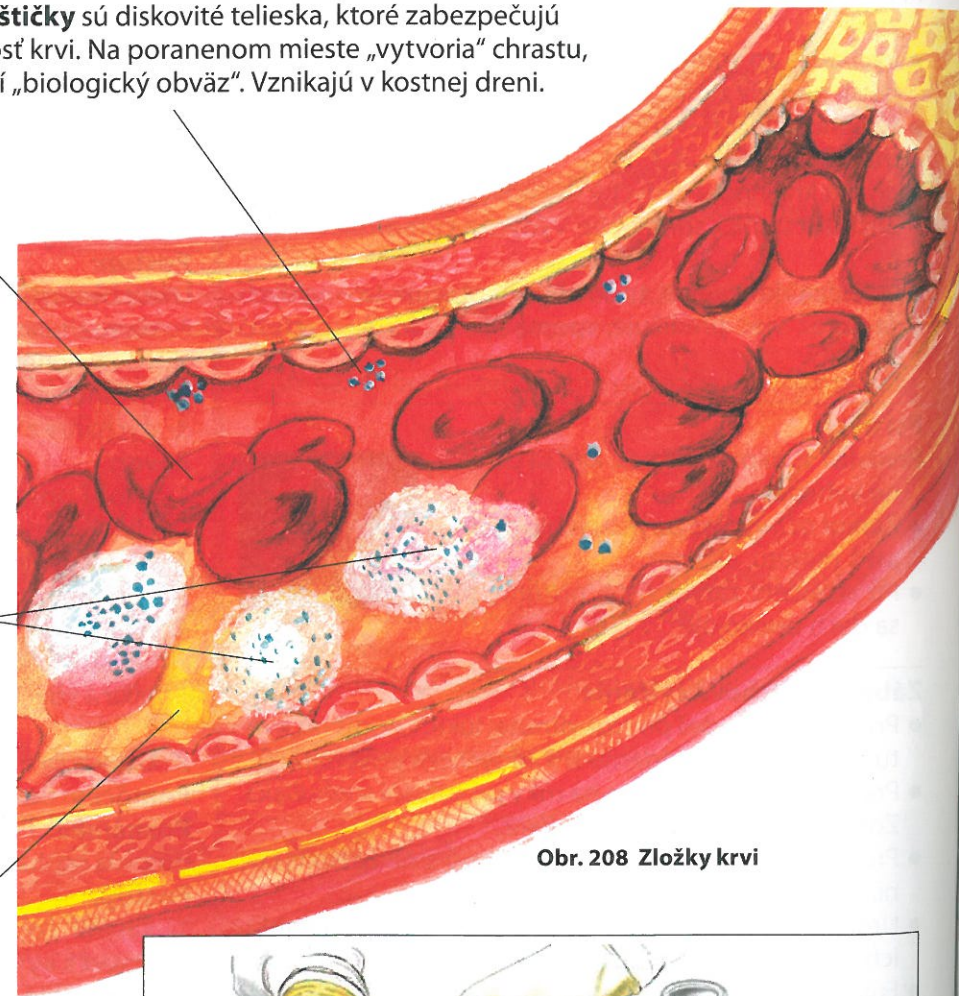
**Krvné doštičky** sú diskovité telieska, ktoré zabezpečujú zrážanlivosť krvi. Na poranenom mieste „vytvoria“ chrastu, ktorá tvorí „biologický obväz“. Vznikajú v kostnej dreni.

**Červené krvinky** sú malé, pružné, okrúhle bunky, ktoré môžu prechádzať aj najužšími vlásočnicami. Prenášajú kyslík pomocou červeného krvného farbiva **hemoglobínu** (obsahuje železo). Tvorí sa v kostnej dreni, zanikajú najmä v slezine.

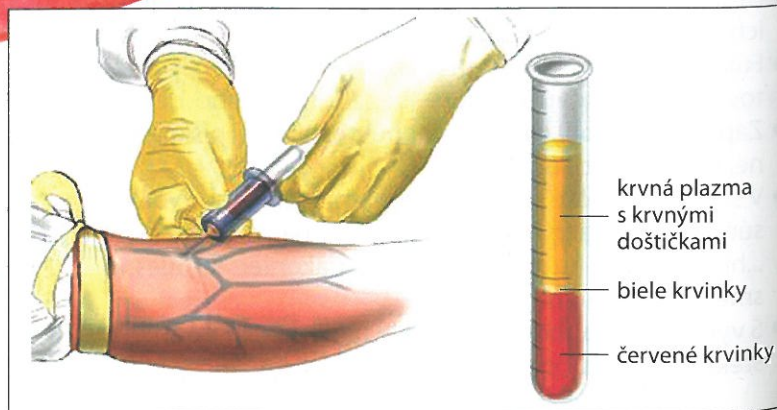
**Biele krvinky** (niekoľko druhov) pohlcujú cudzorodé látky (baktérie, vírusy, parazity), ktoré sa dostali do organizmu. Tým zabezpečujú jeho obranu. Tvorí sa v kostnej dreni.

**Krvná plazma** je číra žltkastá tekutina. Obsahuje vodu, živiny, minerálne látky a bielkoviny.

**Obr. 209 Odber krvi a usadzovanie krvi** (sedimentácia) – pri niektorých vyšetreniach je potrebné zistiť zloženie a usadzovanie jednotlivých zložiek krvi (pri infekčných a zápalových ochoreniach sa za kratší čas usadí väčšie množstvo krvných zložiek)



**Obr. 208 Zložky krvi**



krvná plazma s krvnými doštičkami  
biele krvinky  
červené krvinky

krv červené krvinky hemoglobín biele krvinky krvné doštičky krvná plazma krvné skupiny darca krvi transfúzia

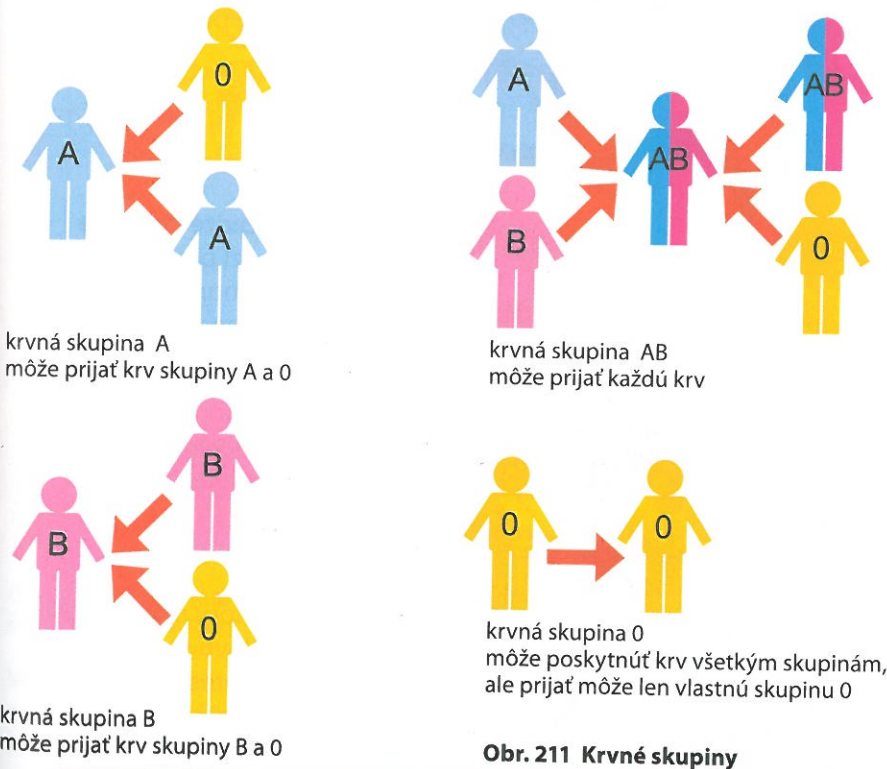
Každá strata krvi ohrozuje život. Väčšia strata krvi, napr. pri úrazoch, operáciách, sa nahrádza krvným prevodom – **transfúziou**.

Krv všetkých ľudí nie je rovnaká. Podľa vlastností červených krviniek sa rozlišujú krvné skupiny – A, B, AB, 0.

Pri transfúzii sú dôležité krvné skupiny. Môže sa uskutočniť len pri vhodnej krvnej skupine darcu a príjemcu, aby nenastalo zhlukovanie červených krviniek, musí mať rovnakú skupinu, ale prihliada sa aj na iné vlastnosti krvi.

Ako univerzálny príjemca (môže prijať krv iných skupín) sa zvykne nazývať človek s krvnou skupinou AB. Univerzálnym darcom (môže darovať krv všetkým skupinám) sa nazýva človek s krvnou skupinou 0.

Krv sa odoberá na transfúzných staniciach a iných zdravotníckych zariadeniach. Darcom krvi môže byť zdravý človek od 18 do 60 rokov. Bezplatné darcovstvo krvi je ušľachtilá ľudská služba človeka človeku.



**Obr. 211 Krvné skupiny**

## Over si, čo vieš

1. Aký význam má krv pre bunky v tele?
2. Nakresli jednotlivé zložky krvi. Opíš ich vlastnosti.
3. Ktorá zložka spôsobuje zrážanie krvi?
4. Aké následky má strata krvi?
5. Na ktoré krvné skupiny sa rozlišuje krv?
6. Aký význam má transfúzia krvi?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zisti informácie o objavení krvných skupín. Prezentuj ako stručný referát.
2. Zisti, v ktorých situáciách je nevyhnutná transfúzia krvi.
3. Zisti informácie o význame železa pre zloženie krvi.

1. Pri akom poranení si videl/a krv? Uveď príklad.
2. Prečo väčšia strata krvi ohrozuje život človeka?
3. Ktoré látky prenáša krv po tele z tráviacej a dýchacej sústavy?

- ▶ Celkové množstvo krvi dospelého človeka je 5 – 7 l.
- ▶ V 1 mm<sup>3</sup> zdravej krvi je asi 5 miliónov červených krviniek, 5- až 7-tisíc bielych krviniek a 200- až 300-tisíc krvných doštičiek.
- ▶ Krvná plazma obsahuje 90 % vody.
- ▶ Pri ochorení sa počet bielych krviniek zvyšuje.



- 1 liter – u zdravého jedinca by nemali byť žiadne následky
- 2 litre – ohrozenie života
- 3 litre – smrteľná strata

**Obr. 210 Strata krvi**

- ▶ Ak sa zmieša krv dvoch ľudí s odlišnými látkami – môže dôjsť k ich zhlukovaniu a upchatiu ciev.

Objaviteľom krvných skupín je **Jan Janský**, profesor na Karlovej univerzite v Prahe. Na jeho počesť sa dobrovoľným darcom krvi udeľuje podľa počtu odberov diamantová, zlatá, strieborná a bronzová Janského plaketa.

Po **darovaní krvi** sa jej množstvo rýchlo nahradí – krvná plazma za 2 – 3 h, červené krvinky za 20 – 25 dní a celé odobrané množstvo za 3 – 4 týždne.



# Srdce

1. Porovnaj stavbu srdca rýb, obojživelníkov, plazov, vtákov a cicavcov. Ktorými časťami sa odlišujú?

Pravou polovicou srdca preteká **odkysličená** krv, ľavou polovicou **okysličená** krv.

Medzi ľavou predsieňou a ľavou komorou sú dvojčipe **chlopne**, medzi pravou predsieňou a pravou komorou trojčipe.

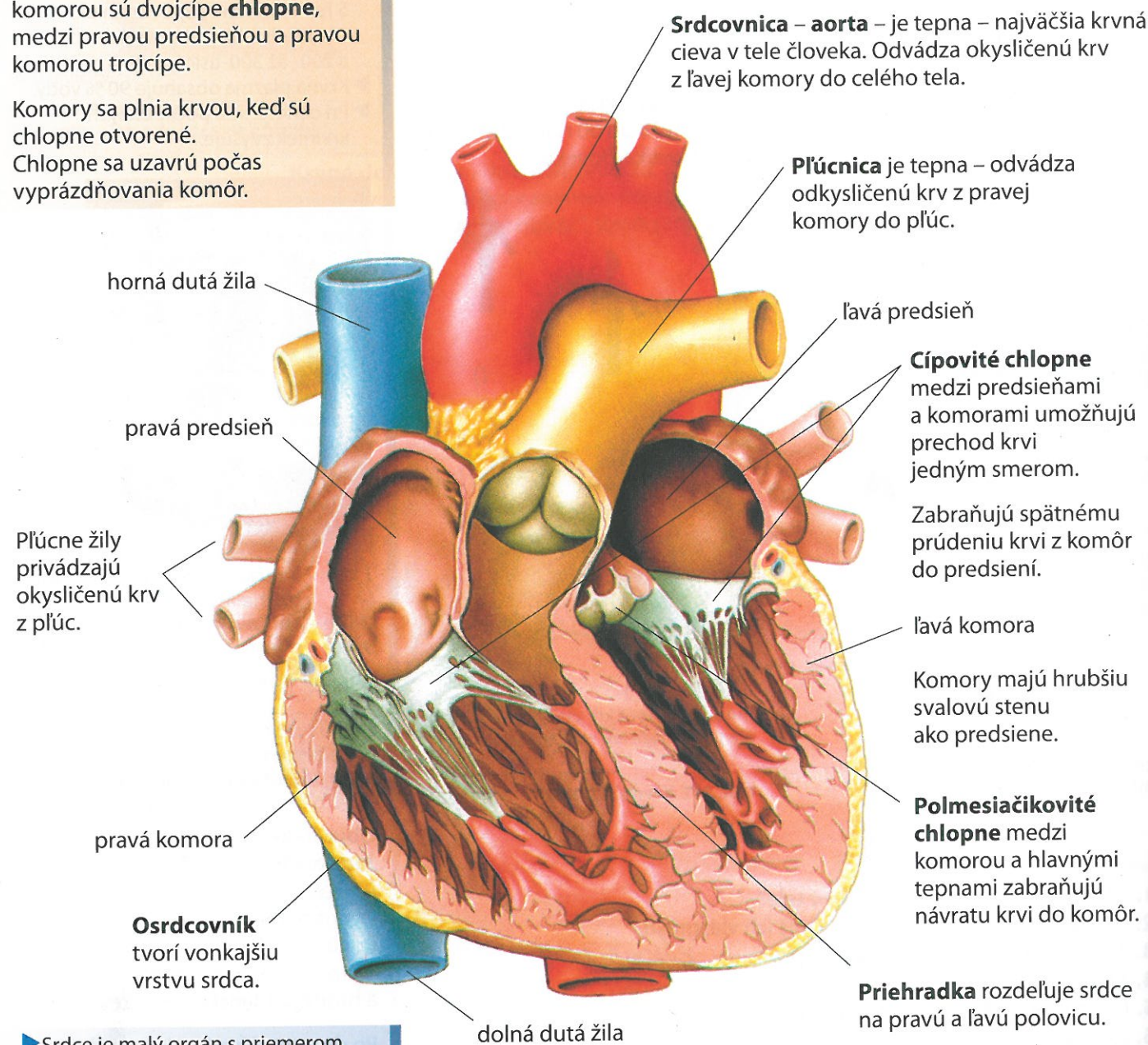
Komory sa plnia krvou, keď sú chlopne otvorené. Chlopne sa uzavru počas vyprázdňovania komôr.

**Srdce** je dutý svalový orgán uložený v hrudníkovej dutine medzi pľúcami. Je vo väzivovom vaku, ktorý sa nazýva **osrdcovník**.

Srdce je pozdĺžne rozdelené priehradkou na pravú a ľavú polovicu. Každá polovica je priečne rozdelená na **predsieň** a **komoru**, ktoré sú duté.

V hornej časti srdca sú **pravá** a **ľavá predsieň**, v dolnej časti **pravá** a **ľavá komora**.

Krvné zásobovanie srdca zabezpečujú **vencovité tepny**. Pripomínajú veniec a pretkávajú celý povrch srdca.



Obr. 212 Stavba srdca – pohľad na srdce spredu

Chlopne usmerňujú prúdenie krvi, pri ich uzatvorení vznikajú srdcové ozvy (tlkot srdca).

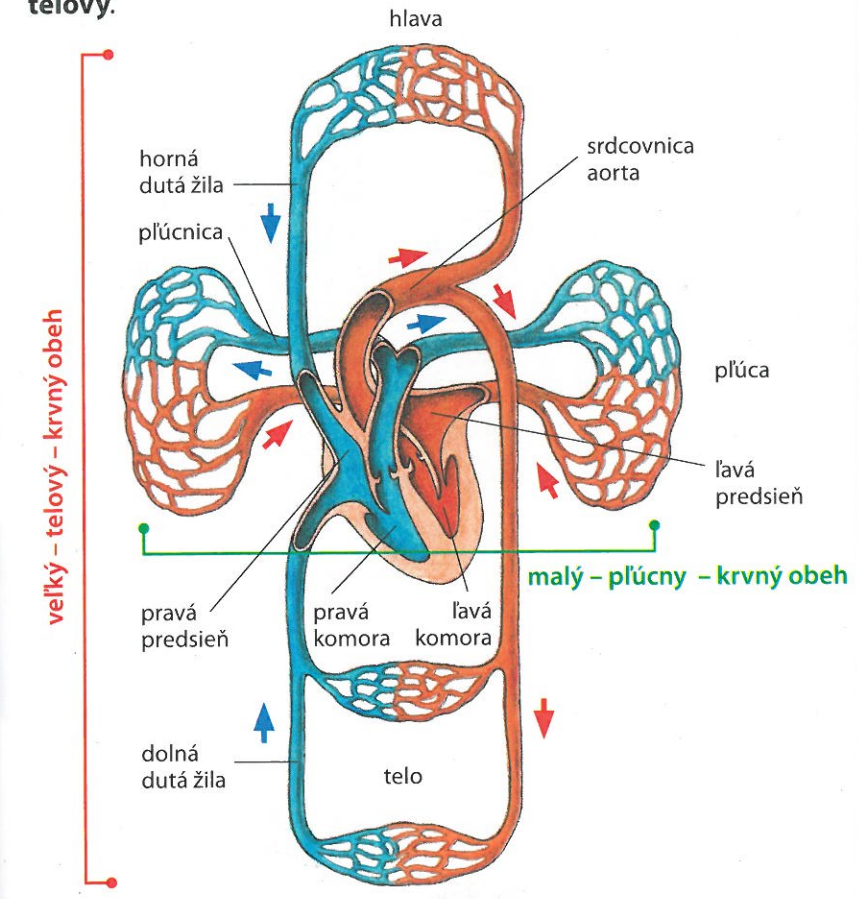
Počas celého života srdce pracuje ako čerpadlo a svojou činnosťou pripomína veľkú „dopravnú križovatku“.

- ▶ Srdce je malý orgán s priemerom 10 – 12 cm a hmotnosťou asi 300 – 350 g.
- ▶ V pokoji sa srdce stiahne 60- až 80-krát za minútu, jedným sťahom vytlačí do obehu 70 ml krvi.
- ▶ Pri námahe, napr. pri behu, sa stiahne dvakrát rýchlejšie a do obehu vytlačí až trikrát viac krvi.

srdce, osrdcovník  
pravá predsieň  
pravá komora  
ľavá predsieň  
ľavá komora  
čípkovité chlopne  
polmesiačikovité chlopne  
pľúcnicca  
srdcovnica (aorta)  
veľký a malý krvný obeh

Z pravej komory odvádza odkysličenú krv pľúcnicca do pľúc. V pľúcach sa krv okysličí a pľúcnymi žilami sa vracia do ľavej predsieňe. Tento krvný obeh sa nazýva **malý** alebo **pľúcny**.

Srdcovnica – aorta – odvádza okysličenú krv z ľavej komory do celého tela. Odkysličenú krv z tela odvádzajú žily z hornej a dolnej časti tela do pravej predsieňe. Tento krvný obeh sa nazýva **veľký** alebo **telový**.



Obr. 213 Veľký a malý krvný obeh – červené šípky znázorňujú prúdenie okysličenej krvi, modré šípky označujú smer toku odkysličenej krvi

Vonkajším prejavom srdca je **tep – pulz** (v lekárstve nazývaný srdcový rytmus, srdcová frekvencia). Je to vlnenie stien ciev, ktoré vzniká ich napnutím po vytlačení krvi zo srdca.

Sila, akou krv pôsobí na steny ciev, sa nazýva **krvný tlak**.

## Over si, čo vieš

1. Pomenuj časti srdca a ich uloženie.
2. Objasni význam chlopní pre činnosť srdca.
3. Opíš malý a veľký krvný obeh. Vysvetli názov pľúcny a telový krvný obeh.

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zisti na internete, ktorí vedci prispeli k poznaniu stavby a činnosti srdca. Priprav si o nich referát.
2. Odmeraj si krvný tlak v pokoji a po námahe. Zistené výsledky porovnaj a vyvod' závery.

# PRAKTICKÁ AKTIVITA

## Vonkajšie prejavy činnosti srdca

**1. Pozorovanie srdcového tepu**  
**Poznámka:** Pracujte vo dvojici. Činnosti vyžadujú pokojné prostredie, neruš pri činnosti spolužiakov. Pri činnostiach sa vo dvojici navzájom vystriedajte.

**Pomôcky:** hodinky so sekundovou ručičkou, stopky, švihadlo, zošit, písacie potreby.

- Postup:**
1. Nahmataj spolužiakovi/spolužiačke na zápästí tep priložením dvoch prstov na zápästie. Tep pocítiš ako slabé nárazy.
  2. Zisti počet tepov za 1 minútu. Sleduj sekundovú ručičku na hodinkách 1 minútu a počas nej počítaj množstvo tepov (v podobe slabých nárazov).
  3. Zaznač si do zošita zistený počet tepov.
  4. Zisti počet tepov za 1 minútu spolužiakovi/spolužiačke hneď, ako urobí 15 drepev. Zapiš si do zošita počet tepov po námahe.
  5. Nechaj spolužiaka/spolužiačku skákať cez švihadlo 5 minút. Znova zisti a zapiš počet tepov za 1 minútu.
  6. Porovnaj zistené počty tepov v pokoji a po námahe.

- Záver:**
1. Kedy bol počet tepov najmenší a kedy najväčší?
  2. Vysvetli rozdielne počty tepov zistené v pokoji a po pohybovej aktivite.
  3. Zdôvodni príčiny zvyšovania počtu tepov v závislosti od zväčšujúcej sa záťaže organizmu.
  4. Ako vplýva pohybová aktivita na činnosť srdca a obehovej sústavy?

- ▶ Zdravý dospelý človek má tlak 120/80 Torr. Prvé číslo uvádza tlak – silu – akou sa srdce stiahne a vytlačí krv. Druhé číslo je tlak – sila – akou sa srdce uvoľní a naplní krvou.
- ▶ Krvný tlak sa meria tlakomerom.
- ▶ Každú minútu pretečie srdcom 5 l krvi, za deň „prepumpuje“ srdce asi 10 000 l krvi.



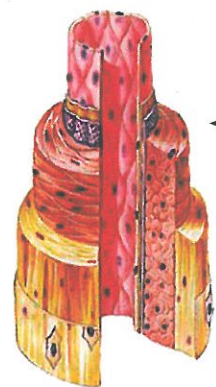
# Cievy

## Krvné cievy

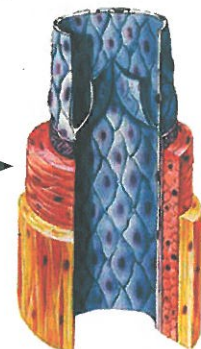
Krvné cievy – tepny, žily a vlásoknice tvoria rozvetvený systém – **krvné riečisko**.

**Tepnami** prúdi jasnočervená krv **zo srdca** do orgánov, tkanív a buniek. **Žily** vedú krv tmavočervenej farby z orgánov **do srdca**. **Vlásoknice** sú najmenšie a najpočetnejšie cievy – spájajú tepny a žily.

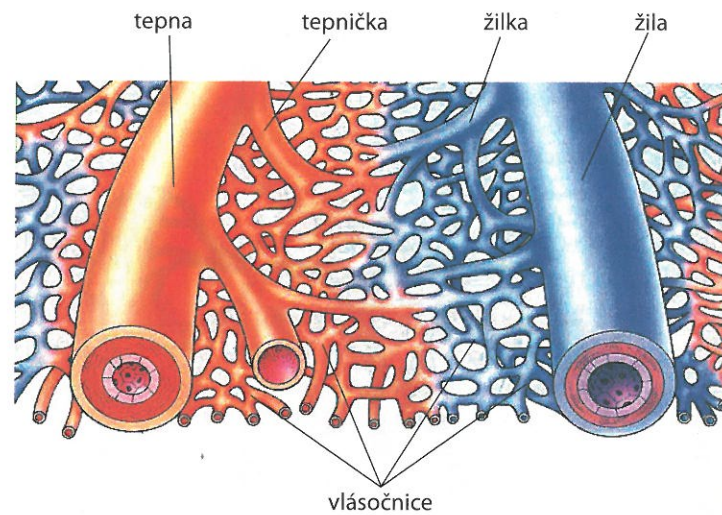
1. Vysvetli význam ciev pre život stavovcov.
2. Aké cievy poznáš?
3. Ktoré cievy sú viditeľné na predlaktí a ruke?



**Tepna** má pružné a pevné steny. Je v nej najväčší tlak, preto pri jej poranení krv **strieka**.



**Žila** má pružné steny, ale tenšie a slabšie ako tepna. Krv v nej tečie pomalšie, pod menším tlakom. Pri poranení krv zo žily **tečie**.

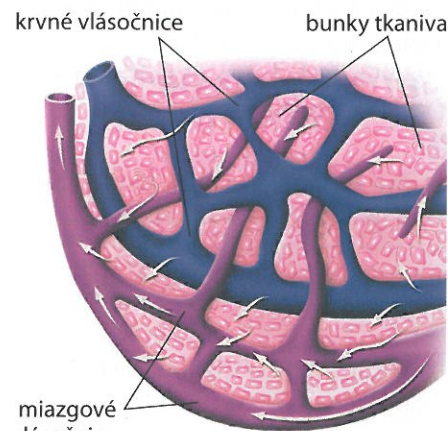


**Obr. 214 Krvné cievy** tvoria rozsiahlu sieť, cez ktorú neustále prúdi krv a prenášajú sa živiny, vitamíny, hormóny a dýchacie plyny k bunkám

**Obr. 215 Stavba tepny a žily** sa odlišuje – tečie v nich krv pod odlišným tlakom

Spätnému prúdeniu krvi v žilách zabraňujú chlopne v dolnej časti tela.

- ▶ Systém ciev v ľudskom tele je zložitý. Keby sa všetky cievy natiahli a vystreli, dosiahli by dĺžku asi 150 000 km a štyrikrát by ovinuli zemeguľu.
- ▶ Z uvedenej dĺžky pripadá na vlásoknice 98 %. Majú mikroskopické rozmery, tenšie ako vlas človeka.



**Obr. 217 Prúdenie miazgy**

Stenu vlásoknic tvorí jedna vrstva plochých buniek. Umožňujú neustály prechod látok do buniek a z buniek do krvných vlásoknic.

Tepny sa zužujú na menšie tepničky a tie na vlásoknice, z vlásoknic krv odvádzajú malé žilky, ktoré sa spájajú do veľkých žíl.

Vencovité tepny zabezpečujú výživu srdca. Srdce potrebuje na svoju činnosť značné zásobovanie kyslíkom, čo vyžaduje veľký prívod krvi.



**Obr. 216 Vencovité tepny** tvoria samostatné krvné riečisko srdcového svalu

## Miazgové cievy

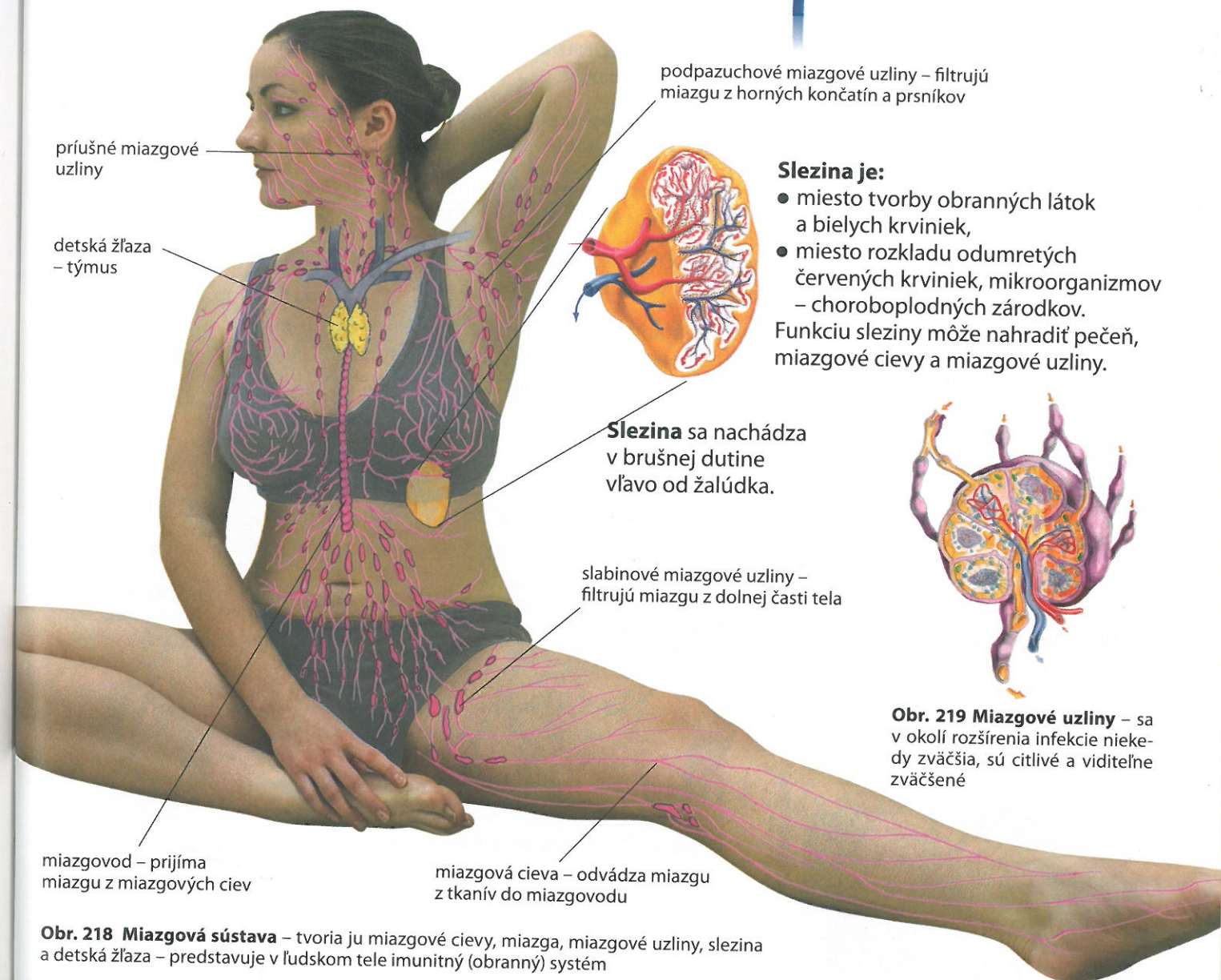
Miazgové cievy sprevádzajú krvné žily. Začínajú v tkanivách ako miazgové vlásoknice.

Prúdi v nich žltkastá tekutina – miazga, ktorá má podobné zloženie ako krvná plazma. Obsahuje aj biele krvinky, ktoré majú význam pri obrane organizmu proti infekciám.

Miazga prenáša živiny a odpadové látky buniek, čím plní prepravnú funkciu.

Miazga preteká cez **miazgové uzliny**, ktoré fungujú ako filtre. **Zachytávajú** a **ničia** choroboplodné mikroorganizmy.

cieva  
tepna  
žila  
vlásoknica  
krvné riečisko  
miazga  
miazgové cievy  
miazgové uzliny  
slezina



miazgovod – prijíma miazgu z miazgových ciev

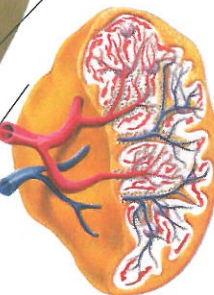
miazgová cieva – odvádza miazgu z tkanív do miazgovodu

**Obr. 218 Miazgová sústava** – tvoria ju miazgové cievy, miazga, miazgové uzliny, slezina a detská žľaza – predstavuje v ľudskom tele imunitný (obraný) systém

podpazuchové miazgové uzliny – filtrujú miazgu z horných končatín a prsníkov

prúšné miazgové uzliny

detská žľaza – týmus

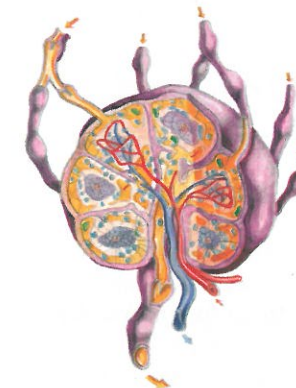


**Slezina je:**

- miesto tvorby obranných látok a bielych krviniek,
- miesto rozkladu odumretých červených krviniek, mikroorganizmov – choroboplodných zárodkov. Funkciu sleziny môže nahradiť pečeň, miazgové cievy a miazgové uzliny.

**Slezina** sa nachádza v brušnej dutine vľavo od žalúdka.

slabinové miazgové uzliny – filtrujú miazgu z dolnej časti tela



**Obr. 219 Miazgové uzliny** – sa v okolí rozšírenia infekcie niekedy zväčšia, sú citlivé a viditeľne zväčšené

**Miazga** je číra tekutina s rozpustenými látkami a tukovými kvapôčkami. Vzniká z tkanivového moku, ktorý obmýva bunky.

**Miazgové uzliny** možno nahmatať na krku, pod pazuchami a na slabinách.

V miazgových cievach prúdi miazga smerom z tkanív do krvi.

K miazgovej sústave patria aj mandle, v ktorých biele krvinky ničia baktérie.

- ▶ Miazgové uzliny majú tvar fazule. Sú malé, dosahujú 1 až 25 mm.

### Over si, čo vieš

1. Ktorými krvnými cievami prúdi krv do srdca a ktorými zo srdca?
2. Porovnaj funkciu krvných a miazgových ciev.
3. Aký význam má miazga, miazgové cievy, miazgové uzliny a slezina?

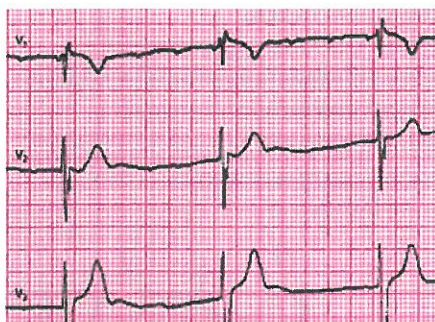
### Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zisti si nahmataním na krku umiestnenie miazgových uzlín.
2. Zisti a zdôvodni, z ktorej krvnej cievy sa robí odber krvi.
3. Nájdi na internete alebo v encyklopédiách najväčšie krvné cievy v tele človeka. Oboznám sa s ich názvami, umiestnením a významom.
4. Priprav si prezentáciu o činnosti a význame ciev v tele človeka.



# Poškodenia a ochorenia obehovej sústavy

1. Ktoré ochorenia obehovej sústavy sa vyskytli u členov tvojej rodiny?
2. Prečo sa u mladých profesionálnych športovcov vyskytujú prípady poškodenia srdca?
3. Čo je príčinou narastajúceho vzniku srdcovo-cievnych ochorení?



Obr. 222 Elektrokardiogram (EKG) je záznam o činnosti srdca, z ktorého možno zistiť zdravotný stav srdca

- Cievny poškodzuje vysoký krvný tlak. Vysoký krvný tlak má hodnotu nad 140/90 Torr. Spôsobuje ho najmä nesprávny štýl života, obezita, pitie alkoholu. Môže viesť k vzniku srdcového infarktu a mozgovej mŕtvice.



Obr. 223 Meranie krvného tlaku

- Kľúčové žily na dolných končatinách spôsobuje nedostatočné odtok krvi, tým sa zvyšuje tlak na steny ciev, ktoré sa rozširujú.



Obr. 224 Kľúčové žily vznikajú najčastejšie na dolných končatinách

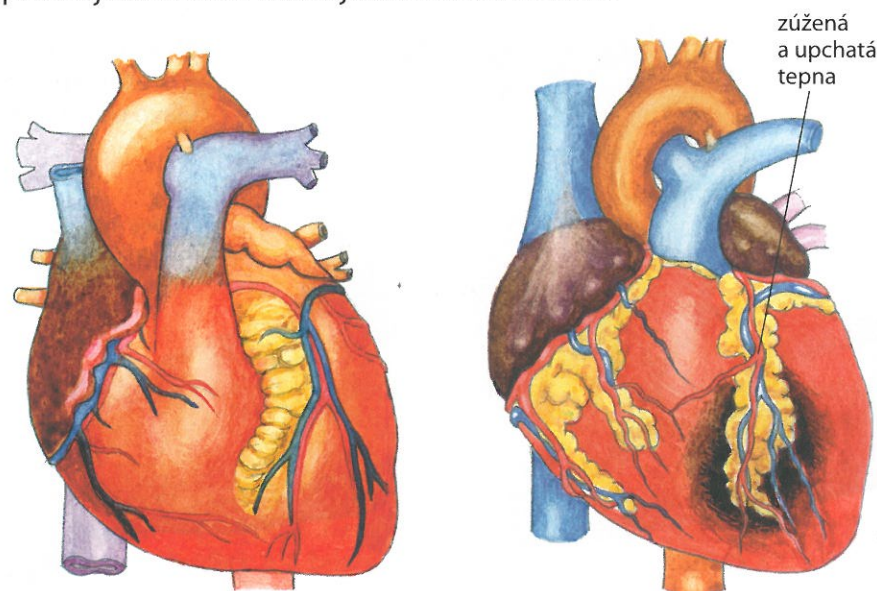
**Ochorenia srdca a ciev** sú spôsobené najmä nesprávnou životosprávnou, stravovaním, obezitou, stresom, nedostatkom pohybu, spánku, oddychu a schopnosti relaxovať.

Častou príčinou ochorení obehovej sústavy je aj fajčenie, pitie alkoholických nápojov a užívanie návykových látok.

Ochorenia srdca a ciev môžu spôsobovať trvalé poškodenie zdravia a sú častou príčinou smrti.

Nedostatočné zásobovanie srdcového svalu, upchatie vencovitých tepien je príčinou vzniku **srdcového infarktu**.

Srdcový infarkt zapríčiňuje upchatie steny ciev (tukom, cholesterolom). To spôsobuje nedostatočné zásobovanie srdcového svalu krvou a kyslíkom, čo spôsobuje odumretie okolitej časti srdcového svalu.

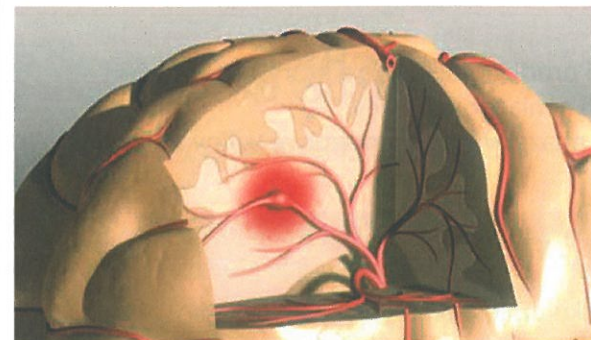


srdce s neporušenými vencovitými tepnami

odumretá časť svaloviny srdca

Obr. 220 Srdcový infarkt spôsobuje trvalé poškodenie srdca

Upchatie ciev v mozgu alebo prasknutie ich vydutých častí spôsobuje krvácanie do mozgu – **mozgovú mŕtvicu** – infarkt mozgu. Dôsledkom je porušenie mozgových centier, čo spôsobí napr. ochrnutie niektorých častí tela, poruchy videnia alebo reči.



Obr. 221 Porušená cieva v mozgu

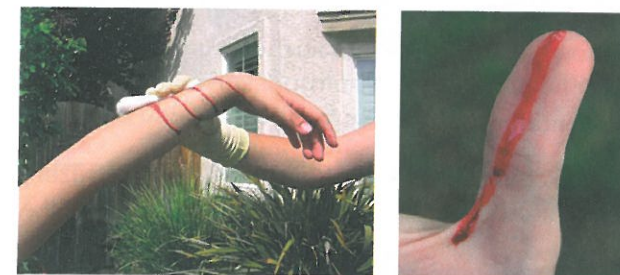
Človeku, ktorý sa venuje aktívnemu pohybu, športuje a cvičí, srdce zosilnie a zmohtnie srdcová svalovina komôr. Je schopný bez námahy zdolať ťažšiu fyzickú prácu, podávať športové výkony, ľahšie prekonávať ochorenia.

# Zásady prvej pomoci pri krvácaní

Krvácanie môže byť tepnové, žilové alebo vlásočnicové. Pri poranení tepny krv strieka, zo žily tečie. Menšie poranenia (porezanie, pád) spôsobujú menšie krvácanie.

## Postup ošetrovania pri malom krvácaní:

1. opláchni poranené miesto prúdom studenej tečúcej vody,
2. prikry ranu náplastou alebo sterilnou gázou a obväzom.



Obr. 225 Malé krvácanie

## Postup ošetrovania pri veľkom žilovom a tepnovom krvácaní:

1. použi priamy tlak pritlačením prstov (sterilného obväzu, dlaňou) priamo na ranu,
2. ošetri krvácanie v sede (horná končatina) alebo v ľahu (dolná končatina),



Obr. 226 Veľké žilové krvácanie



Obr. 227 Priamy tlak na ranu

# PRAKTICKÁ AKTIVITA

## Nácvik prvej pomoci pri veľkom krvácaní

**Poznámka:** Pracujte vo dvojiciach alebo v malých skupinách. Dohodnite sa, kto bude figurant a kto bude poskytovať prvú pomoc. Navzájom sa pri činnostiach vystriedajte.  
**Pomôcky:** obväzový materiál, trojrohá šatka, prikrývka.

### 1. Nácvik poskytnutia prvej pomoci pri tepnovom krvácaní

#### Modelová situácia:

Spolužiačka pri bicyklovaní spadla. Biatnikom si rozrezala lýtko, prudko z neho strieka krv.

#### Postup:

1. Predveď prvú pomoc pri krvácaní z tepny.
2. Postupuj podľa návodu v učebnici.
3. Urob opatrenia proti šoku na str. 106.

#### Záver:

1. Podľa čoho si určil/a tepnové krvácanie?
2. Ako si postupoval/a pri ošetrovaní krvácania?
3. Prečo si použil/a priamy tlak na ranu?
4. Prečo je pri tepnovom krvácaní potrebná okamžitá prvá pomoc?
5. Ako by si privolal/a rýchlu zdravotnú službu?

### 2. Nácvik poskytnutia prvej pomoci pri žilovom krvácaní

#### Modelová situácia:

Spolužiak sa potkol, telom narazil do sklenených dverí. Úlomkami skla si poranil ľavé predlaktie, z ktorého veľmi vyteká krv.

#### Postup:

1. Predveď prvú pomoc pri krvácaní zo žily.
2. Postupuj podľa návodu v učebnici.
3. Urob opatrenia proti šoku na str. 106.

#### Záver:

1. Podľa čoho si určil/a žilové krvácanie?
2. Ako si postupoval/a pri ošetrovaní krvácania?
3. Ako si vyvolal/a tlak na ranu? Prečo to bolo potrebné?
4. Ktoré činnosti boli opatrenia na zmiernenie šoku?



## PRAKTICKÁ AKTIVITA

### Nácvik prvej pomoci pri malom krvácaní a pri zastavení činnosti srdca

#### 3. Nácvik poskytnutia prvej pomoci pri porezaní prsta na ruke

**Potreby:** voda, sterilná gáza, krycí obvaz, náplast.

**Modelová situácia:**

Pri praktickej aktivite sa spolužiak porezal žiletkou do prsta, ktorý mu krváca.

**Postup:**

1. Predved' ošetrovanie poraneného prsta.
2. Postupuj podľa návodu v učebnici.

**Záver:**

1. Ako si zastavil/a krvácanie z prsta?
2. Prečo si použil/a studenú vodu pri ošetrovaní?

#### 4. Nácvik poskytnutia prvej pomoci pri zastavení činnosti srdca

**Poznámka:** Pri nácviku nepriamej masáže srdca používaj ako pomôcku len detskú bábičku alebo resuscitačnú figurínu.

**Nikdy nenacvičuj nepriamu masáž srdca na spolužiakovi/spolužiačke alebo inej zdravej osobe!**

**Potreby:** resuscitačná figurína, detská bábička.

**Postup:**

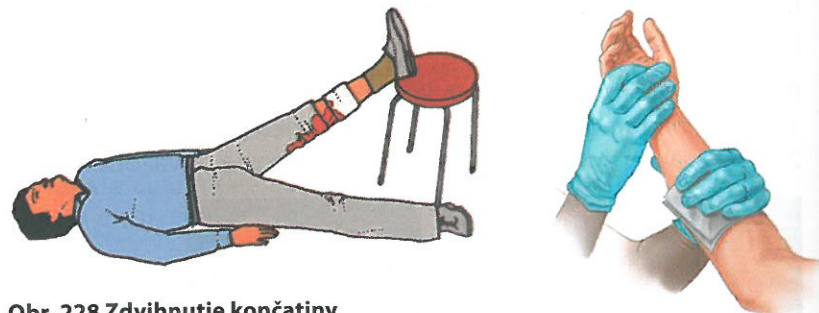
1. Predved' na detskej bábičke alebo resuscitačnej figuríne nepriamu masáž srdca.
2. Postupuj podľa pokynov v učebnici. Využi aj pokyny o masáži srdca v učebnici v časti Zásady prvej pomoci (s. 76) pri ohrození životných funkcií.

**Záver:**

1. Ako si postupoval/a pri poskytnutí prvej pomoci pri zastavení činnosti srdca?
2. Kedy si skončil/a masáž srdca?
3. Prečo je nevyhnutné poskytnúť prvú pomoc hneď po zastavení činnosti srdca?

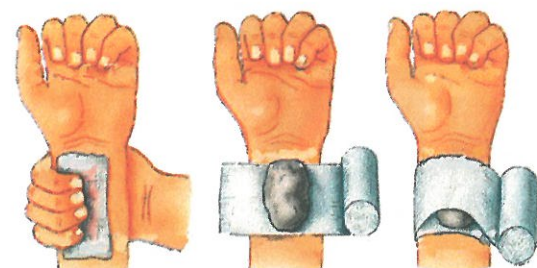
veľké krvácanie  
malé krvácanie  
nepriama masáž  
resuscitačná figurína

3. zdvihni končatinu (hornú nad úroveň srdca),



Obr. 228 Zdvihnutie končatiny

4. prilož na ranu tlakový vankúšik a obviaž sterilným obvazom (prekry tlakový vankúšik),



Obr. 229 Pripevnenie tlakového vankúšika sterilným obvazom

5. znehybni poranenú končatinu (hornú šatkovým závesom, dolnú priviazaním zdravej končatiny k zranenej),
6. prikry zraneného po ošetrovaní (napr. dekou) na zmiernenie šoku,
7. zabezpeč podľa potreby lekársku pomoc.

#### Postup poskytnutia prvej pomoci pri zastavení činnosti srdca

**Poznámka:** Prečítaj si v učebnici Zásady prvej pomoci pri ohrození životných funkcií (str. 76). Zastavenie činnosti srdca súvisí so zastavením dýchania.

1. Ulož postihnutého na chrbát, najlepšie na pevnú podložku.
2. Klakni si tvárou k jeho hrudníku.
3. Nahmataj dolnú časť hrudnej kosti.
4. Prilož ľavú ruku vnútornou stranou zápastia a prekry hranou dlane pravej ruky.
5. Stláčaj 30-krát kolmo hrudnú kosť o 4 – 5 cm a 2-krát dýchaj z úst do úst.
6. Skonči masáž srdca po začatí aktívneho dýchania postihnutého, privolaj rýchlu zdravotnícku pomoc.



Obr. 230 Nepriama masáž srdca – stláčanie musí byť pravidelné a plynulé  
www.mladyzachranar.sk

## Starostlivosť o obehovú sústavu a jej význam

Zdravý spôsob života – pravidelné cvičenie a šport, striedanie práce a odpočinku sú účinnou prevenciou pred ochoreniami obehovej sústavy a zabezpečujú jej optimálnu činnosť.

**Správna životospráva**, pravidelná a veku primeraná **pohybová aktivita** zabezpečujú optimálnu činnosť srdca a celej obehovej sústavy.

Význam obehovej sústavy je v jej viacerých funkciách.

**Prepravná** (transportná) funkcia umožňuje pohyb krvi v tele. Neustále privádza kyslík, živiny, hormóny a minerálne látky do buniek. Odvádza z buniek oxid uhličitý a odpadové látky.

**Termoregulačná** funkcia udržiava **stálu teplotu** tela (37 °C). Vedie teplo z teplejších do chladnejších častí a odovzdáva ho do vonkajšieho prostredia.

**Obrannú** funkciu má ničenie choroboplodných mikroorganizmov (baktérií, vírusov a plesní). Zabezpečujú ju najmä biele krvinky v spolupráci s miazgovými uzlinami.

**Stratám krvi** zabraňuje zrážanlivosť krvi.

Obehová sústava spolupracuje s ostatnými sústavami orgánov:

- **oporná sústava** – zabezpečuje tvorbu červených krviniek v kostnej dreni,
- **pohybová sústava** – krv zásobuje kostrové svaly kyslíkom a živinami najmä pri pohybe,
- **dýchacia sústava** – privádza kyslík do krvného riečiska a odvádza z neho oxid uhličitý,
- **tráviaca sústava** – cez steny tenkého čreva sa dostávajú živiny (látky) z potravy do krvi, ktorá ich odvádza k bunkám celého tela,
- **nervová sústava** – kontroluje prietok krvi v krvnom riečisku.

### Over si, čo vieš

1. Ktoré sú najčastejšie príčiny ochorení srdca a ciev?
2. Ako vplyva aktívny pohyb na činnosť srdca a ciev?
3. Aký je postup prvej pomoci pri poranení tepny a žily?
4. Aké funkcie má obehová sústava?

### Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zisti informácie o najčastejších chorobách srdca a ciev a príčinách ich vzniku. Prezenter ich formou referátu s príkladmi zo života.
2. Navrhni plagát propagujúci zdravý životný štýl a správnu životosprávu.
3. Zisti anketou medzi spolužiakmi negatívne prejavy ich životného štýlu. Poukáž na príčiny a dôsledky výskytu srdcovo-cievnych ochorení.

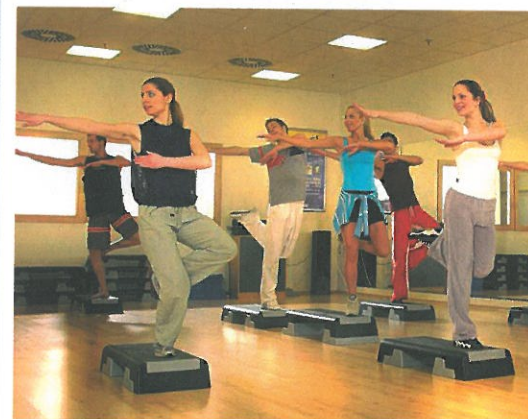
1. Ktorá časť obehovej sústavy má prepravnú funkciu?
2. Ktoré zložky krvi zabezpečujú obrannú funkciu a zrážanlivosť krvi?
3. K akým následkom vedie nadmerná strata krvi?



Obr. 231 Aktívne cvičenie zvyšuje objem a prietok krvi, udržiava pružnosť ciev



Obr. 232 Aktívny pohyb prispieva k dobremu prúdeniu krvi do orgánov



Obr. 233 Pravidelné cvičenie – aerobik, plávanie, bicyklovanie, chôdza sú najlepšou starostlivosťou o obehovú sústavu



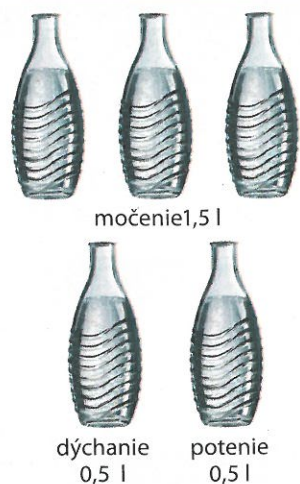
# Vylučovanie

Viac ako polovicu hmotnosti ľudského tela tvorí voda v krvi, bunkách a v medzibunkovom priestore.

**Voda** sa zúčastňuje na prenose živín a hormónov medzi bunkami a v bunkách, v bunkách je súčasťou krvi, miazgy a tkanivového moku, pomáha regulovať teplo v tele.

Dospelý človek potrebuje vypiť denne asi **2,5 l tekutín**, aby sa nahradila voda, ktorá sa stráca vydychovaním, potením, močením, stolicou.

1. Ktorými orgánmi vylučujú stavovce odpadové látky?
2. Kedy sa viac potíš – v lete alebo v zime, pri športe alebo pri sedení, keď sa učíš? Zdôvodni.



Obr. 234 Denná strata vody z tela

**Vyšetrením (rozborom) moču** možno zistiť príznaky ochorenia (cukrovka, zápal obličiek), užitie nedovolených prostriedkov na zvýšenie výkonnosti (doping), ale aj požitie návykových látok (drog).

- ▶ Jedna oblička má hmotnosť asi 150 g.
- ▶ Priemerný objem moču v močovom mechúre je 0,25 l, ale môže sa nahromadiť až 0,5 l.
- ▶ Močová rúra meria u žien asi 3 cm, u mužov až 20 cm.

V ľudskom tele vzniká pri premene látok v bunkách nadbytočná **voda** a **odpadové látky**. Na ich odstraňovanie sa podieľa **tráviaca, dýchacia a močová sústava**.

Vylučovanie zabezpečuje vyrovnanosť vnútorného prostredia organizmu.

Procesy látkovej premeny	Odpadové látky	Odstraňuje
trávenie	stolica	tráviaca sústava
dýchanie	oxid uhličitý, vodná para	dýchacia sústava
vylučovanie	moč, pot	močová sústava, koža

## Močová sústava

**Močová sústava** zabezpečuje najmä hospodárenie s vodou a vylučovanie tekutých odpadových látok z tela. Tvoria ju obličky, močovody, močový mechúr a močová rúra.

**Obličky** sú párový orgán, majú tmavočervenú farbu, fazuľovitý tvar a sú obalené tukom.

Uložené sú na zadnej strane brušnej dutiny po bokoch chrbtice.

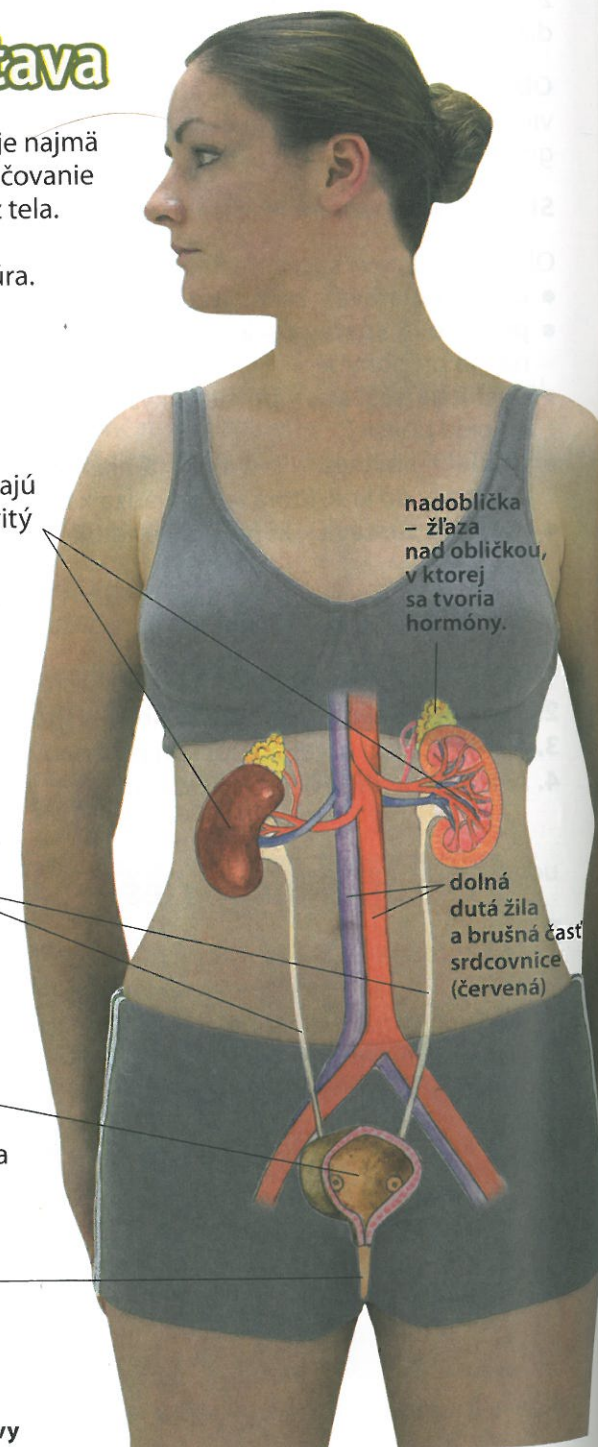
Každá oblička je spojená močovodom s močovým mechúrom.

**Močovody** sú rúčky hrubé asi ako slamka. Močovodmi steká moč z obličiek do močového mechúra.

**Močový mechúr** – hromadí sa v ňom moč. Nahromadený moč vyvoláva pocit nutkania močiť.

**Močová rúra** je trubica, ktorou odteká moč z močového mechúra.

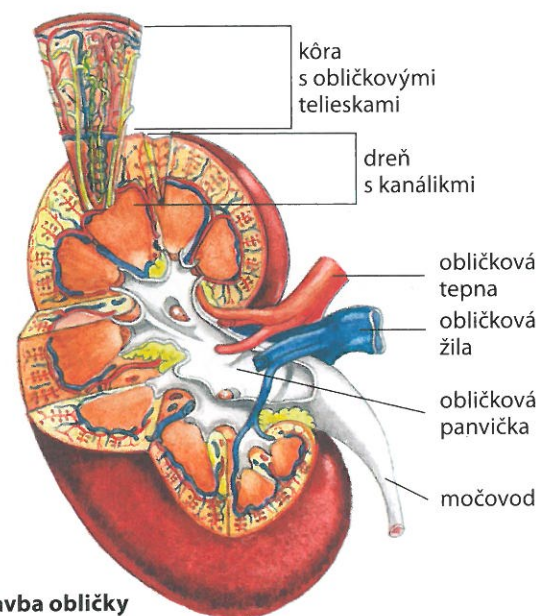
Obr. 235 Stavba močovej sústavy



vylučovanie  
odpadové látky  
oxid uhličitý  
voda, stolica  
moč, pot, dreň  
obličky, kôra  
obličkové telieska  
močovody  
močový mechúr  
močová rúra  
pitný režim

Obličky tvorí kôra, dreň a obličková panvička. V kôre je vyše milióna drobných obličkových teliesok. Majú podobu guľovitého vaku s dvojitou stenou, z ktorého vyúsťuje sústava kanálikov. Do telieska privádzajú drobné krvné cievy odpadové látky. Vnútri telieska je kľbko vlásočníc. Cez ich stenu sa filtruje krv a vzniká prvotný moč (filtrát). Z telieska ho odvádza zberný kanálik.

V drieni je sústava kanálikov, v ktorých vzniká definitívny moč. Tvorí sa z prvotného moču. Z neho sa v kanálikoch vstrebáva do organizmu vyše 90 % vody a látky, ktoré telo ešte potrebuje, čím sa moč zahusťuje.



Obr. 236 Stavba obličky

**Moč** je v zdravom organizme číra svetložitá tekutina, obsahuje vodu, organické a anorganické látky. Pravidelné vyprázdňovanie močového mechúra pri nutkaní patrí k základnej hygiene močovej sústavy.

Obličky poškodzuje zadržiavanie moču, prechladnutie v driekovej oblasti, presolené a veľmi korenené jedlá a nedostatočné množstvo prijímania tekutín.

**Pitný režim** je pre organizmus nevyhnutný. Vyrovňuje straty vody a minerálnych látok v tele. Dostatok tekutín zabezpečuje správnu látkovú výmenu a fungovanie všetkých orgánov.

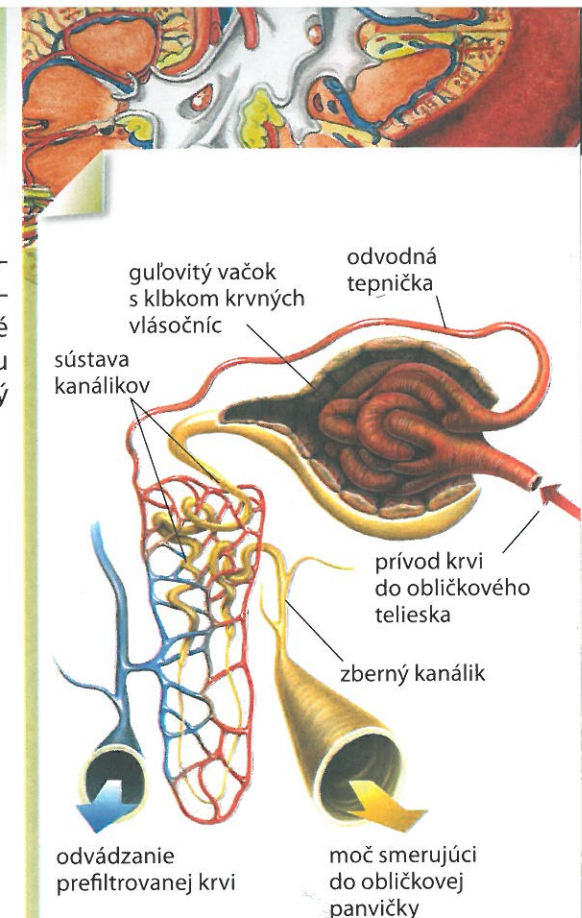
Obličky udržiavajú rovnováhu tekutín v ľudskom tele, zabezpečujú stálosť vnútorného prostredia, hospodárenie s vodou a minerálnymi látkami. Odstraňujú z tela vo vode rozpustné odpadové a cudzorodé látky (jedy, drogy, lieky). Fungujú nepretržite 24 h denne.

### Over si, čo vieš

1. Aké odpadové látky vznikajú pri činnosti organizmu?
2. Ktoré orgány tvoria močovú sústavu?
3. Aký význam majú pre človeka obličky?
4. Vysvetli, prečo je dôležité dodržiavať pitný režim.

### Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zisti informácie o dôsledkoch nedostatočného prijímania tekutín.
2. Ukáž na sebe alebo spolužiakovi, kde sú uložené obličky.
3. Priprav prezentáciu, ktoré látky z okolia sa dostávajú do ľudského tela a ako sa z tela odstraňujú nežiaduce a odpadové látky.

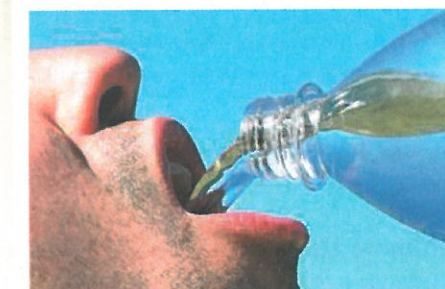


Obr. 237 Obličkové teliesko

**Dialýza – umelá oblička** – je mimotelové čistenie krvi špeciálnym prístrojom. Nahradza prirodzenú funkciu obličiek. Využíva sa pri náhlom zlyhaní obličiek alebo ich zdĺhavých ochoreniach.



Obr. 238 Dialýza – umelá oblička – filtrovaním krvi odstraňuje z organizmu nežiaduce látky

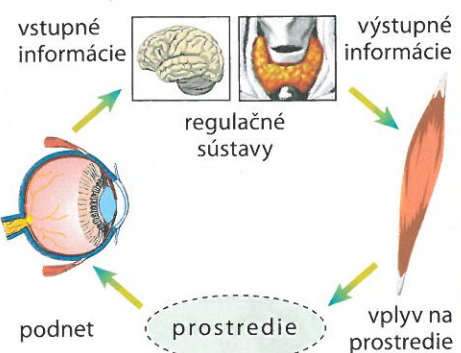


Obr. 239 Pitný režim znamená piť pravidelne v menších dávkach pramenitú alebo slabo mineralizovanú vodu



látková regulácia  
hormóny  
nervová regulácia  
nervy  
nervová sústava  
podmozgová žľaza  
štítna žľaza  
nadobličky  
týmus – detská žľaza  
podžalúdková žľaza  
rastový hormón  
pohlavné žľazy

# Regulačné sústavy



Obr. 240 Regulačia činnosti orgánov

1. Ktorý orgánček (organela) riadi činnosť tela jednobunkových organizmov?
2. Aká regulačná sústava riadi činnosť tela nezmara, dáždovky, slimáka?
3. Ktoré regulačné sústavy riadia činnosť orgánov stavovcov?
4. Ako reaguje na zmeny prostredia ľudský organizmus? Uveď príklad.

**Hormóny** ovplyvňujú funkcie orgánov a činnosti tela, napr. rast, krvný tlak, činnosť pohlavných orgánov, rýchlosť uvoľňovania energie v bunkách a pod.

Nedostatok niektorých látok v potrave môže spôsobiť **poruchy** vylučovania hormónov. Napríklad nedostatok jódu zapríčiňuje zväčšovanie štítnej žľazy (strumu), preto sa pridáva do kuchynskej soli.

► V tele človeka sú aj žľazy s vonkajším vylučovaním. Výlučky sa dostávajú na povrch tela alebo do iných orgánov (potné, mazové, slinné, slzné žľazy).

5. Aký je podstatný rozdiel medzi žľazami s vonkajším a vnútorným vylučovaním?

**Pohlavné žľazy** (mužské) – **semenníky** sú uložené v miešku (s. 110).

Vonkajšie aj vnútorné prostredie človeka sa stále mení. Organizmus má riadiace sústavy, ktoré regulujú súlad medzi jednotlivými orgánmi. Tým sa v tele udržuje vyrovnanosť vnútorného prostredia a jeho fungovanie.

**Regulačné** (riadiace) **sústavy** zabezpečujú súlad organizmu medzi vnútorným a vonkajším prostredím.

**Hormonálna sústava** riadi činnosť orgánov prostredníctvom látok – **hormónov**, ktoré vylučujú **žľazy s vnútorným vylučovaním**. Ide o látkovú reguláciu.

**Nervová sústava** reguluje činnosť organizmu nervovými vzruchmi. Základom nervovej sústavy sú **nervové bunky**. Nervová regulácia má nadvrchný význam, hormonálna regulácia sa jej podriadiuje.

## Hormonálna sústava

**Hormóny** sú látky – výlučky **žliaz s vnútorným vylučovaním**. Ich vylučovanie **človek neovláda vôľou**. Vylučujú sa priamo do krvi alebo miazgy a tak sa dostávajú priamo do orgánu, ktorého činnosť ovplyvňujú.

Majú veľký vplyv na činnosť organizmu aj vo veľmi malom množstve.

**Podmozgová žľaza** je uložená pod medzimizgom, s ktorým je spojená tenkou stopkou.

Šuškovité teliesko je na zadnej strane medzimizgu.

Prištítnne telieska sú na zadnej strane štítnej žľazy.

**Štítna žľaza** je na krku pod štítnou chrupkou.

**Týmus** (detská žľaza) je v hrudníku pred priedušnicou, nad srdcom.

**Nadobličky** sú na hornom okraji obličiek.

**Podžalúdková žľaza** je pod žalúdkom v ohybe dvanástnika.

**Pohlavné žľazy** (ženské) – **vaječníky** sú v panvovej dutine.

Obr. 241 Hormonálna sústava – žľazy s vnútorným vylučovaním

Žľazy s vnútorným vylučovaním	hormóny regulujú a ovplyvňujú
podmozgová žľaza	činnosť iných žliaz s vnútorným vylučovaním, rastový hormón
štítna žľaza	telesný a duševný vývin človeka, rýchlosť látkovej premeny, obsahuje hormón jód
nadobličky	látkovú premenu, hospodárenie s vodou, prekonávanie stresu, záťaž
týmus (detská žľaza)	obranné schopnosti organizmu
podžalúdková žľaza	premenu cukrov, hormón inzulín
pohlavné žľazy	vznik druhotných pohlavných znakov, niektoré riadia menštruačný cyklus ženy

Podžalúdková žľaza vylučuje hormóny, ktoré udržiavajú stálu hladinu jednoduchého cukru (glukózy) v krvi. Hormón inzulín umožňuje presun jednoduchého cukru do buniek, kde sa premieňa na energiu. Ak sa nevytlúči dostatok inzulínu, cukor sa hromadí v krvi a nedostáva sa do buniek. Tak vzniká ochorenie – cukrovka, pri ktorej sa musí inzulín dodávať (často injekciami). Chorý človek (diabetik) musí držať diétu – obmedzovať príjem sladkých a múčnych jedál.

Hormóny ovplyvňujú niektoré telesné funkcie – rast, telesný a duševný vývin, látkovú premenu, rýchlosť uvoľňovania energie v bunkách, činnosť pohlavných orgánov a iné.

Zúčastňujú sa na látkovej (chemickej) regulácii životných procesov v bunkách, a tým ovplyvňujú činnosť orgánov človeka.

### Over si, čo vieš

1. Ako sa žľazy s vnútorným vylučovaním podieľajú na regulovaní organizmu?
2. Ktoré žľazy s vnútorným vylučovaním poznáš?
3. Ktorý hormón ovplyvňuje premenu cukrov?
4. Aký význam majú žľazy s vnútorným vylučovaním v organizme? Uveď aspoň tri príklady.

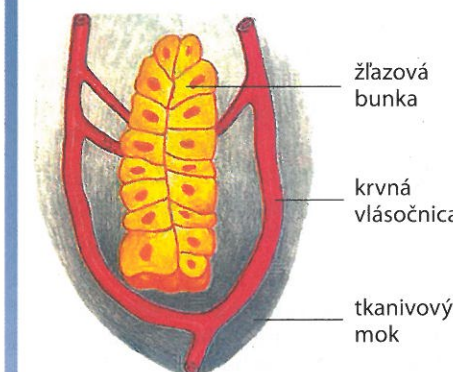
### Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zisti informácie o pôsobení hormónu adrenalínu. Pokús sa vysvetliť, ako súvisí s „adrenalinovými športmi“.
2. Vyhľadaj informácie, aký význam má hormón inzulín pre človeka.

► Podžalúdková žľaza je kombinovaná žľaza. Časť funguje ako žľaza s vonkajším vylučovaním – vylučuje enzýmy do dvanástnika, časť ako žľaza s vnútorným vylučovaním – vylučuje hormón inzulín do krvi.

**Inzulín** cukrovku nelieči, ale umožňuje žiť.

**Nedostatočné** alebo **nadmerné** vylučovanie hormónov spôsobuje rôzne ochorenia orgánov alebo viacerých častí sústav orgánov.



Obr. 242 Žľaza s vnútorným vylučovaním vylučuje hormóny priamo do krvi



Obr. 243 Vplyv rastového hormónu na vzrast človeka

► Rastový hormón spôsobuje u človeka normálny vzrast. Nedostatočné alebo nadmerné množstvo hormónu spôsobuje trpasličí a obrovský vzrast.

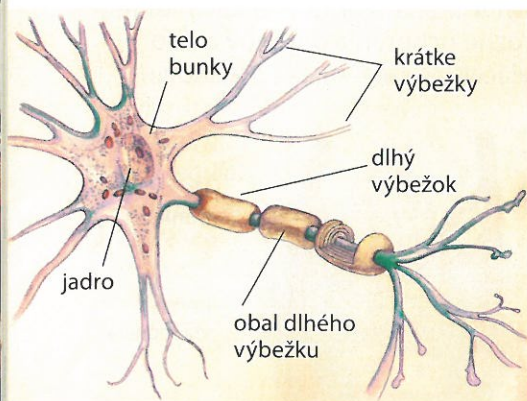
6. Ktorá žľaza ovplyvňuje činnosť ostatných žliaz s vnútorným vylučovaním?
7. Ktoré žľazy s vnútorným vylučovaním ovplyvňujú premenu látok?



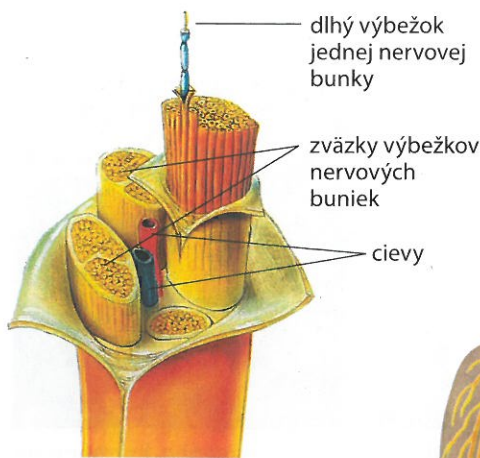
# Nervová sústava

1. Ktoré spoločné a odlišné znaky má stavba mozgu stavovcov?
2. Uveď príklady podnetov z vonkajšieho aj vnútorného prostredia.
3. Ktoré spoločné a rozdielne znaky má nervová a hormonálna regulácia?

Miesto, kde sa odovzdáva nervový vzruch medzi nervovými bunkami, sa nazýva **zápoj**.



**Obr. 244 Nervová bunka** – prenáša vzruch, na konci dlhého výbežku ho odovzdáva výbežku ďalšej nervovej bunky



**Obr. 246 Nerv** – tvoria dlhé výbežky nervových buniek

**Miecha** je uložená v chrbticovom kanáli. Vystupuje zo spodiny mozgu. Siahá asi do dvoch tretín chrbtice.

**Obr. 247 Nervová sústava** – základná stavba

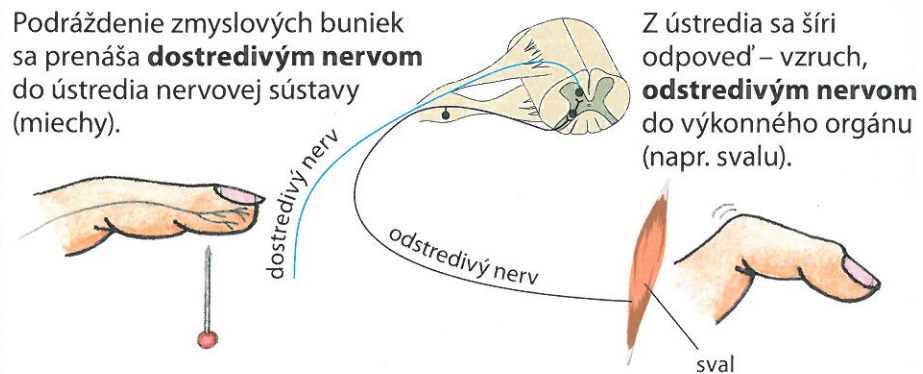
Nervová sústava **reguluje životné procesy** v tele. Zabezpečuje prijímanie, prenos a spracovanie nervových vzruchov.

Základnou stavebnou jednotkou sú **nervové bunky** (neuróny). Zachytávajú z okolitého prostredia podnety a menia ich na elektrický impulz – **vzruch**.

Zväzky dlhých výbežkov nervových buniek tvoria **nervy**. Spájajú časti nervovej sústavy s orgánmi celého tela.

Základom činnosti nervovej sústavy je reflex. **Reflex** je odpoveď na podnet. Prebieha po **reflexnom oblúku**.

Podráždenie zmyslových buniek sa prenáša **dostredivým nervom** do ústredia nervovej sústavy (miechy).



**Obr. 245 Reflexný oblúk** je prenos nervového vzruchu medzi nervovými bunkami – prejaví sa napr. rýchlym pohybom pri pichnutí do prsta

**Ústrednú nervovú sústavu** tvorí mozog a miecha. Tvorí ich nervové tkanivo – navzájom prepojené nervové bunky.

**Mozog** je uložený v lebečnej dutine. Chránia ho mozgové blany, mozgovomiechový mok a kosti lebky.

**Nervy** – mozgové a miechové spájajú ústrednú nervovú sústavu so všetkými časťami tela.

**Obvodovú nervovú sústavu** tvoria **nervy**, ktoré vystupujú z mozgu a miechy.

nervová bunka  
vzruch, reflex  
reflexný oblúk  
dostredivý nerv  
odstredivý nerv  
miecha, mozog  
predný mozog  
medzimotoz  
stredný mozog  
mozoček  
obvodová nervová sústava  
nervy

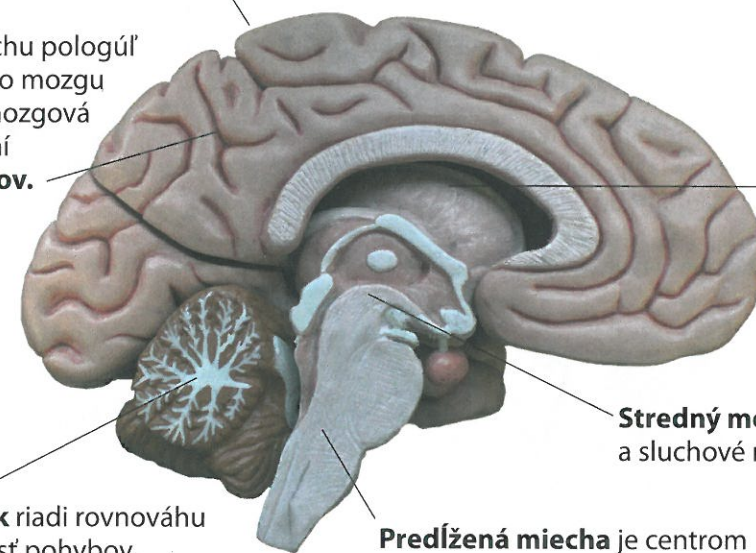
**Miecha** je valcovitý stĺpec nervového tkaniva. Spracúvajú sa v nej podnety z kože, zo svalov a z vnútorných orgánov.

Miecha je centrom jednoduchých reflexov, napr. obranného reflexu. Cez miechu idú nervové dráhy zo zmyslových orgánov do mozgu a z mozgu do svalov i vnútorných orgánov.

**Mozog** má niekoľko častí.

**Predný mozog** tvoria dve pologule. Sú v nich uložené centrá pre vyššiu nervovú činnosť. Spracúvajú podnety z vonkajšieho prostredia – zrakové, sluchové, čuchové a chuťové a riadia uvedomelé pohyby.

Na povrchu pologúl predného mozgu sa sivá mozgová kôra člení do **závitov**.



**Mozoček** riadi rovnováhu a presnosť pohybov.

**Obr. 249 Stavba mozgu**

Na činnosť mozgu sú dôležité živiny a kyslík, ktoré privádza krv.

**Obvodovú nervovú sústavu** tvoria mozgové, miechové a útrobné nervy.

**Mozgové a miechové nervy** vedú vzruchy do kostrových svalov a podieľajú sa na pohybe tela. Ich činnosť človek ovláda vôľou.

**Mozgové nervy** vedú vzruchy najmä do zmyslových orgánov.

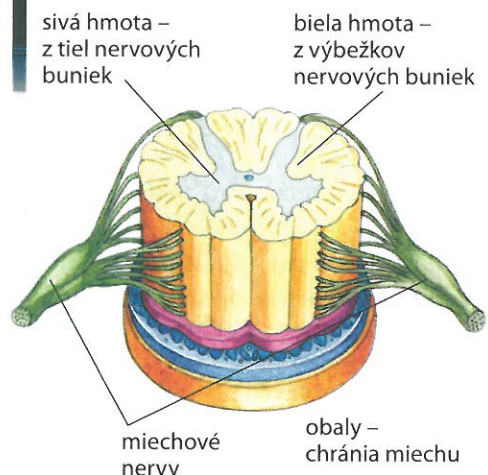
**Útrobné nervy** zabezpečujú činnosť vnútorných orgánov (napr. čriev, žalúdka, cievy). Ich činnosť si človek neuvedomuje a neovláda vôľou.

## Over si, čo vieš

1. Aký význam má nervová bunka v nervovej sústave?
2. Opíš na príklade priebeh reflexu po reflexnom oblúku.
3. Aký význam majú jednotlivé časti ústrednej nervovej sústavy?
4. Aký význam má mozgová kôra predného mozgu?
5. Aké činnosti reguluje obvodová nervová sústava?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

Zisti prakticky fungovanie kolenného reflexu. Udri opatrne hranou dlane na kolennú šľachu stehnového svalu spolužiaka. Opíš reakciu a prenos vzruchu v reflexnom oblúku.

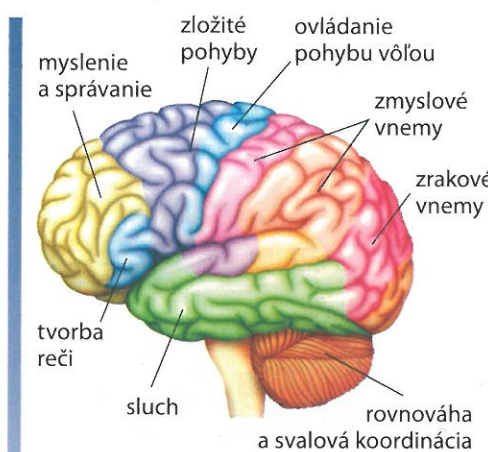


**Obr. 248 Stavba miechy**

**Medzimotoz** riadi centrá hladu, strachu, agresivity, činnosť vnútorných orgánov a všetkých žliaz. Na spodnej časti je podmozgová žľaza (hypofýza). Prepája nervové a hormonálne riadenie.

**Stredný mozog** riadi zrakové a sluchové reflexy.

**Predĺžená miecha** je centrom dýchacích reflexov, činnosti srdca, prehĺtania, kýchania, kašľania, žmurkania, cicania, vracania.



**Obr. 250 Laloky mozgovej kôry predného mozgu** riadia rozličné činnosti organizmu

4. Prečo sa „potácajú“ ľudia, ktorí vypili väčšie množstvo alkoholu?
5. Prečo človek okamžite zomiera, keď si „zlomí väzy“?

- Miecha je asi 43 cm dlhý povrazec v chrbticovom kanáli.
- Mozgom pretečie za 1 min približne 1 l krvi.
- Pri nedostatku kyslíka po 3 – 5 min nervové tkanivo v mozgu odumiera.



# Zmysly a zmyslové orgány

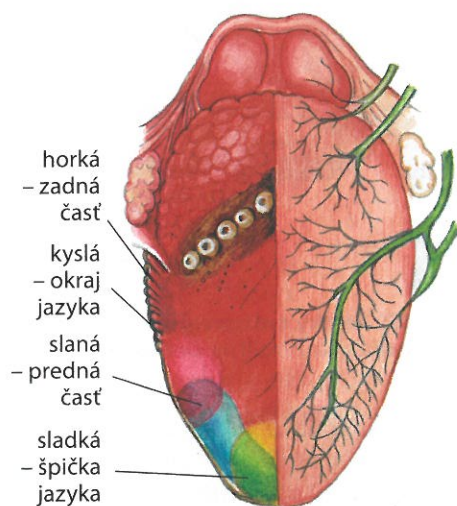
1. Ktoré bezstavovce majú tykadlá? Aký majú pre nich význam?
2. Pásomnica nemá zmyslové orgány. Vieš vysvetliť prečo?
3. Ktoré stavovce majú dobrý čuch, sluch alebo zrak? Uveď príklady.

- ▶ Plocha sliznice v dutine nosa, ktorá zachytáva pachy má asi 1,5 cm<sup>2</sup>. Nachádza sa v nej asi 20 miliónov čuchových buniek.
- ▶ Dospelý človek má asi 9 000 chuťových pohárikov.
- ▶ Každý chuťový pohárik je zhlukom asi 50 chuťových buniek.
- ▶ Silným a častým dráždením sa čuch a chuť „otupuje“.

**Čuch a chuť** navzájom spolupracujú, ich receptory sa nachádzajú blízko seba.

Pri oslabení čuchu sa chuť otupuje až stráca, napr. pri nádche. Čuch dobre funguje aj bez podpory chuti.

4. Prečo necítiť chuť pri popálení jazyka?
5. Ktorí odborníci majú dobre vyvinutý čuch a chuť?
6. Strata čuchu a chuti je pre človeka nebezpečná. Prečo?



Obr. 254 Základné pocity chuti na jazyku

**Zmysly** – čuch, chuť, hmat, zrak a sluch poskytujú informácie o vonkajšom a vnútornom prostredí človeka.

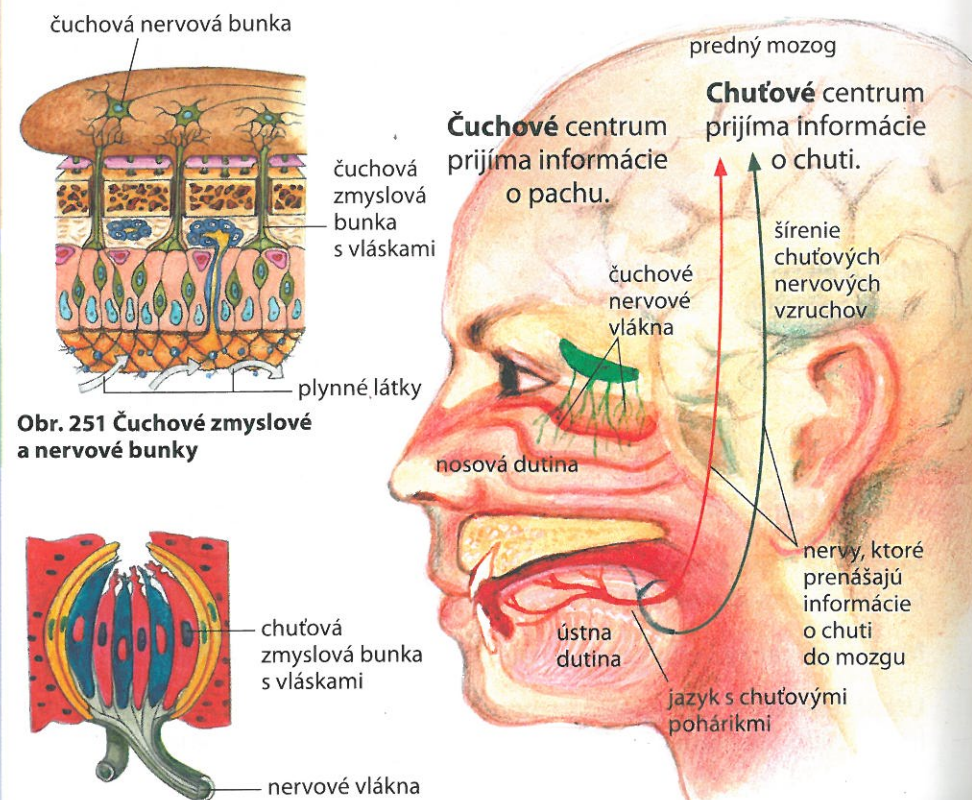
Informácie – podnety z prostredia – zachytávajú **receptory** – **zmyslové bunky** uložené v **zmyslových orgánoch**.

Receptory premieňajú podnety na nervové vzruchy, ktoré sa šíria nervovými bunkami v nervoch do príslušných centier mozgu. Po spracovaní informácie v mozgovom centre si človek uvedomí napr. chuť, pach, dotyk, zvuk, obraz, pohyb, polohu alebo bolesť.

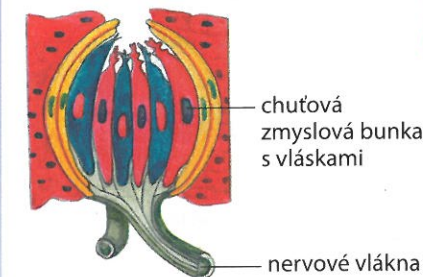
## Čuch

**Receptory čuchu** – čuchové bunky s vláskami sú uložené v **nosovej dutine**. Umožňujú rozlišovanie pachov.

Plynné chemické látky vniknuté do nosa sa rozpúšťajú v nosnom hliene a dráždia vlásky čuchových buniek. Signál o podráždení sa prenáša čuchovými nervami do centra čuchu v mozgovej kôre.



Obr. 251 Čuchové zmyslové a nervové bunky



Obr. 252 Chuťový pohárik

Povrch jazyka tvoria hrbolčky – jazykové bradavky, na ktorých sú **chuťové poháriky**.

Obr. 253 Receptory čuchu v nosovej dutine a receptory chuti v ústnej dutine

## Chuť

**Receptory chuti** – chuťové poháriky sú uložené v **ústnej dutine** najmä na jazyku a iných častiach (podnebie, hrdlo, mandle).

Vlásky chuťových buniek zachytávajú chemické látky rozpustené v slinách. Informácia o podráždení sa prenáša nervami do chuťového centra v mozgu. Chuťové poháriky rozlišujú slánú, sladkú, kyslú a horkú chuť. Jemnejšie chuťové vnemy sú kombináciou základných typov chutí.

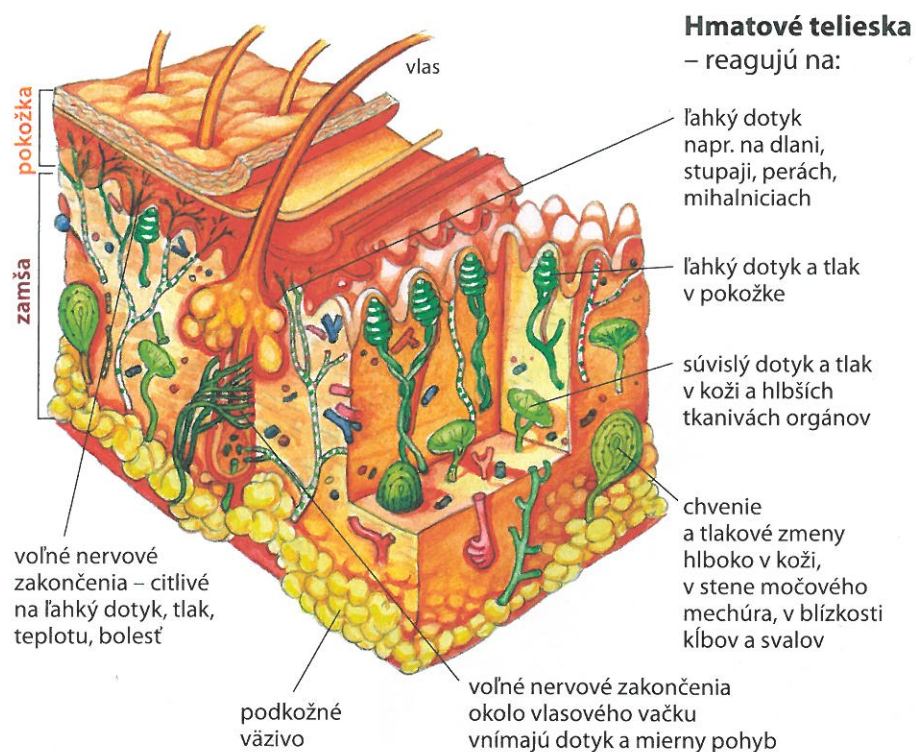
zmysly, čuch  
chuť, hmat  
zmyslový orgán  
receptor  
čuchové receptorové bunky  
nosová dutina  
chuťové receptorové bunky  
ústna dutina  
jazyk  
hmatové telieska

## Hmat

**Hmatové** vnímanie sa týka kože aj vnútorných orgánov. Poskytuje informácie z vonkajšieho aj vnútorného prostredia.

**Receptory hmatu** – hmatové telieska, v **koži** umožňujú získavať **dotykové** informácie najmä o povrchu a tvare predmetov (napr. hladký, ostrý, špicatý, okrúhly, vlhký, suchý, tvrdý, mäkký, teplý, studený).

Špecializované **voľné nervové zakončenia** v koži a v tkanivách orgánov sprostredkujú vnímanie **bolesti**.



Obr. 255 Hmatové telieska a voľné nervové zakončenia v koži

Zmyslové vnímanie je nevyhnutné na poznávanie okolitého prostredia, bezpečnosť a prežitie človeka, ako aj na prežívanie radosti zo života.

## Over si, čo vieš

1. Aký význam majú pre človeka zmyslové orgány?
2. V ktorých zmyslových orgánoch sú uložené jednotlivé zmysly?
3. Porovnaj receptory – zmyslové bunky jednotlivých zmyslových orgánov. Čo majú spoločné a čím sa odlišujú?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Ukáž na svojom tele uloženie zmyslových orgánov.
2. Zisti pomocou kocky cukru, ktorá časť jazyka je najcitlivejšia na sladkú chuť.
3. Zisti informácie o kvalite čuchu niektorých stavovcov a človeka. Vzajomne ich porovnaj.
4. Ohmataj so zaviazanými očami predmety, ktoré ti podá spolužiak, a pomenuj ich.

- ▶ Psy majú oveľa lepší čuch ako ľudia. Majú 20-krát viac čuchových buniek a väčšiu zodpovedajúcu oblasť mozgu, ktorá spracúva čuchové informácie.

7. Prečo pes nemôže vystopovať stopu, ak sa posype korením?
8. Ako ohmatávajú okolité prostredie bezstavovce?
9. Kde má väčšina cicavcov uložený hmat?
10. Porovnaj hmatové vnímanie cicavcov a človeka.

Receptory **hmatu** sú v tele uložené nepravidelne, preto sa odlišne vníma citlivosť na rozličných miestach.

Dráždenie kožných receptorov vyvoláva kombinované hmatové pocity.

Receptory **bolesti** reagujú na teplotu, tlak a chemické látky, ktoré sa uvoľňujú z poškodených buniek. Informujú mozog o mieste a stupni bolesti.

Citlivý hmat majú **nevidiaci ľudia**. Sú schopní „hmatom čítať“ – rozlišovať písmo vytvorené z výčnelkov – Braillovo písmo.

- ▶ Na špičke jazyka, bruškách prstov a na dlaniach je najviac dotykových receptorov, najmenej ich je na chrbte a stehnách.
- ▶ V koži je asi 100 miliónov zmyslových buniek a 4 milióny voľných nervových zakončení na vnímanie bolesti.



Obr. 256 Čuch, chuť a hmat umožňuje človeku poznávať okolité prostredie



# Zrak a sluch

1. Ktoré stavovce majú dobrý zrak?
2. Ktoré vtáky a cicavce vidia dobre aj v noci?

Zrakové zmyslové bunky reagujú na **svetlo** – elektromagnetické vlnenie.

Farba oka závisí od množstva hnedého **farbiva** (pigmentu) v dúhovke. Ak je ho dostatok, dúhovka je hnedá, ak ho je málo, je sivá, modrá alebo zelená.

► Farebné videnie umožňuje asi 7 miliónov čapíkov, svetlo a tmu rozlišuje asi 100 miliónov tyčieniek.

**Sietnica** obsahuje receptory, zmyslové bunky – **tyčinky** a **čapíky** – premieňa dopadajúce svetlo na nervové podnety.

**Tyčinky** reagujú na svetlo a tmu, tvar a pohyb. **Čapíky** umožňujú farebné videnie.

**Zrakový nerv** prenáša zrakové impulzy zo sietnice do mozgu.

**Sklovec** je rôsolovitá hmota, vyplňa vnútro oka.



Slzy čistia a chránia prednú časť oka pred vysychaním a znižujú trenie mihalníc.

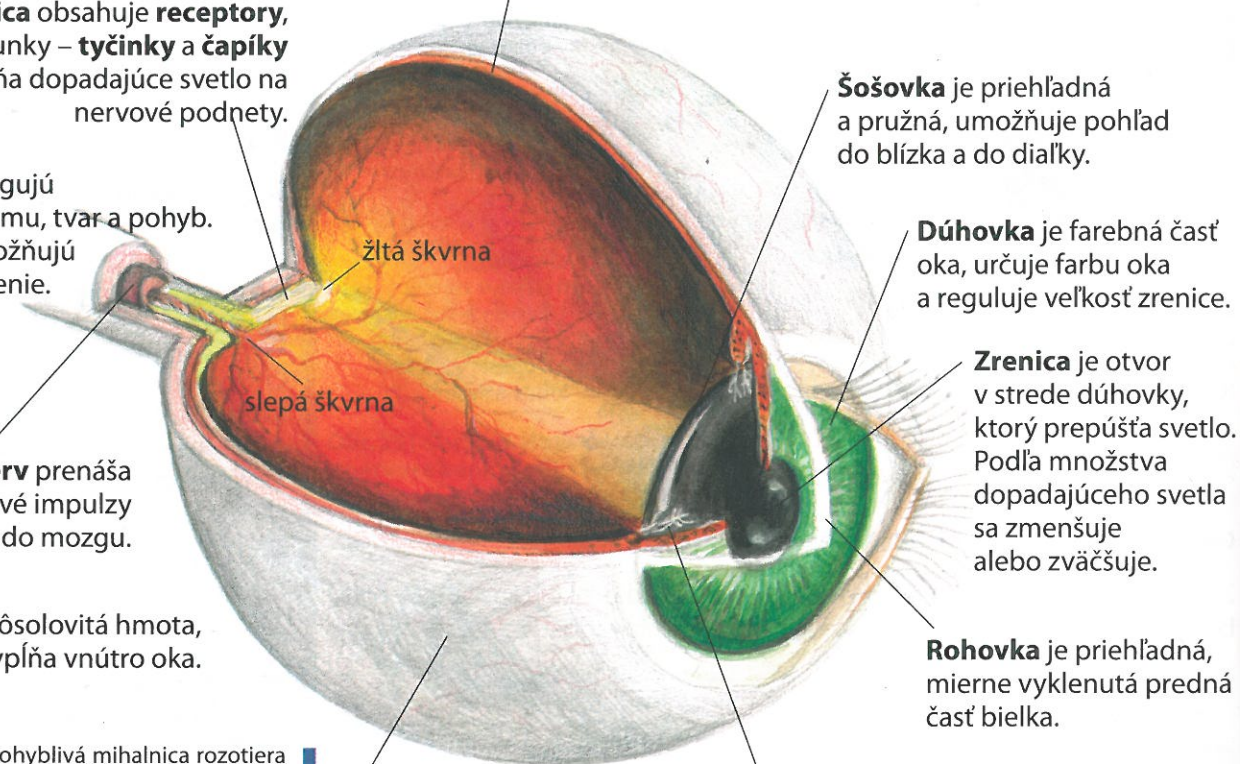
Obr. 258 Podporné orgány oka

**Zrak** umožňuje človeku orientovať sa v priestore. Orgánom zraku je **oko**. Je uložené v **očnici** – kostenej schránke lebečnej dutiny. Oko tvorí očná guľa a prídavné orgány.

**Očná guľa** má tri vrstvy. Zabezpečujú funkcie oka, najmä ochranu, výživu, vstup svetla, dráždenie zrakových zmyslových buniek a vedenie zrakových podnetov do príslušného centra mozgu.

vonkajšia vrstva	bielko, rohovka
stredná vrstva	cievovka, vráskovcové teleso, dúhovka, šošovka, zrenica
vnútorná vrstva	sietnica, zmyslové bunky – tyčinky a čapíky

**Cievovka** zabezpečuje výživu oka.



**Bielko** je väzivový nepriehľadný povrchový obal oka.

**Vráskovcové teleso** mení tvar šošovky a udržiava ju v správnej polohe.

Obr. 257 Stavba oka

Pohyb očnej gule umožňujú **okohybné svaly**.

Pri pozorovaní predmetu prechádzajú lúče svetla cez rohovku, šošovku, sklovec a dopadajú na sietnicu, kde dráždia čapíky a tyčinky. Človek si predmet uvedomí po odvedení vzruchov do mozgu a spracovaní zrakovej informácie.

Miesto na sietnici, na ktorom nie sú žiadne svetlocitlivé bunky (pri vstupe zrakového nervu), sa nazýva **slepá škvrna**. Miesto najostrejšieho videnia s nahromadenými čapíkmi sa nazýva **žltá škvrna**.

oko, očná guľa  
bielko, rohovka  
vráskovcové teleso  
cievovka, šošovka  
dúhovka, zrenica  
sietnica, tyčinky  
čapíky, sklovec  
slzná žľaza  
okohybné svaly  
ucho, ušnica  
zvukovod  
bubienok

Orgánom **sluchu**, ktorý zachytáva zvukové podnety, je **ucho**. Má tri časti – vonkajšie, stredné a vnútorné ucho.

**Vonkajšie ucho** tvorí ušnica a zvukovod. **Ušnica** zachytáva zvuk.

**V strednom uchu** zvukové vlny rozochvejú bubienok. Chvenie sa prenáša na sluchové kostičky – kladičko, nákovku, strmienok – a na tekutinu vo vnútornom uchu.

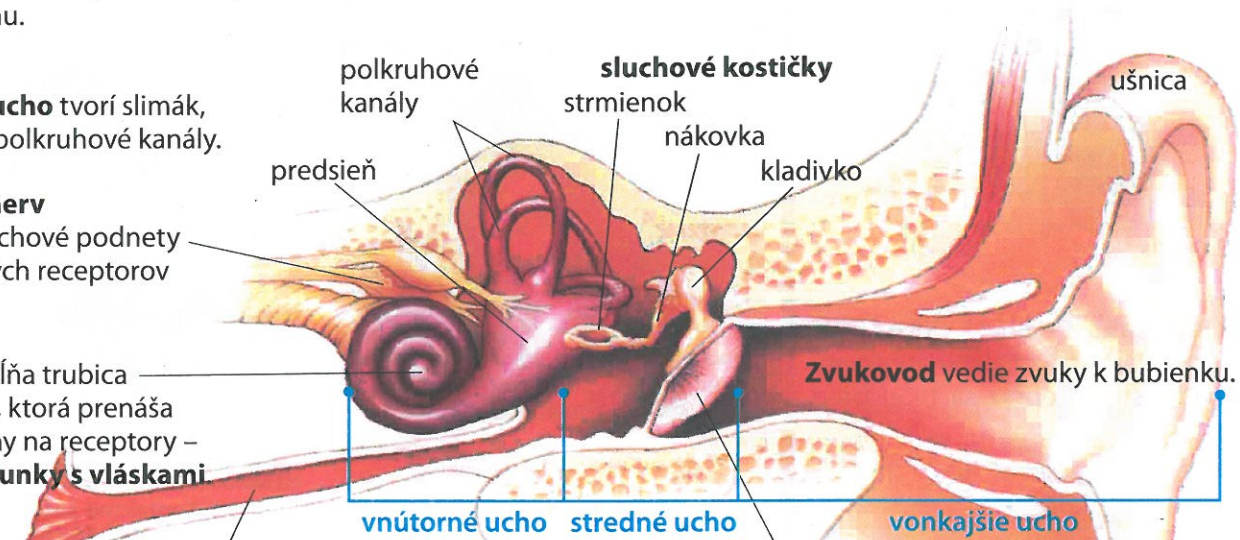
**Vnútorné ucho** tvorí slímák, predsieň a polkruhové kanály.

**Sluchový nerv** prenáša sluchové podnety zo sluchových receptorov do mozgu.

**Slímák** vyplňa trubica s tekutinou, ktorá prenáša zvukové vlny na receptory – **sluchové bunky s vláskami**.

**Eustachova trubica** spája horné dýchacie cesty so stredným uchom

**Bubienok** rozochvieva vlnenie zvuku a prenáša na sluchové kostičky.



Obr. 259 Stavba ucha

V **slímaku** vnútorného ucha sú **sluchové bunky s vláskami**. Vlasy dráždi rozvírená tekutina. Podnety sa prenášajú nervami do mozgu, kde vzniká sluchový vnem.

V **polkruhových kanáloch** a vo **vačkoch predsieni** je **rovnovážny orgán** so zmyslovými bunkami s vláskami na vnímanie polohy hlavy a rovnováhy tela.

Kanály a vaky vyplňa hlienovitá hmota a tekutina s vápenatými kryštálikmi, ktoré sa pri **zмене pohybu a polohy hlavy** ohýbajú a tým dráždia vlasy zmyslových buniek. Po prenesení podráždenia nervami do mozgu si človek uvedomuje zmeny pohybu a polohy hlavy.

## Over si, čo vieš

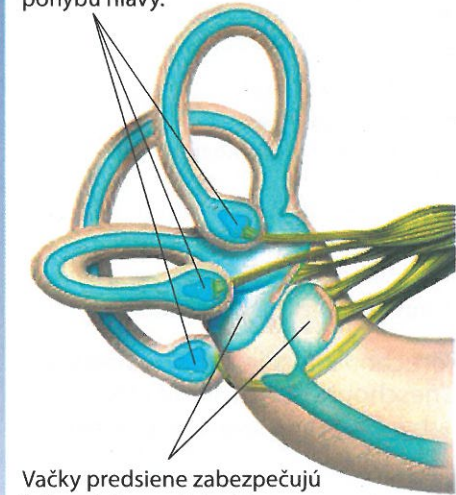
1. Z ktorých častí sa skladajú jednotlivé vrstvy očnej gule?
2. Aký význam majú časti vonkajšieho, stredného a vnútorného ucha?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Diskutuj so spolužiakmi o význame svetla pre rastliny, človeka a živočchy.
2. Uvažuj a pokús sa vysvetliť, aký význam majú pre oko obočie a riasy na mihalniciach.
3. Opíš cestu svetelných lúčov a zvukových vln v oku a uchu.
4. Vysvetli podstatu vnímania pohybu hlavy, napr. pri tanci, športe.

► Človek vníma zvukové vlnenie s určitou frekvenciou (16 000 hertzov). Nižšiu a vyššiu frekvenciu zvukových vln nevníma.

Rozšírené časti polkruhových kanálov zachytávajú informácie o smere a rýchlosti pohybu hlavy.



Vačky predsieni zabezpečujú informácie o polohe hlavy.

Obr. 260 Rovnovážny orgán

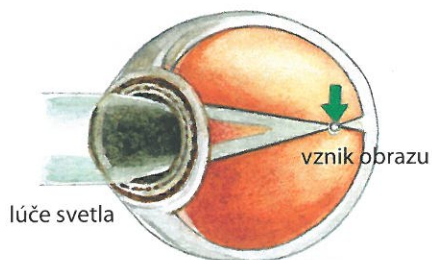
Zmeny rýchlosti a smeru pohybu hlavy, napr. pri zrýchlení pohybu auta, výťahu alebo lietadla, zachytávajú zmyslové bunky vo **vačkoch predsieni**.

Otočenie (rotáciu) hlavy doprava alebo doľava zachytávajú zmyslové bunky v rozšírených častiach polkruhových kanálov.

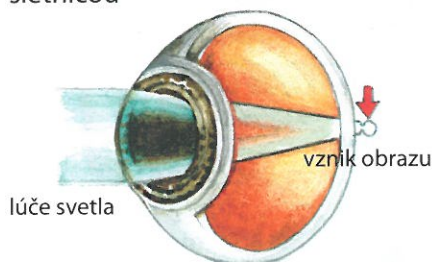


# Poškodenia a hygiena zraku a sluchu

1. Ktorými časťami oka prechádzajú svetelné lúče dopadajúce na sietnicu?
2. Aký je rozdiel medzi slepou a žltou škvrnou?
3. Ktoré časti chránia oko pred vonkajšími vplyvmi?



**krátkozrakosť** – človek vidí na krátku vzdialenosť, vzdialené predmety nevidí ostro – obraz sa tvorí pred sietnicou

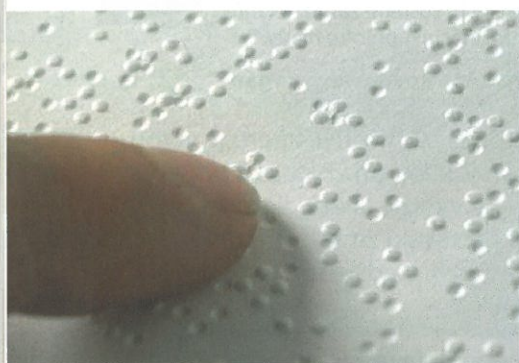


**ďalekozrakosť** – človek vidí dobre do diaľky, predmety na blízko nevidí ostro – obraz predmetov sa tvorí za sietnicou

Obr. 263 Očné chyby krátkozrakosť a ďalekozrakosť

**Zápal spojovky** spôsobuje napr. alergia na peľ, tabakový dym, prach, chemické látky, prievan, trenie očí neumytými rukami.

Poruchou zraku je aj **farbosleposť** – neschopnosť rozlíšiť niektoré farby, **škúlenie**, sivý a zelený **zákal**.



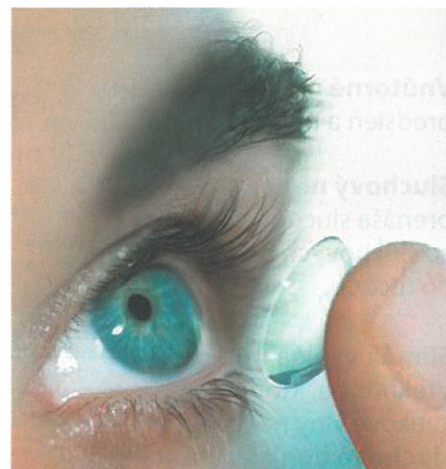
Obr. 265 Braillovo písmo – plastické body (výčnelky) na papieri čítajú nevidiaci hmatom

**Poškodenia zraku** môže spôsobiť nedostatočné a nesprávne osvetlenie, práca v prašnom prostredí, pozeranie do silného svetla (slnko, plameň), ultrafialové žiarenie (UV), nadmerná práca pri počítači a pod.

Najčastejšou očnou chybou je **krátkozrakosť** a **ďalekozrakosť** – neschopnosť zaostrovať a rozlišovať predmety v diaľke alebo na blízku. Upravuje sa okuliarmi, kontaktnými šošovkami alebo chirurgicky.



Obr. 261 Okuliare upravujú krátkozrakosť alebo ďalekozrakosť



Obr. 262 Kontaktné šošovky a ich používanie vyžadujú dodržiavanie určitých hygienických postupov

**Slepotu** alebo **slabozrakosť** môže nastať v dôsledku úrazu alebo dedičnosti.

Ľuďom s poškodeným zrakom treba taktne pomôcť najmä pri orientačných ťažkostiach na ulici, v obchode, na stanici, v dopravných prostriedkoch a pod.

## Zásady starostlivosti o zrak:

1. čítať a pracovať pri optimálnom osvetlení pracovnej plochy,
2. čítať a písať vo vzdialenosti asi 30 cm od očí,
3. konzumovať veľa zeleniny a ovocia (najmä tmavozelenej, tmavožltej),
4. vyhýbať sa prašnému, zadymenému prostrediu, prievanu,
5. obmedziť čas strávený pri počítači a pozeraní televízie,
6. pravidelne nosiť predpísané okuliare,
7. chrániť zrak pred úrazom, slnečným žiarením a silným svetelným zdrojom,
8. pri problémoch so zrakom vyhľadať pomoc očného lekára.

Obr. 266 Slnčné okuliare s UV filtrom chránia zrak pred slnečným žiarením



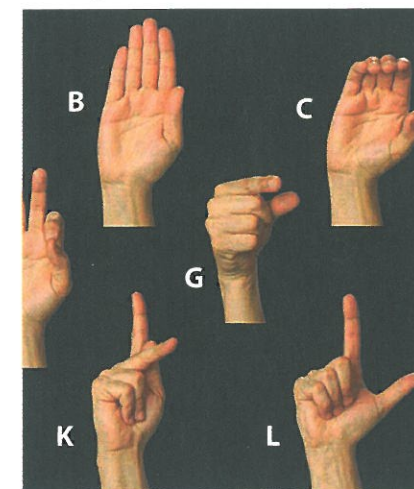
Obr. 264 Nevidiaci používajú ako pomôcku na orientáciu slepecké palice alebo špeciálne cvičené vodiace psy



krátkozrakosť  
ďalekozrakosť  
slabozrakosť  
okuliare  
kontaktné šošovky  
slepota  
nevidiaci  
nedoslýchavosť  
hluchota  
posunková reč

K poškodeniam sluchu patria **nedoslýchavosť** – čiastočná strata sluchu a úplná strata sluchu – **hluchota**.

Príčinou hluchoty môžu byť zápaly, poškodenie sluchového centra pri mozgových príhodách, úrazy, opakované vystavenie silnému hluku a dedičnosť.



Obr. 267 Posunková reč a odčítanie z pier je spôsob komunikácie sluchovo postihnutých ľudí

**Sluch poškodzuje** najmä hluk, ktorý súčasne ovplyvňuje výkonnosť, pozornosť a zhoršuje komunikáciu.

**Nadmerný hluk** v mestách, pri práci, na diskotékach, hlučných koncertoch a zábavách, stále počúvanie hudby v hudobných prehrávačoch a pod. pri najvyššej hlasitosti cez slúchadlá poškodzuje sluch.

Hlukový smog je spolu so znečisteným ovzduším vážnou zdravotnou záťažou. Hluk (najmä v mestách) vytvára doprava na ulici, neutíchajúca hudba v obchodných centrách a pod.

## Zásady starostlivosti o sluch:

1. pravidelne odstraňovať nadbytočný ušný maz zo zvukovodu,
2. regulovať hlasitosť rozhlasu, televízie, hudobných prehrávačov,
3. obmedzovať alebo nezdržiať sa na hlučných miestach (hlučné diskotéky a pod.),
4. nepočúvať hudbu v slúchadlách pri vysokej hlasitosti,
5. nezdržiať sa na hudobných koncertoch a na diskotékach tesne pri reproduktoroch.

## Over si, čo vieš

1. Opíš podstatu krátkozrakosti a ďalekozrakosti.
2. Ktoré činnosti poškodzujú zrak a sluch?
3. Ktoré zásady starostlivosti o zrak a sluch treba dodržiavať?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

Precvič si činnosť očí. Napiš otvorenými očami veľké tlačené písmená H a K a svoje meno písaným písmom. Relaxuj so zatvorenými očami, prikrytými spojenými dlaňami.



Obr. 268 Načúvací prístroj umožňuje komunikáciu deťom aj dospelým so sluchovým postihnutím

- V obytných zónach je prípustná hladina hluku cez deň 55 dB (decibelov), v noci 40 dB.
- Šepot asi z 30 cm má približne 50 dB, tikot hodín 30 dB, gitara zo 40 cm asi 60 dB, hlasný výkrik asi 130 dB, vzlet tryskového lietadla asi 190 dB.
- Hluk okolo 70 – 75 dB obmedzuje pochopenie reči, nad 100 dB môže spôsobiť prechodnú i trvalú stratu sluchu.



Obr. 269 Sluch poškodzuje hlasná hudba v slúchadlách



Obr. 270 Ochranné sluchové pomôcky používajú na pracoviskách pri hluku nad 85 dB



# PRAKTICKÉ AKTIVITY

## Pozorovanie činnosti zmyslových orgánov

### 1. Vnímanie vône a zápachu

**Poznámka:** Pracujte vo dvojici, pri činnosti sa vymeňte.

**Pomôcky:** guľôčkový dezodorant, vrečko ovocného čaju (alebo 2 ml ovocného sirupu, kolínskej vody v skúmavke).

**Postup:**

1. Skúmaj a porovnaj intenzitu vône predloženej látky pri rôznej intenzite dýchania.
2. Skúmaj vôňu danej látky v blízkosti nosa so zadržaným dychom, pri normálnom dýchaní a pri silnom nádychu.

**Záver:**

1. Aký čuchový vnem si vnímal/a pri zadržanom dychu, pri normálnom dychu a silnom nádychu?
2. Pri akom dýchaní bol čuchový vnem najviac zreteľný?
3. Ako súvisí zreteľnosť čuchového vnemu s čuchovými bunkami v nosovej sliznici?

### 2. Vnímanie teploty a tlaku

**Poznámka:** pracujte vo dvojici, pri činnosti sa vymeňte.

**Pomôcky:** kadička so studenou a teplou vodou, dva ľahšie predmety s rovnakou hmotnosťou (napr. dve závažia 100 g), kahan, pinzeta, šatka.

**Komentár:** Chladnejší predmet človek vníma ako ťažší a teplejší ako ľahší. Presvedč sa o tom.

**Postup:**

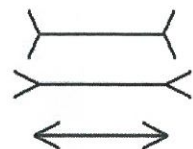
1. Jeden spolužiak zaviaže druhému spolužiakovi oči šatkou. Do jednej natiahnutej dlane ruky mu vloží závažie mierne zahriate v teplej vode a do druhej závažie ochladené v studenej vode.
2. Pozoruj rozdiel v hmotnosti obidvoch predmetov.

**Záver:**

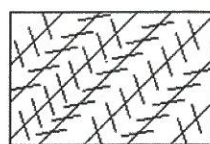
1. V ktorej ruke si vnímal/a predmet ako ľahší a v ktorej ako ťažší?



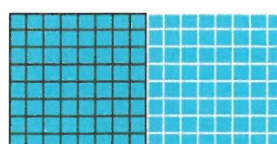
1. Tvár alebo váza?



2. Sú úsečky rovnako dlhé?



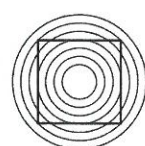
3. Sú priamky rovnobežné?



4. Ktorý štvorec má svetlejšie modré plochy?



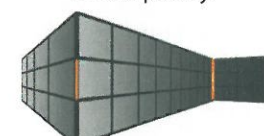
5. Vidieť medzi čiernymi štvorcami malé sivé štvorčeky?



6. Sú strany štvorca rovné?



7. Ktorý vnútorný štvorec je väčší?



8. Je predná úsečka (vyznačená oranžovou farbou) kratšia ako zadná?

### 3. Vnímanie zvuku

**Poznámky:**

- Pri činnosti je nevyhnutné ticho, aby sa mohla dobre vnímať intenzita sluchového vnemu.
- Pracujte vo dvojici, pri činnosti sa vymeňte.

**Pomôcky:** tikajúce hodiny (budík), meracie pásmo, krieda, písacie potreby.

**Komentár:** Sluch v pravom a ľavom uchu sa často odlišuje. Kvalitu sluchu určuje vzdialenosť, na ktorú človek počuje.

**Postup:**

1. Urob kriedou čiaru na mieste, kde stojí spolužiak, ktorý má prikryté ľavé ucho rukou.
2. Prilož spolužiakovi hodiny k pravému uchu a pomaly cúvaj. Keď spolužiak nebude tikanie počuť, povie „Stop“. Poznač čiarou miesto, kde vtedy stojíš. Odmeraj a zaznamenaj vzdialenosť.
3. Opakuj meranie s ľavým uchom (pravé ucho je prikryté rukou).

**Záver:**

1. Do akej vzdialenosti si počul/a tikanie hodín ľavým a do akej pravým uchom?
2. Porovnaj vo dvojici (s ostatnými spolužiakmi) vzdialenosť počutia ľavým a pravým uchom.
3. Na akú vzdialenosť počula väčšina spolužiakov tikanie hodín ľavým a pravým uchom?

### 4. Optické klamy

**Pomôcky:** obrázky dolu na tejto strane.

**Komentár:** Človek vníma predmet, ktorý pozoruje súčasne s okolím, v ktorom sa nachádza. To spôsobuje v prípade určitých kresieb ich skreslené vnímanie. Presvedč sa o tom.

**Postup:**

1. Pozri sa na každý jednotlivý obrázok a uvedom si obraz, ktorý na nich vidíš.
2. Pozeraj sa na obrázok dlhšie (asi 30 s) a uvedom si, čo vidíš.
3. Napíš odpoveď na otázky pod každým obrázkom.

**Záver:**

1. Odpovedz na otázky pod obrázkami.

T

L

A

C

E

N

E

P

S

M

O

L

E

R

Z

A

Obr. 272 Vyskúšaj svoj zrak

Požiadaj spolužiaka, aby ti držal knihu s touto stranou vo vzdialenosti 3 m. Prečítaj postupne riadky zhora nadol najprv pravým a potom ľavým okom.



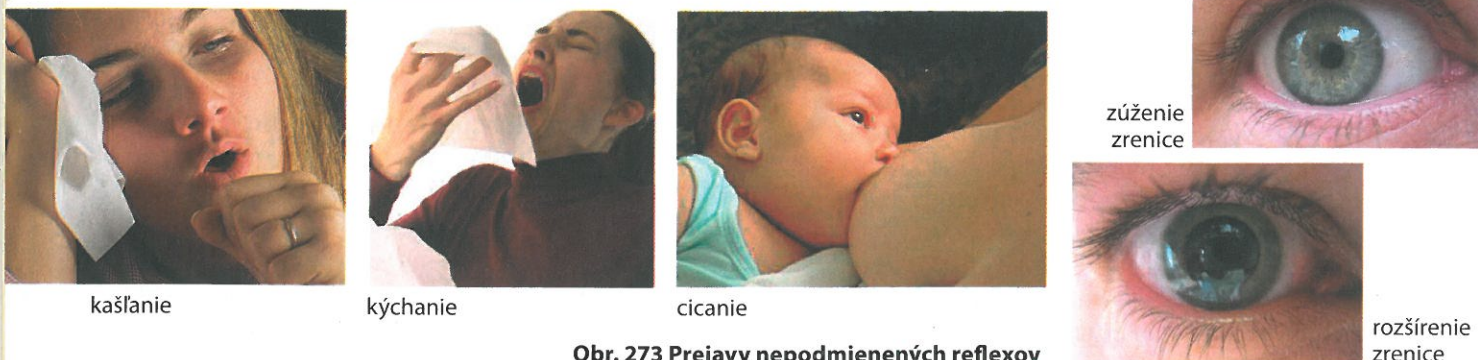
# Vyššia nervová činnosť

1. Ako sa prejavuje základný proces nervovej sústavy – reflex?
2. Ako prebieha reflexný oblúk?
3. Uveď príklad podmieneného a nepodmieneného reflexu stavovcov.
4. Aký význam má mozgová kôra predného mozgu?
5. Uveď príklady činností, ktoré riadia laloky kôry predného mozgu.

Vyššia nervová činnosť je činnosťou mozgovej kôry. Spracúva podnety z vonkajšieho i vnútorného prostredia a vyznačuje sa tvorbou **reflexov**.

**Nepodmienené reflexy** sú **vrodené**, stále – počas života sa nemenia. Majú ústredie v mieche a predĺženej mieche. Prejavujú sa ako automatické funkcie niektorých orgánov.

Nepodmienený reflex je napr. vylučovanie slín pri jedle, kašľanie, kýchanie, žmurkanie, cicanie, žuvanie, vracanie, zúženie zrenice pri silnom svetle, odťahnutie ruky od horúceho predmetu.



Obr. 273 Prejavy nepodmienených reflexov

## Nepodmienené reflexy

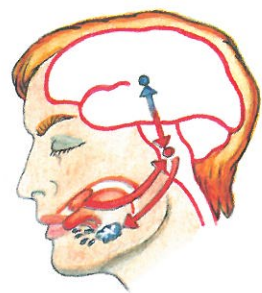
sú najjednoduchšie prejavy správania nevyhnutné na prežitie. Neumožňujú prispôbovanie sa zmenám vonkajšieho prostredia.

**Podmienené reflexy** sú **získané** a trvajú určitý čas. Vytvárajú sa počas života človeka na základe skúseností. Ich ústredím je mozgová kôra.

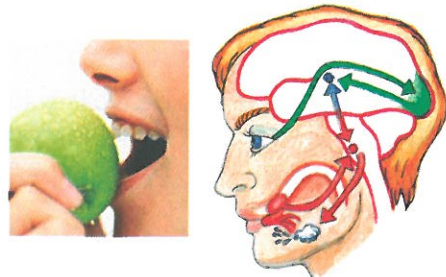
Ak sa spojenia podmieneného s nepodmieneným podnetom **neposilňujú** opakovaním, **zanikajú** – vyhasínajú.

Jednoduché podmienené reflexy vznikajú z dvoch podnetov, napr. vylučovanie slín pri jedení a pohľade na určité jedlo alebo len jeho predstava.

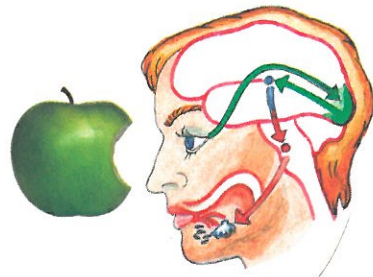
1. Nepodmienený reflex pri jedení



2. Nepodmienený reflex pri jedení a súčasnom pohľade na jedlo



3. Podmienený reflex pri pohľade na jedlo



chuť potravy vytvára vzruch v chuťových zmyslových bunkách, vzruch zachytáva ústredie slinenia v predĺženej mieche a príslušná oblasť kôry predného mozgu, ktorá dáva pokyn centru slinenia na vylučovanie slín

pri jedení a súčasnom pohľade na jedlo sa vzruch zo zmyslových zrakových buniek odvádza do zrakového ústredia; opakovaním sa vytvára v kôre predného mozgu nervové spojenie medzi ústredím slinenia a zrakovým ústredím

vylučovanie slín pri pohľade na jedlo vyvoláva prepojenie chuťovej oblasti kôry predného mozgu so zrakovým centrom a centrom slinenia

Obr. 274 Vznik podmieneného reflexu

**Zložitejšie nepodmienené reflexy** vytvárajú **pocity** (emócie) – hnev, smútok, sklamanie, radosť.

Podmienené reflexy umožňujú človeku **prispôbovať sa** vonkajšiemu prostrediu a jeho zmenám.

Zložité podmienené reflexy, napr. pamäť, učenie, písanie, rozprávanie, vznikajú kombináciou viacerých podmienených reflexov a nových skúseností.

reflex    nepodmienený reflex    podmienený reflex    vrodený reflex    získaný reflex    prvá signálová sústava    druhá signálová sústava    myslenie    pamäť    reč

Súbor reflexov na zrakové, sluchové, chuťové, hmatové a čuchové vnemy sa nazýva **prvá signálová sústava**.

Súbor reflexov na vyslovené, napísané, myslené slovné podnety – slovo – sa nazýva **druhá signálová sústava**. Je základom **myslenia, učenia sa a reči**, vytvára sa len u človeka.

**Myslenie** je činnosť, prostredníctvom ktorej sa tvoria pojmy a úsudky. Myslením sa uskutočňuje každé logické poznanie.

**Učenie sa** predstavuje zhromažďovanie, triedenie, spracúvanie a ukladanie získaných informácií. Podstatou učenia je tvorba zložitých podmienených reflexov – nervových spojov v príslušných centrách mozgovej kôry predného mozgu.



Obr. 276 Učenie sa je tvorivá činnosť s využívaním pamäte a osvojovania nových poznatkov

**Pamäť** je uchovávanie získaných informácií a skúseností. Niektoré informácie, napr. zvuk alebo obraz tváre spolucestujúceho, sa uchovávajú krátko.

Vedomosti, schopnosti, zručnosti, skúsenosti a významné udalosti človeka, ktoré sa neustále **opakujú**, zachovávajú sa v pamäti **dlhšie** – niektoré po celý život. Pamäť sa zhoršuje, ak sa netrénuje. Preto je potrebné dbať na správnu výživu a pravidelné pamäťové cvičenia.

**Reč** vzniká v ústredí reči v temennom laloku mozgovej kôry. Je prostriedkom dorozumievania sa, komunikácie a konverzácie medzi ľuďmi.

Rečou sa dozvedá človek o udalostiach, objektoch, predmetoch a ľuďoch, ktoré nemusí vidieť alebo poznať.

Reč spolu s myslením robí človeka **jedinečným tvorom**.

## Over si, čo vieš

1. Ako vzniká podmienený reflex?
2. Uveď príklady podmienených a nepodmienených reflexov.
3. Aký význam má pre človeka myslenie a reč?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zisti, kedy najviac pociťujú spolužiaci únavu, stres, hnev a radosť.
2. Vypracuj a prezentuj projekt o vplyve stresu na duševné zdravie človeka.

6. Uveď príklady nepodmienených reflexov človeka a stavovcov a navzájom ich porovnaj.



Obr. 275 Písanie slov a viet je výsledkom učenia sa

## Vyskúšaj a trénuj si pamäť:

- ▶ Pozeraj 1 min na 12 obrázkov s rôznymi predmetmi uloženými vedľa seba. Potom ich otoč a pokús sa na papier napísať predmety v poradí, ako boli na obrázkoch.
- ▶ Napíš na tabuľu 12 číslíc v rôznom poradí od 0 po 9. Pozeraj sa na rad čísel 1 min. Potom tabuľu otoč a napíš čísllice v poradí, ako boli napísané na tabuľi.
- ▶ Sadni si so spolužiakmi do kruhu a vytvorte spolu vetu postupným pridávaním slov. Jeden spolužiak povie slovo, ďalší slovo zopakuje a pridá nové.



Obr. 277 Reč a komunikácia je typický ľudský jav



# Zásady prvej pomoci pri poranení mozgu a miechy



Obr. 278 Prilba chráni lebku pri pádoch

Poranenia mozgu a miechy spôsobuje najmä úder do hlavy alebo chrbtice, napr. pri páde z výšky (bicykla, motocykla, koňa), pri dopravnej nehode, skoku hlavou do vody, pri páde ťažkého predmetu.

Dôsledkom býva **otras** alebo **pomliaždenie** mozgu, alebo miechy v chrbtici.

Spôsob poskytnutia prvej pomoci závisí od stavu vedomia postihnutého. V každom prípade je potrebná **rýchla zdravotnícka pomoc**.

Poranenia **mozgu** sa prejavujú nevoľnosťou, zvracaním, bledou tvárou, nepravidelným dýchaním, stratou pamäti, zmätenosťou.

Poranenia **miechy** sa prejavujú napr. bolesťou v krku a chrbte, zmenou v normálnom zakrivení chrbtice, oslabením alebo stratou schopnosti ovládať končatiny, reč, sťaženým dýchaním.

## Postup ošetrovania poranenia mozgu pri vedomí:

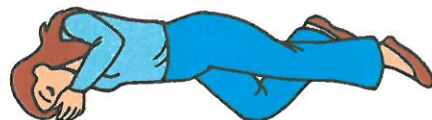
1. uložiť zraneného na chrbát s podloženou hlavou,
2. ošetriť poranenia mimo hlavy, krvácajúce poranenia hlavy opatrne prekryť sterilným obvazom,
3. kontrolovať stav, zavolať rýchlú zdravotnícku pomoc.

## Postup ošetrovania poranenia mozgu pri bezvedomí:

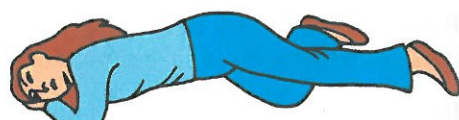
1. zistiť životne dôležité funkcie (dýchanie, srdcová činnosť),
2. zabezpečiť priechodnosť dýchacích ciest, ak zranená osoba nedýcha, vykonať dýchanie z úst do úst a nepriamo masáž srdca,
3. zistiť a ošetriť vonkajšie poranenia hlavy,
4. uložiť do stabilizovanej polohy na boku,
5. kontrolovať stav vedomia, dýchanie a pulz,
6. zavolať rýchlú zdravotnícku pomoc.



1. zohnúť pravú nohu pod kolenom, podložiť pravú ruku pod sedaciu časť



2. pritiahnuť ľavú ruku ohnutú v lakti k pravej nohe



3. prevrátiť opatrne na pravý bok, zakloniť hlavu, podložiť ľavú ruku pod tvár vrchnou časťou

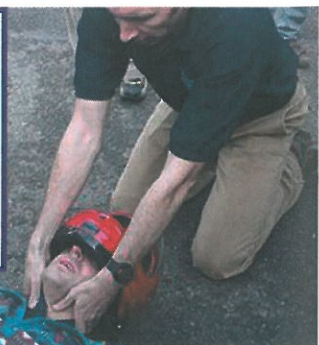
Obr. 281 Postup ukladania do stabilizovanej polohy

## Postup pri ošetrovaní poranenia miechy pri vedomí:

1. nehýbať so zraneným, zabezpečiť pokoj,
2. kľaknúť si za hlavu, uchopiť hlavu pevne po bokoch a podoprieť (hlava, krk a chrbtica v jednej osi),
3. zraneného prikryť dekou na zmiernenie šoku,
4. zavolať rýchlú zdravotnícku pomoc a podopierať hlavu do príchodu pomoci.



Obr. 282 Stabilizácia hlavy a krku pri vedomí zranenej osoby



Obr. 283 Stabilizácia hlavy a krku pri bezvedomí

poranenie mozgu  
poranenie miechy  
stabilizovaná poloha  
stabilizácia hlavy  
šok  
protišoková poloha

## Postup pri ošetrovaní poranenia miechy pri bezvedomí:

1. stabilizovať krk a hlavu priložením rúk na uši,
2. obložiť celé telo prikrývkami alebo vhodnými predmetmi,
3. ak zranený nedýcha a nemá tep, robiť umelé dýchanie a masáž srdca,
4. prikryť zraneného dekou,
5. zavolať rýchlú zdravotnícku pomoc.

**Šok** vzniká pri väčšej strate krvi v dôsledku zlyhania krvného obehu a nedostatku kyslíka v životne dôležitých orgánoch (mozog, srdce).

Okamžitá pomoc zabraňuje trvalému poškodeniu a smrti. Vzniká pri väčšej strate krvi (1,2 l), zlomeninách, popáleninách, srdcových ochoreniach, poranení miechy a pod.

Príznaky šoku: nápadná bledosť a nepokoj, bledá, studená, vlhká koža a potenie sa, slabosť a závraty, nevoľnosť a niekedy zvracanie, smäd, zrýchlené a plytké dýchanie, zívanie alebo „lapanie po dychu“.

## Postup prvej pomoci pri šoku:

1. uložiť zraneného do protišokovej polohy, uvoľniť odev,
2. podložiť pod nohy prikrývku, prípadne vyložiť nohy na stoličku, na plecía inej osoby,
3. prikryť a upokojuvať zraneného,
4. kontrolovať dýchanie, tep a vedomie po 10 min,
5. zavolať rýchlú zdravotnícku pomoc alebo zabezpečiť prevoz k lekárovi.

Obr. 284 Protišoková poloha



## Over si, čo vieš

1. Ako sa prejavuje poranenie mozgu a miechy?
2. Aký je postup prvej pomoci pri predpokladanom poranení mozgu?
3. Ako by si poskytol/poskytla prvú pomoc pri predpokladanom poranení miechy?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Predveď modelovú ukážku privolania záchrannej zdravotníckej pomoci podľa postupu:
  - povedať, kto volá,
  - kde sa udalosť stala (orientačné body),
  - čo sa stalo, počet ranených, druh poranení,
  - druh poskytnutej prvej pomoci, potrebu inštrukcie pri prvej pomoci, spätný kontakt na teba.

## PRAKTICKÉ AKTIVITY

### Nácvik prvej pomoci pri poranení chrbtice a miechy

**Poznámka:** So spolužiakom – figurantom, ktorý predstavuje zranenú osobu, zaobchádzaj opatrne, aby si mu/jej nespôsobil/a zranenie.

#### 1. Nácvik prvej pomoci pri podozrení na poranenie miechy

**Poznámka:** Aktivitu robte vo dvojici, pri činnosti sa vymeňte.

**Pomôcky:** tri prikrývky (deky), mobilný telefón.

**Modelová situácia:** Skupina detí sa vybrala zbierať gaštany. Vyliezli na strom a pod jedným z nich sa zlomil konár. Chlapec spadol na zem a sťažuje sa na bolesti v chrbte. Nevie hýbať končatinami.

#### Postup:

1. Dotýkaj sa opatrne prstov na ruke a nohe, predlak-tia a predkolenia figuranta. Spýtaj sa, čo cíti.
2. Upokoj ho, rozprávaj sa s ním, zabráň mu hýbať sa.
3. Stabilizuj jeho krk a hlavu priložením svojich rúk na jeho uši.
4. Požiadať spolužiaka, aby modelovo privolal rýchlú zdravotnú službu.
5. Požiadať ďalších spolužiakov, aby mu po bokoch priložili zvinuté prikrývky a ďalšou dekou ho prikryli.

#### Záver:

1. Prečo sa treba dotýkať miest na končatinách?
2. Prečo je dôležité pri podozrení na poranenie miechy nehýbať so zraneným?
3. Ktoré protišokové opatrenia si urobil/a? Zdôvodni.

#### 2. Nácvik protišokovej a stabilizovanej polohy

**Poznámka:** Aktivitu robte v skupine.

**Pomôcky:** prikrývky, stolička.

**Modelová situácia:** Dvaja chlapci sa bicyklovali, jeden z nich zrazu spadol z bicykla a zostal nehybne ležať na zemi. Je v bezvedomí, dýcha a bije mu srdce. Druhý pobehuje okolo neho, je bledý a nepokojný.

#### Postup:

1. Rozdeľ úlohy v skupine. Urč spolužiakov, ktorí poskytnú prvú pomoc pobehujúcemu chlapcovi.
2. Predveďte uloženie do protišokovej polohy.
3. Modelovo poskytnite prvú pomoc osobe v bezvedomí.
4. Predveďte uloženie do stabilizovanej polohy.

#### Záver:

1. Ako si postupoval/a pri uložení do protišokovej polohy?
2. Ako si postupoval/a pri prvej pomoci osobe v bezvedomí s prejavmi dýchania?
3. Ako si postupoval/a pri uložení do stabilizovanej polohy?



# Starostlivosť o nervovú sústavu

1. Aký je tvoj režim dňa?
2. Ako sa prejavuje únava?
3. Ktorému aktívnemu odpočinku dávaš prednosť?
4. Koľko hodín trvá tvoj spánok?
5. Aké robíš najčastejšie chyby vo svojom režime dňa?



Spánok 11- až 12-ročných žiakov má trvať 10 hodín, 13- až 14-ročných 9 hodín.

Základom dobrej činnosti nervovej sústavy je dodržiavanie správnej životosprávy – **striedanie práce** fyzickej a duševnej, **odpočinku** a dostatok **spánku**.

Správny **režim dňa** tvoria práca a oddych, ktoré sa primerane striedajú. Spánok, činnosti a odpočinok počas vyučovania, príjem jedla, príprava na vyučovanie, osobná hygiena, šport a aktívny odpočinok majú svoj čas a poradie v rámci dňa.

Pravidelné dodržiavanie správneho režimu dňa vedie k vytváraniu súboru podmienených reflexov a k **životným návykom**.



Práca v škole sa strieda s odpočinkom cez prestávky.



Príjem jedla – desiata a obed – dodáva energiu.



Aktívny odpočinok odstraňuje únavu a regeneruje fyzické aj duševné sily.



Príprava na vyučovanie je najvhodnejšia medzi 15. – 18. hodinou.

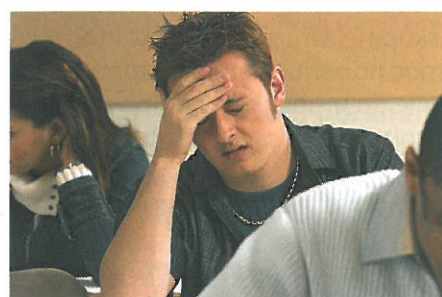
**Obr. 285 Režim dňa** – rozvrh činností počas dňa

Oddýchnutý človek sa vie lepšie sústrediť na vykonávanie povinností a rôznych aktivít. Vyhne sa **stresu**, ľahšie zdoľáva problémy, nereaguje podráždeno a nahnevane.

Striedanie práce, odpočinku a spánku chráni nervovú sústavu človeka pred **únavou, vyčerpaním a preťažením**.

Pre duševné zdravie sa treba vyhýbať stresovým situáciám, užívaniu návykových látok (alkohol, kofeínové nápoje). Vhodné je čítanie knihy, návšteva divadla, kina, koncertu, venovanie sa záľubám, športu.

Na duševné zdravie vplývajú dobré **medziludské vzťahy** (v škole, rodine, v okolí bydliska a pod.), prostredie, pobyt v prírode a pozitívne myslenie.



**Obr. 286 Stres** – človek pociťuje ako záťaž pri ťažko zvládnuteľných životných okolnostiach, prejavuje sa napr. únavou, úzkosťou, strachom, hnevom, podráždenosťou, utiahnutým alebo agresívnym správaním

# Význam nervovej sústavy

**Nervová sústava** patrí k najzložitejším sústavám v ľudskom tele.

**Riadi** činnosti všetkých orgánov v tele človeka, je najdokonalejšou regulačnou sústavou.

**Zbiera informácie** o funkčnosti buniek, orgánov a sústavách orgánov v tele, **prenáša podnety** z vonkajšieho prostredia a **vydáva príkazy**, na ktoré telo reaguje.

Zabezpečuje **súčinnosť** celého organizmu, **jednotu** ľudského tela s vonkajším prostredím a **stálosť** vnútorného prostredia.

**Mozog reguluje** činnosť svalov, ktoré hýbu dolnými a hornými končatinami, tvárou, hlavou a udržiavajú rovnováhu, rýchlosť a hĺbku dýchania a činnosť srdca.



Podnet, ktorý vyvoláva pohyb – kopnutie do lopty – prenášajú do **svalov** nervové vlákna. Mozog dostáva spätnú informáciu o úspešnom kopnutí do lopty.

Nervová sústava zasahuje svojou činnosťou takmer do každého orgánu tela človeka.

Nervové regulovanie organizmu umožňuje človeku veľmi rýchle a pružné reakcie.

1. Ktoré orgány ešte reguluje nervová sústava okrem orgánov pohybovej, dýchacej a obehovej sústavy na obrázku vľavo?

**Dýchacie svaly** pracujú rýchlejšie na základe signálov z mozgu, pretože sa pri rýchlom pohybe zvyšuje potreba prívodu kyslíka.

**Srdce** podnecujú nervové bunky na zrýchlenie činnosti.

**Svaly** stehna umožňujú vystretie alebo zohnutie dolnej končatiny podnetmi z mozgu.

Nervové bunky regulujú prítok **krvi** do svalov.

## NÁMET NA SPRACOVANIE PROJEKTU

**Téma: Môj režim dňa**

**Ciel:** Zistiť režim dňa detí staršieho školského veku.

**Postup:**

1. Sleduj počas týždňa svoj režim dňa.
2. Podrobne si zapisuj presný čas všetkých činností počas dňa.
3. Spočítaj, koľko času si venoval/a hygiene, stravovaniu, učeniu sa, odpočinku, pozeraniu televízie, hraníu hier na počítači, spánku a pod.
4. Vypočítaj, koľko času si priemerne venoval/a jednotlivým činnostiam počas týždňa.
5. Zostav graf na základe zistených výsledkov. Znázorni (zaujímavým spôsobom) svoj režim dňa.
6. Vyvod' závery a navrhni riešenia na zlepšenie.
7. Prezentuj slovne a graficky projekt pred spolužiakmi.

**Obr. 287 Súčinnosť nervovej sústavy s pohybovou, dýchacou a obehovou sústavou**

## Over si, čo vieš

1. Aký význam má pre človeka režim dňa?
2. Uveď význam nervovej sústavy pre človeka.
3. Vysvetli súvislosť nervovej sústavy s ďalšími sústavami človeka.

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zisti informácie o príčinách, prejavoch a dôsledkoch stresu.
2. Zisti súčinnosť nervovej a pohybovej sústavy pri bicyklovaní.
3. Priprav si a prezentuj svoje zistenia o účinkoch spánku na nervovú sústavu.
4. Znázorni schematicky priebeh svojho režimu dňa v bežnom pracovnom dni a posúď rozloženie svojich činností.
5. Spracuj svoju predstavu správneho a nesprávneho denného režimu v pracovnom a voľnom dni mladého človeka.

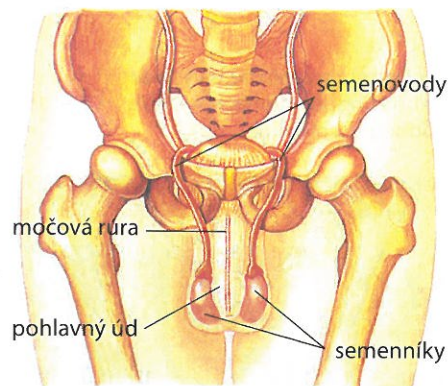


# Rozmnožovacia sústava

1. Aký význam má rozmnožovanie pre organizmy?
2. Ako sa nazývajú samčie a samičie pohlavné bunky?
3. Aký je rozdiel medzi pohlavným a nepohlavným rozmnožovaním? Uveď príklady.
4. Aká je podstata oplodnenia všetkých organizmov?
5. Ktoré stavovce majú vonkajšie a ktoré vnútorné oplodnenie?
6. Uveď príklady pohlavnej dvojtvorosti živočíchov.

## Človek má oddelené pohlavie.

**Muži a ženy** sa od seba odlišujú stavbou pohlavných orgánov, vzhľadom a inými znakmi. Muži majú napr. väčšiu silu, mohutnejšie svaly, typickú stavbu tela.



Obr. 288 Mužské pohlavné orgány sú uložené mimo panvy

Počas sexuálneho vzrušenia prechádzajú spermie semenovodmi do močovej rúry v pohlavnom úde. Von z tela sa dostávajú vystreknutím (ejakuláciou) spolu s hlienom, v ktorom sa pohybujú bičikom. Vystreknutiu semena predchádza zmena polohy (erekcia) a stvrdnutie pohlavného údu.

V semenníkoch sa okrem spermii tvorí **mužský pohlavný hormón**. Ovplyvňuje tvorbu mužských druhotných pohlavných znakov v období dospievania (puberta), napr. hrubnutie hlasu, rast fúzov, telesného ochlpenia a pod.

V období **pohlavného dospievania** môže dôjsť k mimovoľnému výronu semena, najčastejšie v noci (polúcia).

Základnou funkciou **rozmnožovacej sústavy** je zabezpečenie novej generácie ľudí a prenos dedičných informácií.

Človek má odlišné mužské a ženské **pohlavie**. K **pohlavným orgánom** patria **pohlavné žľazy**. Tvoria sa v nich **pohlavné bunky**, ktoré prenášajú dedičné informácie.

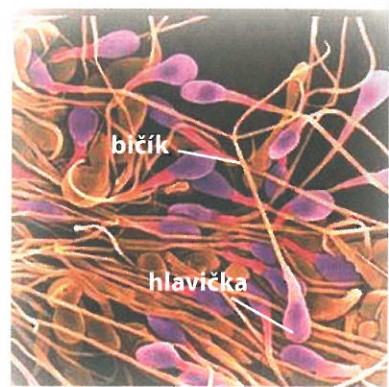
Základ nového jedinca vzniká po **oplodnení** – splynutím mužskej a ženskej pohlavnej bunky.

**Vnútorné mužské pohlavné orgány** tvoria pohlavné žľazy – **semenníky**, v ktorých sa tvoria mužské pohlavné bunky – **spermie** a **mužské pohlavné hormóny**. Patria k nim aj nadsemenníky, semenovody a predstojnica (prostata).

Spermie sú jediné bunky ľudského tela, ktoré sa samostatne pohybujú pomocou bičika. Patria k najmenším bunkám v tele.

Začínajú sa tvoriť v 13. – 14. roku života v období dospievania – v puberte.

K **vonkajším mužským pohlavným orgánom** patrí **pohlavný úd** a **miešok**.



Obr. 289 Spermia obsahuje v hlavičke dedičný (genetický) materiál

**Semenovod** vedie zo semenníka do močovej rúry.

**Pohlavný úd** – prechádza ním močová rúra.

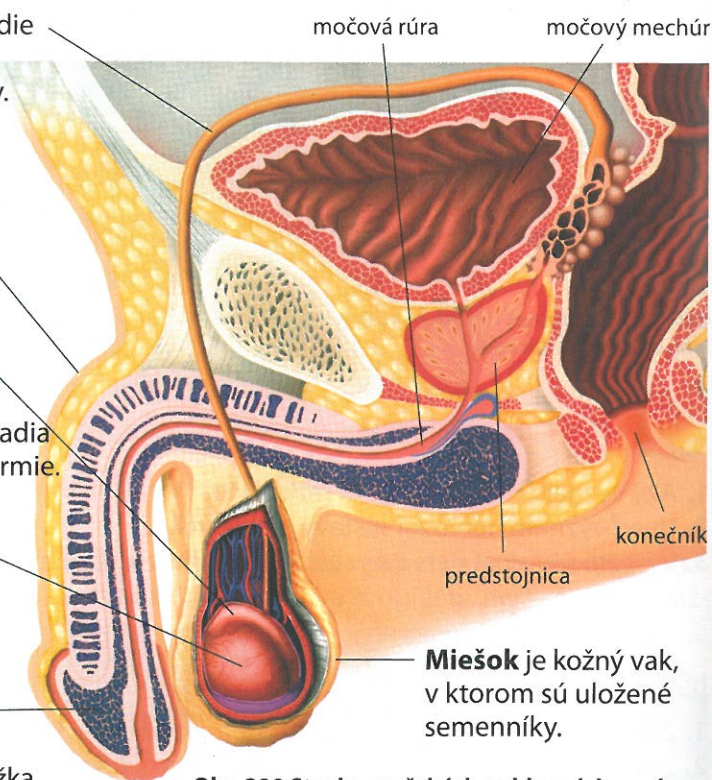
**Nadsemenník** je trubica, v ktorej sa hromadia a dozrievajú spermie.

**Semenníky** sú v miešku pod pohlavným údom.

Žalud' na konci penisu pokrýva zriasaná predkožka.

**Ženské pohlavné žľazy** sú **vaječníky**. Tvoria sa v nich **ženské pohlavné hormóny** a pohlavné bunky – **vajíčka**.

Vaječníky sú súčasťou **ženských vnútorných pohlavných orgánov**. Patria k nim aj vajčkovody, maternica a pošva.



Obr. 290 Stavba mužských pohlavných orgánov

pohlavie, pošva  
pohlavný orgán  
pohlavné hormóny  
pohlavná bunka  
dedičná informácia  
spermia, semenníky  
miešok, semenovod  
pohlavný úd  
vajčíko, vajčkovod  
vaječník, maternica  
pysky ohanbia  
menštruačný cyklus

K **ženským vonkajším pohlavným orgánom** patria veľké a malé pysky ohanbia a dráždec (klitoris).

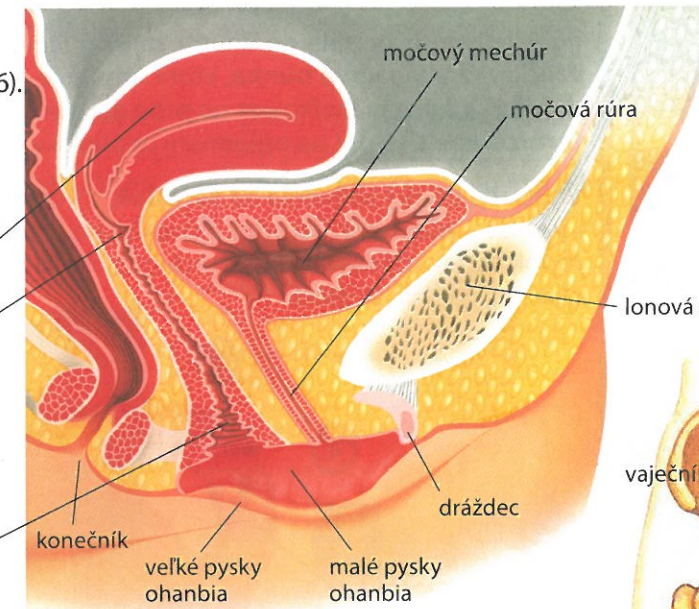
**Vajčkovody** majú lievikovité zakončenie na zachytenie vajíčka (obr. 296).

**Vaječníky** produkujú hormóny a vajíčka.

**Maternica** je dutý orgán hruškovitého tvaru, ústia do nej vajčkovody.

Krčiek maternice umožňuje prechod semena, menštruačnej krvi a plodu pri pôrode.

**Pošva** obaľuje spodnú časť krčka maternice, vchod chráni panenská blana.



Obr. 291 Stavba ženských pohlavných orgánov

Vajíčka začínajú dozrievať medzi 12. – 15. rokom v puberte a dozrievanie končí okolo 45. – 50. roku života ženy.

Vajíčko dozrieva vo vačku. Vačok zrelého vajíčka praskne a vajíčko sa uvoľní do **vajčkovodu**. Odtiaľ sa dostáva do **maternice**, ktorá sa pripravuje na jeho prijatie prerušením steny (sliznice).

Ak nie je vajíčko oplodnené, prerušená časť maternice sa začne odlupovať. Vajíčko sa vyplaví s trochou krvi a časťou odlúčenou prerušenou sliznicou maternice do **pošvy**.

Vylúčenie vajíčka z tela sa prejavuje **krvácaním**. Tento cyklus sa nazýva **menštruácia**. Trvá priemerne 4 – 5 dní a opakuje sa každých 28 dní.

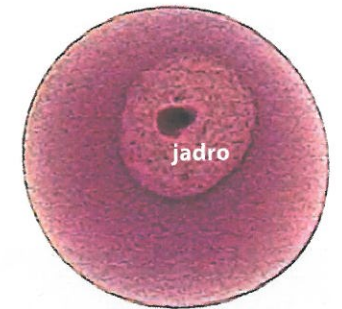
**Ženské pohlavné hormóny** ovplyvňujú u dievčat tvorbu druhotných pohlavných znakov – rast prsníkov, pribúdanie tukového tkaniva (najmä na bokoch) a menštruačný cyklus.

## Over si, čo vieš

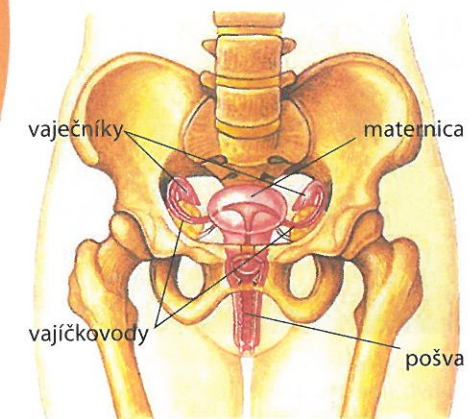
1. V ktorých pohlavných orgánoch sa tvoria spermie a vajíčka?
2. Ako sa prejavuje začiatok obdobia tvorby pohlavných buniek u človeka?
3. Ktoré látky vytvárajú pohlavné žľazy a aký majú význam?
4. Čo je podstatou menštruačného cyklu? Opíš jeho priebeh.
5. Na ktoré procesy v tele človeka vplyvajú pohlavné hormóny?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Porovnaj odlišnosti sekundárnych pohlavných znakov dievčat a chlapcov.
2. Zisti informácie o príčinách prerušenia menštruačného cyklu.



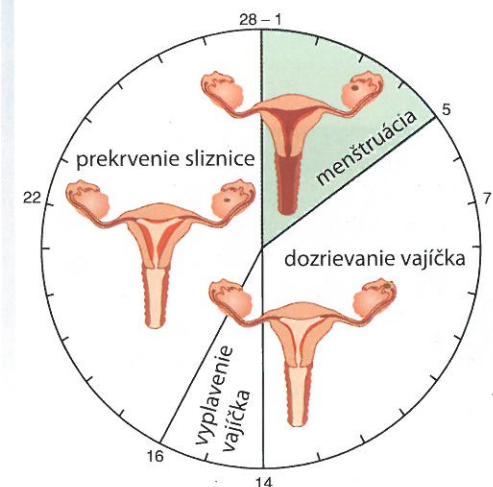
Obr. 292 Vajíčko – jadro obsahuje dedičný materiál



Obr. 293 Ženské pohlavné orgány sú uložené v panve

Pri **pohlavnom styku** sa pohyblivé spermie vylúčia do pošvy, odtiaľ sa bičikom pohybujú cez maternicu do vajčkovodu. Vo vajčkovode môže vajíčko splynúť so spermiou a nastane **oplodnenie vajíčka**.

Oplodnené vajíčko (embryo) sa začne vyvíjať na zárodok ľudského jedinca. Počas vývinu zárodka po narodení dieťaťa (v tehotnosti) **menštruačný cyklus neprebíha**.



Obr. 294 Menštruačný cyklus



# Vývin jedinca

1. Uveď spôsoby rozmnožovania rastlín a živočíchov.
2. Vysvetli rozdiel medzi pohlavným a nepohlavným rozmnožovaním.
3. V ktorých orgánoch sa tvoria ženské a mužské pohlavné bunky?



bičiek spermie umožňuje pohyb smerom dopredu

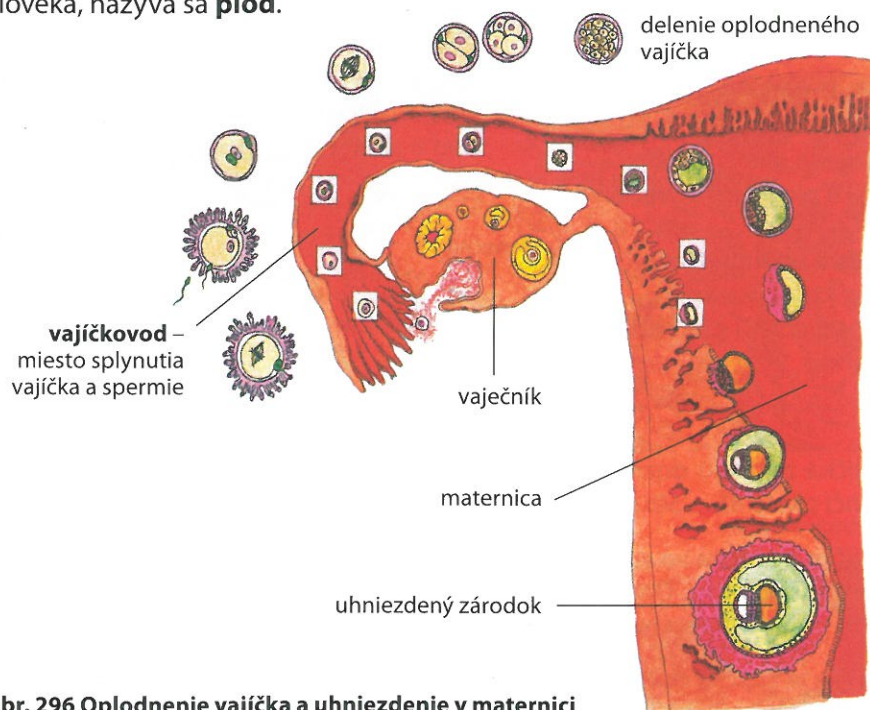
**Obr. 295 Oplodnenie** – spermie sa zhromažďujú okolo vajíčka, narúšajú jeho obal, kým jedna spermia neprenikne do vajíčka; po vniknutí spermia stráca bičik a jej jadro splynie s jadrom vajíčka

- ▶ Pri pohlavnom styku preniká do pošvy niekoľko miliónov spermií, ktoré prežijú v ženskom tele 2 – 5 dní.
- ▶ K vajíčku sa za 1 deň dostane len niekoľko stoviek spermií.
- ▶ Keď spermia vnikne do vajíčka, jeho povrch stvrdne a zabráni vniknutiu ďalších spermií.
- ▶ Tehotnosť trvá 280 dní.

Vznik nového jedinca začína **oplodnením** – splynutím vajíčka so spermiou po pohlavnom styku muža a ženy. K oplodneniu dochádza vo **vajíčkovode**.

Po preniknutí spermie do vnútra vajíčka, jadro spermie **splynie** s jadrom vajíčka. Vznikne **nová bunka**, ktorá obsahuje **dedičný materiál oboch rodičov**. Bunka sa niekoľkokrát po sebe delí, postupuje z vajíčkovodu do **maternice**, kde sa 6 dní po oplodnení uhniezdi v jej sliznici.

Vnúterné bunky sa menia na **zárodok**, z vonkajších buniek vzniká plodový koláč – **placenta**. Zárodok človeka sa na začiatku vývinu podobá na zárodok ostatných stavovcov. Koncom 2. mesiaca, keď sa začína podobáť na človeka, nazýva sa **plod**.



**Obr. 296 Oplodnenie vajíčka a uhniezdenie v maternici**

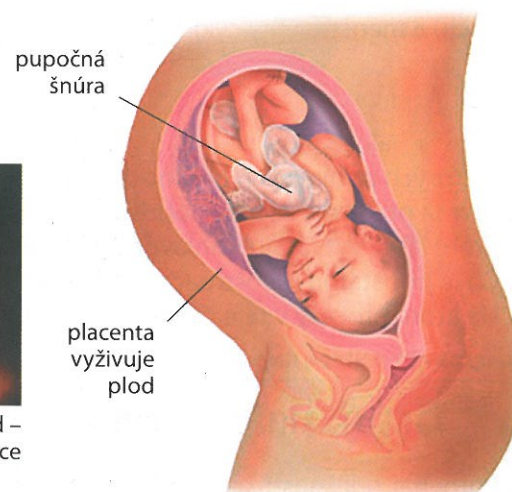
Vyvíjajúci sa plod je spojený **pupočnou šnúrou** s placentou, ktorá je spojená s telom matky. Plod je uložený v maternici v plodových obaloch vyplnených plodovou vodou. Tá chráni plod pred nárazmi, vytvára priestor na jeho pohyb a rast. Vnútromaternicový vývin od oplodnenia vajíčka až po zrelosť plodu sa nazýva **tehotnosť** – gravidita.



zárodok (embryo) – 6 týždňov

plod – 9 týždňov

plod – 4 mesiace



**Obr. 297 Vnútromaternicový vývin** trvá 280 dní (9 kalendárnych mesiacov)

oplodnenie  
tehotnosť  
zárodok, plod  
placenta, pôrod  
pupočná šnúra  
novorodenec  
dojčenie  
materské mlieko  
predškolský vek  
mladší školský vek  
starší školský vek  
dospelosť  
zrelosť

Tehotnosť končí **pôrodom**, ktorý sa začína stiahmi svaloviny maternice, čím je plod vypudený pošvou von z tela matky. Prestrihnutím a podviazaním pupočnej šnúry sa novorodenec stáva samostatným jedincom. Poslednou fázou pôrodu je vypudenie placenty so zvyškom pupočnej šnúry a plodových obalov.

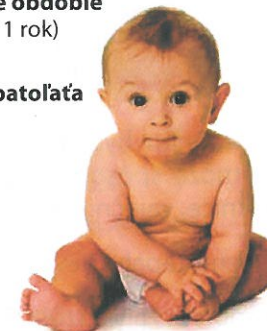
Novorodenec priamo závisí od matky, jeho potravou je **materské mlieko**. Obsahuje živiny, vitamíny, enzýmy a protilátky, preto je výhodné pre dieťa, ak **dojčenie** trvá čo najdlhšie. Dojčením sa vytvára citový vzťah medzi matkou a dieťaťom.

## 1. novorodenecké obdobie (1. mesiac)



Prvý prejav po narodení je prvé nadýchnutie, plač – reakcia na hlad a nepohodu.

## 2. dojčenské obdobie (2. mesiac až 1 rok)



## 3. obdobie batolaťa (1 – 3 roky)

Typický je rýchly rast a duševný vývin, pohyb, tvorba mliečnych zubov.

## 4. predškolský vek (3 – 6 rokov)



Menia sa telesné rozmery, vzniká túžba po činnostiach a kolektíve.

## 5. mladší školský vek (6 – 12 rokov)



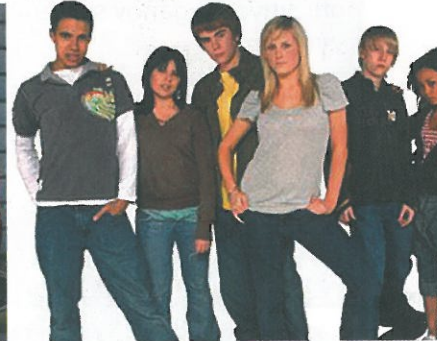
Prerezávajú sa trvalé zuby, zvyrazňujú sa odlišnosti v postave dievčat a chlapcov, telesné tvary sa zaobľujú.

## 6. starší školský vek (12 – 15 rokov)



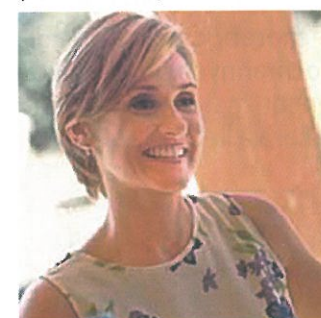
Obdobie puberty – dospievanie, zrýchlený rast, začína činnosť pohlavných žliaz, tvorba sekundárnych pohlavných znakov (ochlpenie pazúch a ohanbia, zväčšovanie pohlavných orgánov chlapcov, rast prsníkov dievčat), prvá menštruácia, zmeny v správaní (nezhody s rodičmi, precitlivosť, striedanie nálad).

## 7. dorastové obdobie (16 – 20 rokov)



Pokračuje rozvoj sekundárnych pohlavných znakov, nastáva rozvoj myslenia, citov, vzťahy k opačnému pohlaviu.

## 8. dospelosť – zrelosť (20 – 60 rokov)



Vrchol fyzickej výkonnosti, zkladanie rodiny (vek 20 – 30), vysoká pracovná aktivita, prvé šedivé vlasy (vek 30 – 45), pokles fyzickej zdatnosti, prejavy znakov staroby (vek 45 – 60).

## 9. obdobie staroby (nad 60 rokov)



Ubúdanie telesných a duševných síl, zhoršenie zraku a sluchu, rednúť kosti, obdobie nad 70 rokov sa nazýva vysoká staroba.

**Obr. 298 Hlavné obdobia ľudského života a ich charakteristické znaky**

5. V ktorom období ľudského života teraz žiješ?
6. Ktoré obdobie svojho doterajšieho života považuješ za najkrajšie?
7. Na ktoré obdobie svojho života sa v budúcnosti najviac tešíš?

## Over si, čo vieš

1. Ako začína, prebieha a končí tehotnosť?
2. Uveď znaky dospievania chlapcov a dievčat.

## Zisťuj, skúmaj, rieš

Nájdí na internete informácie o dĺžke života živočíchov a porovnaj ich s dĺžkou života človeka.



# Intímna hygiena a pohlavné choroby

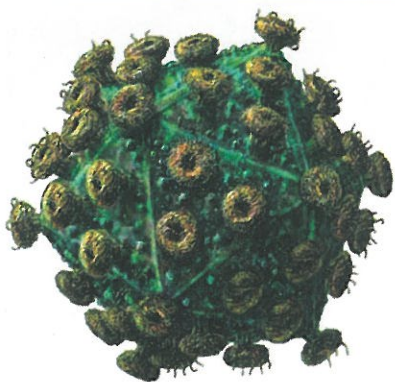
1. Prečo je v každom veku dôležité dodržiavanie hygieny?
2. Zopakuj si stavbu mužských a ženských pohlavných orgánov.
3. Uveď príklady známych ľudí (spevákov, hercov, tanečníkov), ktorí podľahli vírusovému ochoreniu AIDS.



Obr. 299 Baktérie spôsobujúce syfilis

**Trichomoniáza** – zápal sliznice sa prenáša pohlavným stykom. Spôsobuje ju parazit. Príznakmi choroby sú pálenie a svrbenie pohlavných orgánov spojené s výtokom.

Svrbenie a tvarohovitý výtok sú prejavom hubovitého ochorenia **mykózy**.



Obr. 300 Vírus HIV spôsobuje AIDS – zlyhanie obranyschopnosti – napáda biele krvinky



Obr. 301 Mužský ochranný prostriedok – prezervatív (kondóm)

Hygiena pohlavných orgánov – intímna hygiena – je súčasťou starostlivosti človeka o svoje zdravie.

## ZÁSADY INTÍMNEJ HYGIENY

- pravidelné každodenné umývanie pohlavných orgánov ráno a večer
- umytie alebo osprchovanie konečníka po stolici
- používanie čistej spodnej bielizne a jej každodenná výmena
- u dievčat a žien počas menštruácie častejšie umývanie pohlavných orgánov počas dňa a výmena hygienických vložiek (tampónov)

Dodržiavaním hygieny intímnych orgánov sa zamedzí prenosu infekcie, ktorá môže spôsobiť **zápaly** vonkajších (lona, pošvy), ale aj vnútorných (maternice, vaječníkov, vajčíkovodov) pohlavných orgánov.

Neliečené zápaly dievčat a žien môžu viesť k **neplodnosti** (sterilite).

Hygienou sa zamedzuje tiež šíreniu **nákazlivých** pohlavných chorôb, ktoré sa prenášajú **pohlavným stykom**.

Časté striedanie partnerov alebo pohlavný styk s neznámou osobou sú veľkým rizikom i príčinou šírenia pohlavných chorôb kvapavky, syfilisu aj vírusového ochorenia AIDS.

**AIDS** je v súčasnosti **neyliečiteľná** choroba. Spôsobuje ju vírus HIV, ktorý sa prenáša pohlavným stykom, **krvou** infikovaného človeka (použitými injekčnými striekačkami u narkomanov, počas tehotenstva z infikovanej matky na plod).

Spôsobuje poškodenie až zlyhanie obranyschopnosti človeka – **imunitného systému** a vedie k jeho smrti následkom zlyhania imunity voči nákazlivým chorobám.

**Kvapavka** sa prejavuje pálivými bolesťami pri močení a výtokom z penisu alebo pošvy. Spôsobujú ju baktérie, ktoré sa prenášajú pri pohlavnom styku. Jej neliečenie môže viesť k neplodnosti.

**Syfilis** je infekčné ochorenie s tromi štádiami a rôznymi príznakmi. Prvým prejavom ochorenia je malá ranka na mieste vstupu nákazy. Z nej sa tvorí tvrdý vred. Choroba v neskoršom štádiu postihuje nervovú sústavu, srdce a kosti.

**Ochranou** pred šírením nákazlivých pohlavných chorôb je sexuálna zdržanlivosť, vernosť stálemu partnerovi, používanie ochranných prostriedkov a udržiavanie hygieny intímnych orgánov. Po zistení príznakov nákazlivého ochorenia je infikovaný človek povinný vyhľadať lekára a liečiť sa.

# Partnerské vzťahy a rodina

**Priateľstvo** medzi mužom a ženou môže postupne prerastať do lásky a vytvoriť **partnerský vzťah**.



Obr. 302 Priateľstvo je bližší vzťah ako kamarátstvo, vzniká medzi mužom a ženou, ale aj dvoma jedincami toho istého pohlavia

**Partnerstvo** je spoložitie osôb, ktoré tvoria pár. Je založené predovšetkým na vzájomnom porozumení, tolerancii, úprimnosti, dôvere, láske a úcte jedného partnera k druhému.

Vzťah dvoch mladých ľudí sprevádza túžba po potomstve a vedie k založeniu **rodiny**, ktorá je základom ľudskej spoločnosti.

Rozhodnutie stať sa **rodičom** vyžaduje veľkú zodpovednosť. Prvoradou úlohou je zabezpečenie základných potrieb, vytvorenie vhodného rodinného prostredia na starostlivosť a výchovu dieťaťa.

Mladí ľudia by mali zodpovedne pristupovať k otázkam rodičovstva, založenie rodiny **plánovať** až po vytvorení vhodných podmienok (zrelosť, zodpovednosť, materiálne zabezpečenie). Používanie **antikoncepcie** (prezervatív, hormonálna, vnútro maternicové teliesko, a pod.) umožňuje plánovať počatie dieťaťa v najvhodnejšom období.

Otázka **plánovaného rodičovstva** je záležitosťou oboch partnerov na základe vzájomnej dohody. Rodičia by mali byť **vzorom** pre svoje deti.

## Over si, čo vieš

1. Uveď príklady pohlavných chorôb a možnosti ich nákazy.
2. Porovnaj priateľské, partnerské vzťahy a vzťahy v rodine.

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Sformuluj so spolužiakmi zásady ochrany pred prenosnými pohlavnými chorobami.
2. Rieš so spolužiakmi modelovú situáciu partnerov pred rozhodnutím založiť si rodinu.
3. Zahrajte sa na manželskú a predmanželskú poradňu. Rozdeľte si úlohy poradcov a partnerov (pred uzavretím manželstva, manželov s dvoma deťmi, rozvádžajúcich sa manželov). Modelujte rôzne správanie a problémy v partnerskom a manželskom živote.

4. Čo si predstavuješ pod pojmom priateľstvo?
5. Ktoré vlastnosti by mal/a mať skutočný/á priateľ/priateľka?
6. Zopakuj si, čo vieš o rodine z občianskej náuky.
7. Kedy je najvhodnejšie obdobie na založenie rodiny?
8. Aký význam má pre človeka rodina?



priateľstvo sa vyznačuje vzájomnou náklonnosťou, pomocou a spoľahlivosťou



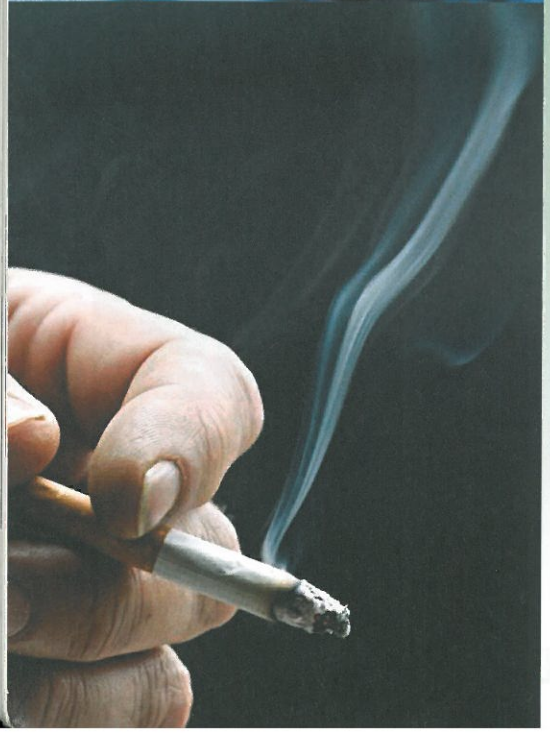
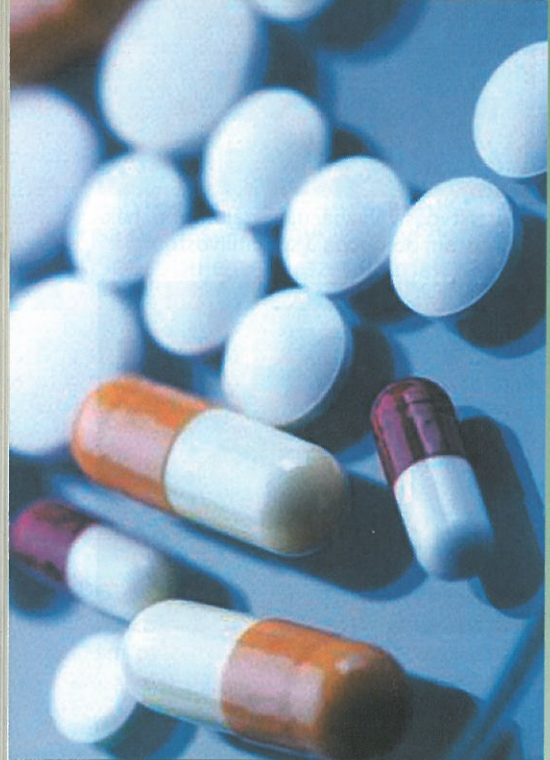
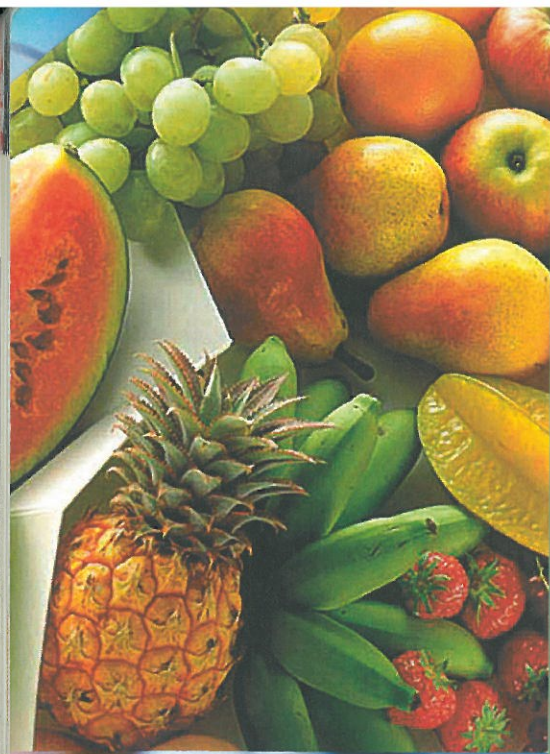
manželstvo a príprava na rodičovstvo má významnú úlohu v živote mladých ľudí



rodina má osobitný význam pre vývin a výchovu detí

Obr. 303 Priateľstvo – partnerstvo – rodičovstvo





# Zdravie a život človeka



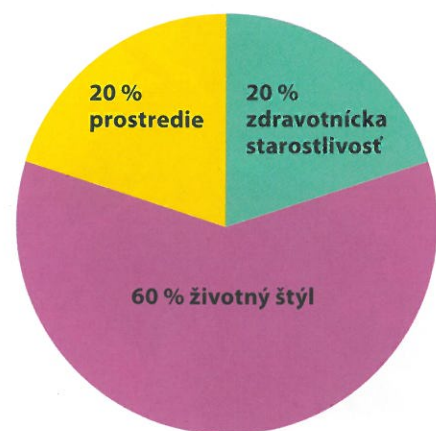


# Vonkajšie vplyvy na ľudské zdravie

**Zdravie** je telesný a duševný stav, ktorý sa vyznačuje dobrou činnosťou celého organizmu, všetkých funkcií a aktívnymi životnými prejavmi. Je podmienkou dlhého života bez prítomnosti choroby.

Zdravie neustále ovplyvňuje vnútorné a vonkajšie prostredie, preto sa zdravotný stav môže meniť. Porušenie rovnováhy medzi vonkajším a vnútorným prostredím človeka je častou príčinou vzniku choroby.

**Choroba** (ochorenie) je porucha zdravia, stavu a funkcií organizmu. Negatívne ovplyvňuje výkonnosť človeka.



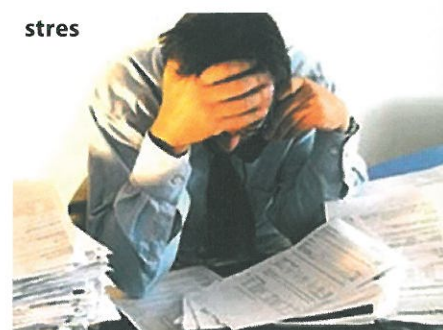
Obr. 304 Závislosť zdravia od vonkajších faktorov



nedostatok pohybu



nesprávna výživa



stres



fajčenie a alkohol



obezita

Obr. 305 Faktory ovplyvňujúce zdravie sú najčastejšími príčinami najmä civilizačných chorôb

1. Vysvetli, ako vplyva životospráva a životný štýl na zdravie človeka.
2. Pokús sa vysvetliť znenie citátov „V zdravom tele zdravý duch“ a „Vďaka chorobe poznáme hodnotu zdravia“.
3. Ktoré infekčné ochorenia si prekonali/a v detstve?
4. Vysvetli, čo je kvapôčková infekcia a uveď jej prejavy.
5. Ktoré infekčné ochorenia spôsobujú vírusy a baktérie?
6. Ktoré živočíchy sú prenášačmi nakažlivých ochorení?
7. Poznáš význam pomenovania inkubačná doba?

## Nákazlivé ochorenia, očkovanie, prevencia

**Nákazlivé – infekčné ochorenia** sa prenášajú ju z chorého človeka alebo živočicha na zdravého jedinca.

Spôsobujú ju **choroboplodné mikroorganizmy** – vírusy, baktérie, prvoky, plesne, kvasinky, parazity.

Do organizmu prenikajú **priamym kontaktom** s chorým človekom (bozky, nechránený pohlavný styk), **kvapôčkovou infekciou** pri kašli a kýchaní, **poranením** kože, používaním **cudzích** osobných potrieb alebo kontaktom so živočichom.

Zdrojom nákazy môže byť aj zdravotne nevyhovujúca **voda** a pokazené **potravin**y. Príčinou prenosu nákazy je nedodržovanie hygieny (neumytie rúk pred jedlom a po použití hygienického zariadenia).

Prenášačom infekcie je aj **bacilonosič** (človek, živočích), ktorý nemá znaky ochorenia, mikroorganizmy u neho nevyvolávajú ochorenie, ale jeho prostredníctvom sa šíria po okolí.

zdravie  
choroba, (ochorenie)  
nákazlivé ochorenie  
možnosti nákazy  
inkubačná doba  
imunita, očkovanie  
dezinfekcia  
dezinsekcia  
deratizácia  
izolácia  
karanténa

K najčastejším infekčným ochoreniam patria **chrípka**, prechladnutie, **angína**, **žltáčka** (hepatitída), **salmonelóza**, detská obrna, besnota, zápal mozgu a mozgových blán.

Infekčné ochorenie sa nemusí prejavíť ihneď. Čas, ktorý uplynie medzi preniknutím choroboplodných zárodkov do tela a prvými príznakmi ochorenia, sa nazýva **inkubačná doba**. Jej dĺžka je rôzna, závisí od druhu ochorenia (pri chrípke 18 – 72 hodín; salmonelóze 6 – 48 hodín; hepatitíde 15 – 60 dní).

Očkovaním sa do tela človeka dostávajú už hotové protilátky – **pasívna imunizácia** – alebo oslabené choroboplodné mikroorganizmy, ktoré vyvolávajú tvorbu vlastných protilátok – **aktívna imunizácia**.



Obr. 306 Očkovanie je účinný prostriedok prevencie pred nakažlivým ochorením

Zdravý organizmus sa dokáže brániť proti väčšine choroboplodných mikroorganizmov. Schopnosť organizmu odolávať cudzorodým látkam sa nazýva **imunita**. Človek ju môže nadobudnúť prekonaním choroby alebo **očkovaním**.

Dôležitými prostriedkami proti rozširovaniu nákaz sú izolácia chorého, karanténa a ničenie choroboplodných zárodkov (dezinfekcia, dezinsekcia a deratizácia).

**Izolácia** je oddelenie chorého človeka od zdravých ľudí, napr. pri chrípke. **Karanténa** je dočasné izolovanie osôb, s ktorými bol chorý v styku, od zdravých ľudí, napr. pri infekčnej žltáčke.

Najlepšou **prevenciou** pred nakažlivými ochoreniami je dodržiavanie hygienických návykov, správnej životosprávy a otužovanie.

### Over si, čo vieš

1. Aké nakažlivé ochorenie poznáš? Uveď aspoň tri príklady.
2. Aký princíp a význam má očkovanie?
3. Ako sa treba chrániť pred šírením nakažlivých ochorení a ktoré hygienické zásady je najdôležitejšie dodržiavať?

### Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Vyhľadaj na internete informácie o chrípkovej epidémii a pandémii. Oboznám sa s informáciami spolužiakov.
2. Navrhni plagát o vonkajších vplyvoch na zdravie človeka.
3. Zisti, proti ktorým nakažlivým ochoreniam sa povinne očkujú deti.

**Salmonelóza** je črevné infekčné ochorenie, ktoré spôsobujú baktérie. Prejavuje sa bolesťami brucha, hlavy, zvracaním a hnačkami. Jej výskyt je spojený s letným obdobím a vyššími teplotami vzduchu. Nákazu väčšinou spôsobuje konzumácia nesprávne uskladnených potravín (vajcia) alebo tepelne neupravených potravín (zmrzlina, majonézové šaláty).

Do tela človeka sa zo znečisteného životného prostredia dostávajú aj ťažké kovy, dusičnany, oxidy síry, oxidy dusíka a iné nebezpečné a jedovaté látky. Vyvolávajú **onkologické ochorenia** rôznych orgánov človeka (rakovina).

8. Ktoré typy chrípky poznáš?
9. Aké sú príznaky chrípky, angíny a žltáčky?
10. Bol/bola si očkovaný/á proti niektorým ochoreniam? Uveď príklady.

**Dezinfekcia** je ničenie choroboplodných zárodkov. Upratovaním sa zamedzuje výskytu nežiaducich mikroorganizmov a šíreniu nakažlivých ochorení. Práním a žehlením bielizne pri vysokej teplote sa ničia zdroje nákazy. Pomocou chemických prostriedkov sa dezinfikujú lekárske nástroje a poranenia kože.

**Dezinsekcia** je ničenie nežiaduceho hmyzu chemickými prostriedkami.

**Deratizácia** je ničenie hlodavcov (potkany, myši) mechanickou, chemickou a biologickou cestou.

11. Aký je podstatný rozdiel medzi dezinfekciou, dezinsekciou a deratizáciou?



# Vplyv návykových látok na zdravie človeka

1. Ako vplýva alkohol na nervovú sústavu?
2. Aké účinky na tráviacu sústavu má návykové pitie alkoholu?
3. Ktoré látky vznikajú pri fajčení?
4. Aký vplyv má fajčenie na zdravie človeka?
5. V akom veku si mal/a prvú skúsenosť s cigaretou a alkoholom?

**Prírodné** drogy majú väčšinou rastlinný pôvod (alkohol, tabak, kofeín). **Syntetické** drogy sú chemicky pripravené látky.

**Psychická závislosť** vzniká následkom opakovaného užívania drogy a prejavuje sa túžbou užiť drogu.

**Fyzická závislosť** sa prejavuje **abstinenčnými príznakmi**, ak sa nedostane droga do organizmu, napr. je to nevoľnosť, bolesť hlavy, potenie, kŕče, nepokoj, podráždenosť a iné.



**Obr. 310 Drogová závislosť** vážne poškodzuje fyzické a duševné zdravie, vedie k zmene osobnosti človeka

Drogová závislosť sa vyvíja v postupných **štádiách**:

- **počiatočné** – experimentovanie, občasná konzumácia,
- **varovné** – pravidelné užívanie drogy,
- **rozvojové** – rozvoj psychickej a fyzickej závislosti, abstinenčné príznaky, zmena životného štýlu,
- **konečné** – trvalé zdravotné poškodenie, úpadok osobnosti.

▶ Halucinácie sú poruchy vnímania, chorobné zmyslové vnemy, ktoré chorá osoba považuje za skutočnosť, napr. počuje hlasy, cíti rôzne vône, zápachy a chute, dotyky, pichanie, lezenie, brnenie, prepadávanie do hĺbky, vznášanie.

Zdravie človeka ohrozujú **návykové látky** – drogy, ktoré majú už pri malých dávkach nežiaduce účinky na organizmus. Vplývajú na psychiku človeka, jeho správanie, schopnosť ovládať sa a vnímať.

**Droga** je látka, ktorá po konzumácii (užití) mení jednu alebo viac funkcií organizmu. Spôsobuje telesné (fyzické) a duševné (psychické) zmeny. Priamo a nepriamo vplýva na ústrednú nervovú sústavu. Užívanie drog môže vyvolať závislosť.

**Legálne** drogy sú spoločnosťou prijímané látky (alkohol, tabak, niektoré lieky). Alkoholické nápoje a fajčenie tabaku je povolené od 18 rokov. **Nelegálne** drogy sú zákonom zakázané (marihuana, heroín, pervitín atď.).

**Drogová závislosť** – toxikománia – sa prejavuje neodolateľnou potrebou, túžbou dostať drogu do organizmu.

Drogovo závislý človek postupne zvyšuje dávky drogy, snaží sa drogu získať hocijakými prostriedkami.



**Obr. 307 Alkoholizmus** má začiatky v partii s obmedzenými záujmami



**Obr. 308 Alkohol** spôsobuje stratu ľudskej dôstojnosti

**Alkohol** – pivo, víno, destiláty – býva súčasťou rôznych osláv, zábav, diskoték, kľúčom prijatia do partie predovšetkým u mládeže a detí. Pravidelná konzumácia alkoholu vedie k vzniku závislosti – **alkoholizmu**.

Konzumácia alkoholu poškodzuje duševné a fyzické zdravie, býva príčinou úrazov, dopravných nehôd so smrteľnými následkami, rozpadu rodinných vzťahov, násilného správania, trestnej činnosti.

**Nikotín** obsahuje tabak, ktorý sa fajčí alebo vdychuje nosom (šnupe). Závislosť od tabaku – **tabakizmus** – má vážne zdravotné a často smrteľné následky.



**Obr. 309 Tabakizmus a alkoholizmus** vzniká často už v mladosti

**Dôvodom** fajčenia a pitia alkoholu a užívania iných drog mladými ľuďmi je napr. túžba po dobrom a zaujímavom pociťte, zvedavosť a nuda, snaha podobať sa dospelým, patriť do partie, únik od riešenia problémov, potreba zvyšovať sebavedomie, znížiť napätie zo stresovej situácie, prejavíť určitý životný štýl.

návyková látka  
drogová závislosť  
toxikománia, droga  
legálne drogy  
nelegálne drogy  
alkohol, tabak  
marihuana, hašiš  
pervitín, heroín  
kokaín, lieky  
lepidlá a riedidlá  
prevencia drogovej závislosti

**Marihuana a hašiš** spôsobujú chvíľkové príjemné pocity, veselosť, halucinácie. Neskôr nastáva strata záujmov, zhoršenie výkonov, poškodenie pľúc, agresívne správanie a depresie.



**Obr. 311 Marihuana a hašiš** sa vdychujú fajčením



**Obr. 312 Heroín** je vysoko návyková droga, aplikuje sa injekčne do žily

**Pervitín, kokaín a heroín** vyvolávajú silnú psychickú závislosť, vedú k celkovej vyčerpanosti, depresii, halucináciám, telesnému a duševnému úpadku človeka, až k samovraždám a k smrti z predávkovania.

**Lieky** ovplyvňujú rôzne funkcie organizmu. Lieky s povzbudivými alebo upokojujúcimi účinkami sa často zneužívajú. Pri nekontrolovanom, nadmernom užívaní vzniká závislosť.

**Organické látky – lepidlá a riedidlá** (acetón, toluén) – spôsobujú rýchlu závislosť pri vdychovaní – fetovaní. Vážne poškodzujú orgány dýchacej sústavy, spôsobujú poruchy vedomia, útlm nervovej sústavy, poškodzujú mozog, majú za následok agresivitu a halucinácie.

**Ako sa chrániť pred drogami – zásady prevencie:**

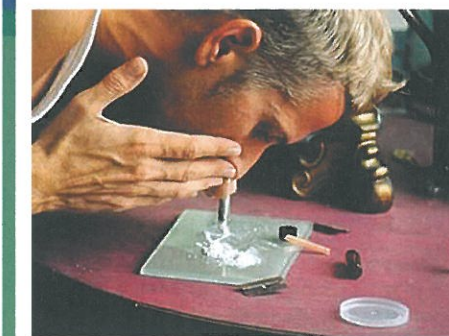
- vyhýbať sa miestam, kde sa drogy vyskytujú, a ľuďom, ktorí konzumujú drogy (vrátane alkoholu a nikotínu), každú ponuku drogy jasne a dôrazne odmietnuť,
- mať zdravú sebadôveru, cieľavedomosť, sebakontrolu,
- rozprávať sa s dôveryhodnou osobou o problémoch a ich riešení (rodičia, príbuzní, učiteľ, známi), zmysluplne využívať voľný čas, stretávať sa s ľuďmi s pozitívnym myslením a konaním.

## Over si, čo vieš

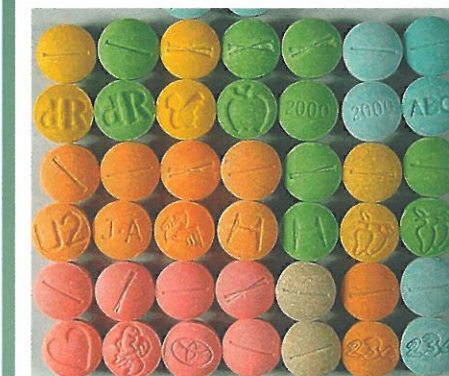
1. Uveď príklady návykových látok.
2. Vysvetli na príklade drogovú závislosť a jej škodlivosť pre zdravie.

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Navrhni plagát so zásadami prevencie drogových závislostí.
2. Zisti pomocou ankety poznatky spolužiakov o príčinách a následkoch užívania návykových látok.
3. Vyhľadaj v literatúre (na internete) príbeh drogovo závislého mladého človeka. Prezentuj spolužiakom a moderuj besedu o ňom.



**Obr. 313 Kokaín** – vdychuje sa nosom, spôsobuje prederavenie nosovej priehradky, poruchy pamäti, nepokoj, samovraždy



**Obr. 315 LSD a extáza** – drogy ktoré sa predávajú mladým konzumentom ako príťažlivé tabletky alebo samolepky (pred nalením sa musia olízať)



**Obr. 314 Lieky** sa majú užívať len v lekárom kontrolovaných dávkach

**Príznaky užívania drog**

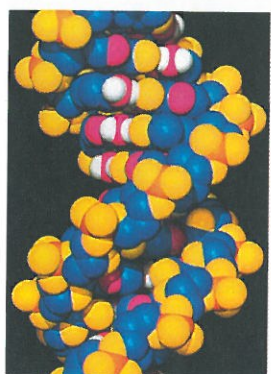
- ▶ bledý, nezdravý výzor, začervenané oči, rozšírené zrenice, dráždivý kašeľ, výtok z nosa, husia koža,
- ▶ nadmerné potenie, svrbenie, bolesti, hnisavé rany, závrat, tlak v hlave, chvenie rúk, chudnutie, jazvy, škvrny, vyrážky, modriny na pokožke, apatia, nespokojnosť, podráždenosť, vyčerpanosť, únava, zívanie, ospalosť,
- ▶ zmeny v správaní, obliekaní, počúvaní hudby, nálad, priateľov, známych,
- ▶ strata záujmov, klamstvá, straty vecí a peňazí.



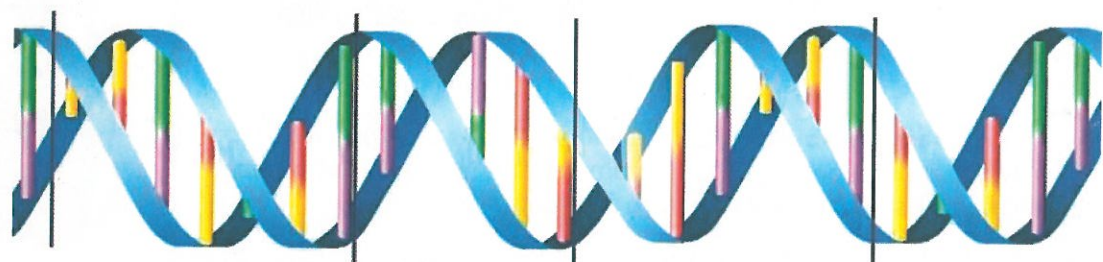
# Vnútorne vplyvy na ľudské zdravie

1. Uveď vonkajšie vplyvy, ktoré vplyvajú na ľudské zdravie.
2. Ktorými znakmi a vlastnosťami sa podobáš na svojich rodičov?
3. Uveď vlastnosti, ktorými sa odlišuješ od svojich súrodencov.
4. Ako sa nazývajú ženské a mužské pohlavné bunky?
5. Vysvetli, ako môžu podmienky vonkajšieho prostredia ovplyvniť prenos genetickej informácie.
6. Ktoré dedičné choroby poznáš?

Skúmaním dedičnosti sa zaoberá vedný odbor **genetika**.



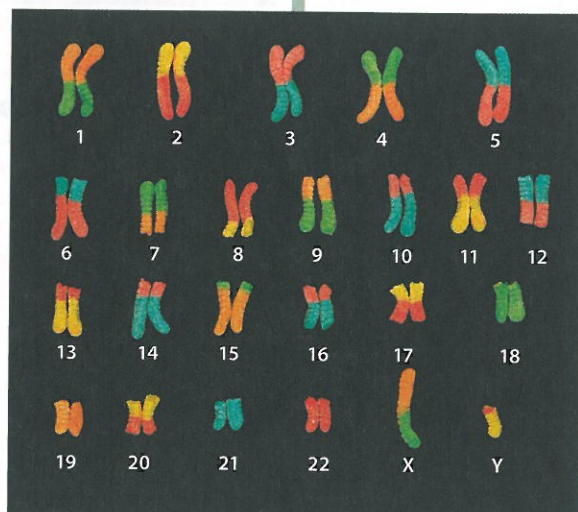
nukleová kyselina – DNA



**Obr. 316** Gén je určitý úsek nukleovej kyseliny v chromozóme, v ktorom je uložená genetická informácia o určitom znaku alebo vlastnosti organizmu

**Chromozóm** je vláknitý útvar v jadre bunky. Tvorí ho bielkovina a nukleová kyselina (DNA).

**Nukleová kyselina** (DNA) je zložitá látka, obsahuje dedičné informácie.



chromozómy obsahujú všetky informácie o znakoch a vlastnostiach človeka

**Obr. 317** Chromozómy človeka

Na ľudské zdravie vplyvajú okrem vonkajších aj **vnútorne** faktory, najmä **genetické – dedičné – vlastnosti**.

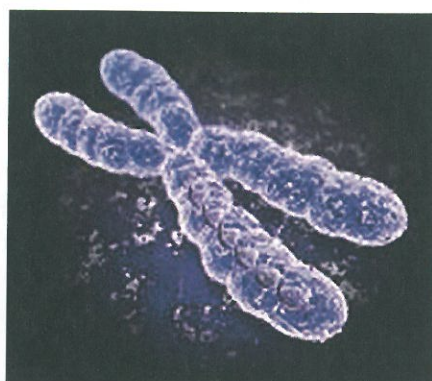
**Dedičnosť** je prenos genetickej – dedičnej – informácií z rodičov na potomkov. Zabezpečuje podobnosť detí s rodičmi.

Deti môžu mať s rodičmi niektoré **znaky** a **vlastnosti** rovnaké, niektoré odlišné. Od oboch rodičov sa dedia gény, v ktorých je uložená genetická informácia.

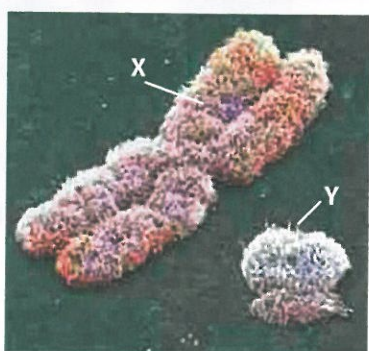
**Gén** je základná jednotka **genetickej informácie**, ktorá dáva predpoklad na vytvorenie určitého znaku alebo vlastnosti. Gény sú súčasťou chromozómov v jadre bunky.

Gény obsahujú informácie na vytvorenie určitého znaku alebo vlastnosti, napr. **farba vlasov a očí, telesná výška, tvar tela, krvná skupina, temperament, nadanie, inteligencia**.

V jadre každej bunky v tele človeka je 46 chromozómov, ktoré tvoria 23 párov (obr. 317 vľavo hore). V každom páre je jeden chromozóm od matky a druhý od otca.



chromozóm je tyčinkovitý útvar s dvoma ramenami



pohlavné chromozómy – ženy majú pár chromozómov XX, u mužov sú to chromozómy XY

dedičnosť  
genetika  
gén  
genetická informácia  
chromozóm  
znaky  
vlastnosti  
dedičné choroby  
genetická poradňa

V jadre bunky sú informácie od otca aj matky uložené v génoch. Každé dieťa získava časť génov od otca a časť od matky. Výsledné znaky sú ich kombináciou.

**Nežiaduce zmeny vonkajšieho prostredia**, napr. rádioaktívne žiarenie, toxické látky, vírusy aj lieky, môžu spôsobiť **zmenu genetickej informácie**.

Nastávajú zmeny v stavbe chromozómov, čo vedie k zmene v génoch.

**Zmeny v génoch** môžu byť príčinou vzniku **dedičných chorôb**, ktoré sa prenášajú z generácie na generáciu.

Zdravie človeka ovplyvňujú **dedičné choroby**. Patria k nim napr. **Downov syndróm** – mentálna porucha, **hemofília** – nedostatočná zrážanlivosť krvi, **farbosleposť** – porucha farebného videnia, najčastejšie červenej a zelenej farby, **hluchonemosť** – vrodená hluchota a nevyvinutá reč.



**Obr. 319** Hluchonemí ľudia komunikujú posunkovou rečou

**Obr. 318** Hemofília sa lieči liekmi, ktoré zabraňujú vykrvácaniu

Dediť sa môžu aj niektoré choroby srdca, kože, alergie, rázštep podnebia a pery, cukrovka a obezita.

**Genetické poradne** sa venujú zisťovaniu rizika výskytu dedičných chorôb. Ich cieľom je včas spoznať a liečiť dedičné choroby.

Absolvovanie genetickej testov je prevenciou rizika prenosu dedičných chorôb. Mnohé dedičné choroby sa dajú liečiť alebo sa liečením zmiernujú ich následky.

## Over si, čo vieš

1. Uveď príklad dedičných znakov a vlastností človeka.
2. Ako vplyva dedičnosť na zdravie človeka?

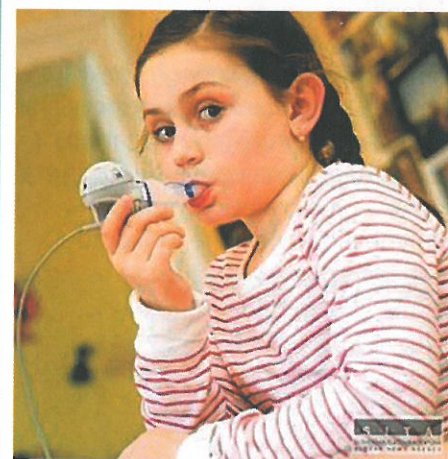
## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Spracuj projekt o výskytu dedičných chorôb na Slovensku.
2. Zisti na internete (z literatúry a pod.), ktoré významné osobnosti boli farboslepe.
3. Zisti vo svojej rodine, ktoré znaky alebo vlastnosti sa opakovane vyskytujú (farba očí, vlasov, nadanie a pod.).

- ▶ Vedci odhadujú, že človek má v chromozómoch uložených asi 25 000 génov, pričom jeden chromozóm obsahuje asi 700 – 1000 génov.
- ▶ Ku geneticky podmieneným chorobám patrí aj senná nádcha a epilepsia. Až 5 – 10 % prípadov výskytu rakoviny môže byť dedičných.



**Obr. 320** Downov syndróm zapríčiňuje chromozómovú poruchu



**Obr. 321** Cystická fibróza je dedičná choroba, spôsobuje dýchacie problémy, tvorí sa hustý hlien v dýchacej a tráviacej sústave



**Obr. 322** Genetický test – vyšetrenie DNA odhaľuje prenášanie dedičných vlôh



# Schopnosti a osobitosti človeka

1. Čím sa človek odlišuje od živočíchov?
2. Aké veci dokáže človek vytvoriť na zlepšenie svojho života?
3. Ako človek pretvára svoje životné prostredie?
4. Uveď príklad odlišnosti dvoch ľudí.
5. Ktoré svoje povahové vlastnosti považuješ za pozitívne a ktoré za negatívne?
6. Ktoré pozitívne a negatívne vlastnosti majú tvoji spolužiaci?

**Nadanie** sú schopnosti človeka na určité činnosti, napr. umelecké, športové, technické, organizačné, v ktorých dosahuje nadpriemerné výkony.

**Talent** sú vysoko vyvinuté schopnosti, ktoré umožňujú dosahovať vynikajúce výkony.

Nadanie a talent treba rozvíjať a podporovať od detstva. Vyžaduje systematickú a usilovnú prácu na sebe.

**Temperament** je spôsob správania človeka, reagovanie na podnety, ktoré sa prejavujú jeho konaním. Ľudia reagujú na vonkajšie podnety rôzne – rýchlo alebo pomaly, aktívne alebo pasívne, pokojne alebo prudko a výbušne, spoľahlivo alebo nespoľahlivo, vyrovnané alebo precitlivelo, vedia alebo nevedia sa prispôbiť okolnostiam a pod.

**Charakter** sa prejavuje vzťahom k ľuďom, k práci a povinnostiam, predmetom a veciam okolo seba, ale aj k sebe samému.

**Záujmy** sú činnosti, ktorým človek predovšetkým venuje svoju pozornosť, čo ho zaujíma.

7. Ako si rozvíjaš svoje schopnosti v škole a v rodine?
8. Poznáš v okolí niekoho, kto má nadanie alebo talent na určitú činnosť?
9. Pokús sa charakterizovať svoju osobu z hľadiska svojho temperamentu.
10. Aké sú tvoje záujmy?

Človek dokáže meniť **podmienky** svojho života, pretvárať **životné prostredie**, myslieť a tvoriť.

Organizmus ľudského **jedinca** predstavuje jednotu biologických a duševných (psychických) vlastností.

Ľudia sú schopní myslieť, dorozumievať sa rečou, písmom i ďalšími spôsobmi (posunkovou rečou), tvoria umelecké diela, skúmajú minulosť, prítomnosť i budúcnosť. Majú rozum, cit, vôľu i tvorivosť.

Každý človek je jedinečná ľudská **osobnosť**, ktorá má svoje neopakovateľné genetické a povahové vlastnosti.

Osobnosť každého človeka vytvárajú jeho schopnosti, temperament, charakter a záujmy.

**Schopnosti a zručnosti** sú predpoklady človeka na výkon určitých činností, ktorými sa ľudia odlišujú. Každý človek môže byť úspešný v rôznych oblastiach života.



hra na hudobnom nástroji

umelecké schopnosti



tanec v súbore



práca s mikroskopom

technické a vedecké schopnosti



práca s počítačom



lyžovanie

športové schopnosti



plávanie

Obr. 323 Žiaci v škole rozvíjajú svoje schopnosti a talent

jedinec, osobnosť  
myslenie  
cit, reč  
písmo  
tvorivosť, vôľa  
schopnosti  
zručnosti  
záujmy  
vzdelanie  
sebadôvera  
sebapoznávanie  
pozitívne myslenie

Človek nie je len biologická bytosť, je súčasťou spoločnosti ostatných ľudí – **ľudskej spoločnosti**. **Spoločenské – sociálne** – prostredie pôsobí na človeka. Život človeka ovplyvňuje jeho schopnosť začleniť sa do života spoločnosti.

Zdravý, telesne a duševne zdatný jedinec sa dokáže vyrovnávať so záťažovými a stresovými situáciami, ktorým sa v osobnom a spoločenskom živote nedá vyhnúť (napr. skúškové obdobie, rôznorodosť názorov, strata blízkeho človeka, živelná pohroma).

V takýchto situáciách pomáha schopnosť **pozitívne myslieť** a sebadôvera vo vlastné sily. Pozitívne myslieť znamená očakávať úspešný výsledok svojej činnosti a hľadať možnosti riešenia problémov.

Človek, ktorý pozná svoje silné a slabé stránky, postupne si vytvára dôveru v seba samého.

**Sebadôvera** – dôvera vo vlastné sily a schopnosti – vzniká na základe hodnotenia svojich schopností prekonávať prekážky, správať sa v rôznych situáciách, mať ideály a motívy konania. Rozvíja sa upevňovaním pozitívnych vlastností, schopností a talentu.

Pri získavaní sebadôvery je dôležité **sebapoznávanie**. Poznávať seba samého znamená sledovať a kontrolovať svoje správanie a konanie, svoje slová, myšlienky a pocity.

**Využitie všetkých dostupných možností na poznávanie seba samého je cesta k vlastnému zdokonaľovaniu.**

## Over si, čo vieš

1. Akú úlohu v živote mladého človeka má rodina, škola, priatelia a spoločnosť, v ktorej žije?
2. Ako sa dá získať sebadôvera?
3. Prečo je sebapoznávanie dôležité?
4. Ako rodina, škola a priatelia pomáhajú pri budovaní sebadôvery?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Získaj informácie o sebe z rozhovorov a reakcií ľudí vo svojom okolí.
2. Skúmaj svoje schopnosti a nedostatky. Pouvažuj, ako sa svojich nedostatkov zbavíš.
3. Pozri sa na seba očami druhých ľudí. Zostav dotazník s otázkami o svojej osobe a daj ho vyplniť tým, čo ťa poznajú. Zamysli sa nad odpoveďami, napíš svoj názor. Aký je tvoj hlavný osobný problém? Čo môže byť jeho príčinou? Ako si predstavuješ riešenie svojho problému? Navrhni postup.
4. Poznaj seba a svojich spolužiakov prostredníctvom rôznych hier a dramatických scénok. Niektoré z nich sa dajú využiť aj na skrátenie voľných chvíľ cez prestávky v škole, na školskom výlete, na lyžiarskom zájazde a pod.
5. Vyjadrí svoju predstavu o tom, čo by sa mohlo stať, keby:
  - boli ľudia neviditeľní,
  - si žil/a so svojimi vedomosťami v roku 500,
  - sa ľudia začali pohybovať lietadlami, prestali sa dorozumievať rečou alebo začali sa dorozumievať spevom a tancom.

11. Ako by sa mal človek pozitívne začleniť do spoločnosti?
12. Ako môžeš byť užitočný/á pre spoločnosť, v ktorej žiješ?
13. Akými záťažovými situáciami si už vo svojom živote prešiel/prešla?
14. Ako si sa s prežitými záťažovými situáciami vyrovnal/a?
15. Akým spôsobom si vytváraš dôveru v seba samého/samu a vo vlastné schopnosti?
16. Máš schopnosť pozitívne myslieť? Uveď príklady.
17. Prečo sa niektorí ľudia nevedia začleniť do života rodiny a spoločnosti?

## Ako pozitívne myslieť

- používaj pozitívne slová, napr. môžem, dá sa urobiť, je možné, som schopný, dokážem, viem a pod.,
- precituj pocity šťastia, úspechu,
- nevšímaj si negatívne myšlienky, nahrádzaj ich predstavami o riešení problému,
- predstavuj si pred každou činnosťou jej úspešný výsledok,
- spájaj sa s ľuďmi, ktorí myslia pozitívne.



Obr. 324 Sebavedomí mladi ľudia nemajú problém prezentovať sa pred inými ľuďmi

Čím skôr sa naučíš prekonávať prekážky, tým ľahšie zvládneš problémy v budúcnosti.

Pri riešení ťažkých situácií si vždy zachovaj „chladnú hlavu“.

Prekonávaním prekážok si overuješ svoje sily a získavaš sebadôveru.



# Životný štýl – zdravý spôsob života

Spôsob života má veľký vplyv na **zdravie**, ktoré je základným predpokladom dobrého fungovania organizmu.

**Životný štýl** je spôsob, ako človek prežíva život, závisí od:

- životných podmienok, ktoré tvoria prírodné zložky životného prostredia (čistota a kvalita vody, pôdy, ovzdušia),
- spoločenských podmienok (rodinné prostredie, priatelia, štúdium, zamestnanie),
- ekonomických podmienok (finančné možnosti),
- osobných vlastností človeka (vytrvalosť, dôslednosť, trpezlivosť a pod.).

**Zdravý životný štýl** je **zdravý spôsob života**, ktorý sa vyznačuje cieľavedomým správaním a konaním človeka na podporu svojho zdravia.

**Obr. 325 Zdravý životný štýl** – zdravá strava, správne dýchanie, kvalitný spánok, dostatok telesného pohybu, otužovanie, dobrá kondícia, odolnosť voči stresu, dobrá nálada, pozitívny prístup k životu

Zdravý životný štýl sa prejavuje vo viacerých oblastiach života.

**Zdravá – racionálna – výživa** je prijímanie primeraného množstva zdravej stravy – čerstvého ovocia a zeleniny, mlieka a mliečnych výrobkov, potravín z tmavej múky, celozrnných výrobkov, obmedzenie cukru a tuku, dodržiavanie pitného režimu. Prejedanie sa a nadbytok niektorých zložiek potravy, napr. tukov a cukrov, vedie k chorobám, ktoré znižujú kvalitu života a skracujú ho.

**Dostatok pohybu a telesná aktivita** prospieva najmä správnej činnosti srdca, ciev a svalov. Pohybová aktivita posilňuje svaly a kosti, zlepšuje a zvyšuje výkonnosť pľúc, podporuje trávenie, znižuje nadváhu, uvoľňuje napätie, zvyšuje sebadôveru, zlepšuje vzhľad človeka.

**Osobná hygiena** predchádza šíreniu infekcií a chorôb. K hygienickým návykom patrí napr. starostlivosť o zuby, pokožku, vlasy a nechty, oči, uši, pravidelné umývanie rúk a čisté oblečenie. Čisté telo odráža osobnosť človeka, úroveň osobnej hygieny zvyšuje sebadôveru.

**Primeraná duševná činnosť** podporuje harmóniu a pohodu človeka, je to napr. vzdelávanie a tvorivé aktivity.

Ľudské zdravie ovplyvňuje:

- ▶ lekárska starostlivosť – 10 %,
- ▶ kvalita vody, vzduchu, pôdy – 20 %,
- ▶ dedičnosť, vek,
- ▶ prekonané choroby – 20 %,
- ▶ štýl života – 50 až 70 %.

1. Aký má byť vzťah k vlastnému zdraviu?
2. Ako upevňuješ vlastné zdravie?
3. Aké zlozvyky majú ľudia často v stravovaní?
4. Ako vyzerá a prejavuje sa človek, ktorý nedbá o svoju osobnú hygienu?
5. Ako sa prejavuje pozitívne myslenie?



**Obr. 326 Správne využitie voľného času** patrí k zdravému životnému štýlu



**Obr. 327 Vzdelávanie a čítanie** upevňuje vzťahy a rozvíja človeka



**Obr. 328 Vzdelávanie a čítanie** rozvíja duševné zdravie

zdravie  
životný štýl  
zdravý životný štýl  
zdravá výživa  
telesná aktivita  
osobná hygiena  
duševná činnosť  
medziludské vzťahy  
stres  
škodlivé návyky  
nezdravý životný štýl

**Harmonické vzťahy medzi ľuďmi** sú súčasťou pocitu životnej spokojnosti človeka. Patrí k nim porozumenie a láska v rodine, pozitívne ocenenie (v práci, škole).

**Zvládanie stresu, dostatok spánku a regenerácia síl** je podmienkou dobrej výkonnosti organizmu. Prispieva k tomu najmä dobrý spánok, striedanie telesnej a duševnej aktivity.

**Vylúčenie škodlivých návykov** zlepšuje zdravie. Fajčenie, pitie nadmerného množstva alkoholu, užívanie drog, nezdravá strava, nedostatok pohybu, nezvládanie stresových situácií, negatívne myslenie, zlá nálada nepatria k zdravému životnému štýlu.



**Obr. 329 Nezdravý životný štýl** – prejedanie sa, málo spánku, pohybu, zlá životospráva a stres spôsobujú množstvo ochorení



## Over si, čo vieš

1. Ktoré znaky má zdravý životný štýl?
2. Ako sa prejavuje nezdravý životný štýl?
3. Ktoré ľudské činnosti považuješ za pozitívne a prečo?
4. Aké dôsledky má nesprávna životospráva?
5. Ktoré škodlivé návyky by mal človek vylúčiť zo svojho života?

## Zisťuj, skúmaj, rieš

1. Zhodnoť, koľko hodín denne (týždenne, mesačne) venuješ pozeraniu televízie alebo práci na počítači, aktívnemu športu, pohybu na čerstvom vzduchu alebo v prírode? Vyvod' pre seba závery.
2. Zisti, ako sa prejavuje životný štýl mladých ľudí v spôsobe obliekania, v účese, vo vyjadrovaní a spôsobe reči, v uprednostňovaní určitého druhu hudby. Prezentuj spolužiakom.
3. Vypracuj projekt na niektorú z tém: Medziludské vzťahy v našej triede (v škole), Kto je môj kamarát (kamarátka)? Čo máme v triede spoločné? Sme rozdielni, ale dokážeme spolu komunikovať a pod. Prezentuj výsledky projektu.
4. Sformuluj so spolužiakmi pravidlá riešenia vzájomných konfliktov. Umiestnite ich na viditeľné miesto v triede.

6. Ako by sa mali riešiť konflikty v škole a v rodine?
7. Aký životný štýl uprednostňuje tvoja rodina (kamarát/kamarátka)?
8. Ktoré znaky má nezdravý životný štýl niektorých mladých ľudí?

Mladým ľuďom môže skomplikovať zdravie:

- ▶ prejedanie sa alebo odmietanie potravy, nedostatok pohybu,
- ▶ nedostatočné oblečenie v zime,
- ▶ tesný odev, nosenie obuvi na vysokých opätkoch,
- ▶ pravidelná návšteva solária, piercing (pírsing) a tetovanie,
- ▶ veľmi časté používanie mobilu, trávenie dlhých hodín pri televízii a počítači,
- ▶ fajčenie, pitie alkoholu, užívanie drog,
- ▶ nedostatočná ochrana pred nákazlivými chorobami,
- ▶ extrémne športové aktivity.

## PRAKTICKÁ AKTIVITA Zdravý životný štýl

### Môj osobný rozvoj

**Poznámka:** Informácie v prvom bode postupu zhromažďuj aspoň 2 týždne vopred.

**Pomôcky:** čistý dvojhárok, písacie potreby.

**Postup:**

1. Nájdi v odbornej literatúre alebo na internete informácie o spôsobe života úspešných mladých ľudí a ich životnom štýle, napr. športových (kultúrnych) aktivitách, stravovaní, vzdelávaní, záujmoch a pod. Všetky podstatné informácie si poznamenaj.
2. Porozmýšľaj, čo chceš v živote dosiahnuť – aký máš cieľ, kým chceš byť a ako si predstavuješ svoj život v budúcnosti.
3. Zo získaných informácií vyber tie, ktoré si ochotný/á prijať za svoje a žiť podľa nich.
4. Vytvor obraz svojho životného štýlu – ako sa budeš vzdelávať, pracovať, oddychovať, uspokojovať záujmy, venovať sa rodine, priateľom a pod.
5. Spracuj obraz svojho životného štýlu písomne na dvojhárok (ľubovoľne graficky).
6. Porovnaj obraz svojho životného štýlu so spolužiakom/spolužiakmi.

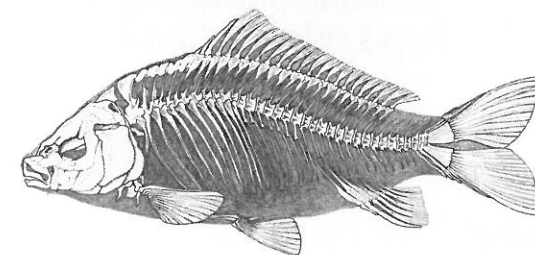
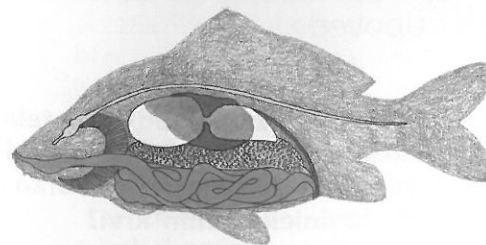
**Záver:**

1. V ktorých oblastiach života sa zhoduje a odlišuje tvoja predstava životného štýlu?
2. Podľa vzájomnej dohody so spolužiakmi zverejnite niektoré vybrané práce v triede.

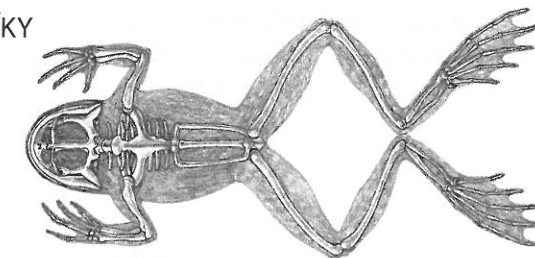
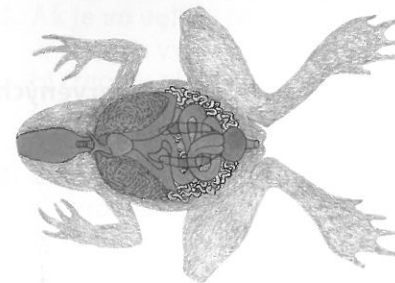


# Stavba tela stavovcov

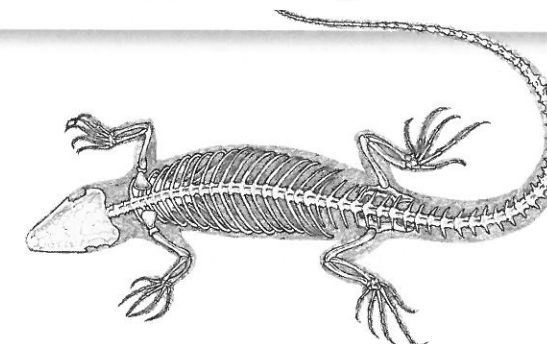
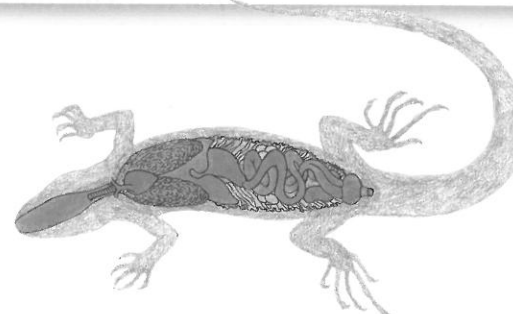
RYBY



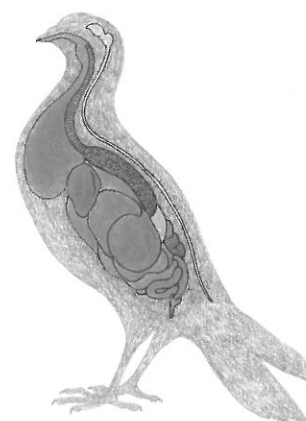
OBOŽIVELNÍKY



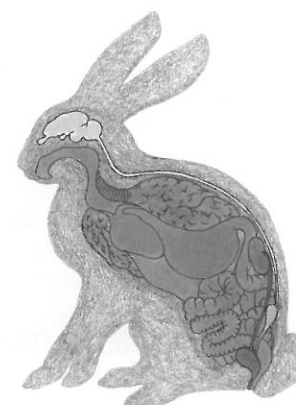
PLAZY



VTÁKY



CICAVCE



- Sústavy orgánov:**  
 tráviaca - zelená  
 obehová - červená  
 dýchacia - modrá  
 nervová - žltá  
 rozmnožovacia - hnedá



# Ľudské telo v číslach

Odhadni správnu odpoveď – využi svoje poznatky.  
Napíš číslo otázky a k nej písmeno správnej odpovede.

- 1. Orgán, ktorý robí človeka človekom, je mozog. Akú priemernú hmotnosť má mozog muža?**
  - a) 900 g
  - b) 1 300 g
  - c) 2 000 g
- 2. Miecha – druhá najdôležitejšia súčasť ústrednej nervovej sústavy – je rozhodujúca najmä pre pohyblivosť človeka. Aká je dlhá?**
  - a) 40 – 45 cm
  - b) 70 cm
  - c) viac ako 75 cm
- 3. Kostra človeka nesie celú hmotnosť tela a určuje tvar postavy. Tvoria iba 16 až 18 % celkovej hmotnosti tela. Koľko kostí ju tvorí?**
  - a) 124
  - b) 240
  - c) 324
- 4. Svaly tvoria asi 30 až 40 % hmotnosti človeka. Koľko má človek približne svalov?**
  - a) 600
  - b) 400
  - c) 200
- 5. Najvýkonnejší sval v ľudskom tele je srdce. Koľko krvi vháňa do celého tela za minútu?**
  - a) 5 l
  - b) 0,5 l
  - c) 2,5 l
- 6. Dýchanie je jeden z najdôležitejších prejavov života. Koľko vzduchu sa vymení v pľúcach pri každom nádychu a výdychu?**
  - a) 1 – 2 l
  - b) 0,5 l
  - c) 3 – 4 l
- 7. Najdôležitejšou tekutinou ľudského tela je krv. Dospelý človek má asi 5 l krvi a v 1 mm<sup>3</sup> krvi 4,5 až 5 miliónov červených krviniek. Koľko má človek bielych krviniek v 1 mm<sup>3</sup> krvi?**
  - a) 200- až 300-tisíc
  - b) jeden milión
  - c) 5- až 7-tisíc
- 8. Človek má v krvi veľmi veľa červených krviniek. Aké sú veľké?**
  - a) stotinu milimetra
  - b) dvadsať tisíc milimetra
  - c) sedem tisíc milimetra
- 9. Ľudská koža chráni povrch tela a má ďalšie funkcie. Aká je veľká jej plocha?**
  - a) 5 – 6 m<sup>2</sup>
  - b) 1,5 – 2 m<sup>2</sup>
  - c) 20 – 22 m<sup>2</sup>
- 10. Typickou ozdobou človeka sú vlasy. Koľko vlasov rastie na 1 cm<sup>2</sup> hlavy?**
  - a) 180 – 320
  - b) 450 – 520
  - c) 880 – 1 000
- 11. Pre človeka je dôležité farebné videnie. Umožňujú to čapíky v sietnici. Koľko ich je v sietnici?**
  - a) 700-tisíc
  - b) 7-tisíc
  - c) 7 miliónov
- 12. Maškrtnosť človeka podmieňuje chuť. K orgánom chuti patria chuťové poháriky na jazyku. Koľko ich máme?**
  - a) 9 000
  - b) 19 000
  - c) 90 000

Za každú správnu odpoveď si pridel' 2 body. Spočítaj počet bodov. Správne odpovede nájdeš na s. 135.

Hodnotenie:

20 – 24 bodov	☺	blahoželáme, veľmi dobre poznáš svoje telo
15 – 19 bodov	☺	vieš o sebe dosť, nezaspíš však na vavrínoch
10 – 14 bodov	☺	si na dobrej ceste, nezabudni však, že opakovanie je matkou múdrosti
1 – 9 bodov	☹	vráť sa k otázkam, ktoré ti robili najväčšie problémy, a zisti správne údaje v učebnici, encyklopédii a pod.

# Ako poskytnieš prvú pomoc?

- 1. Priložíš na ranu obväz a upevníš tak, že:**
  - a) uzlík obväzu umiestniš nad ranou, aby bola označená,
  - b) obväz utiahneš čo najsilnejšie, aby neskĺzol,
  - c) obväz utiahneš voľne a pri presakovaní priložíš ďalšiu vrstvu.
- 2. Pri popálení prvého stupňa:**
  - a) strhneš priškvarenú látku oblečenia, aby mal k popálenine prístup vzduch,
  - b) prudko pustiš na ranu studenú vodu, aby rana nepálila,
  - c) opláchneš ranu vodou, bez strhávania priškvarenej látky.
- 3. Ak je vo veľkej reznej rane črepina skla:**
  - a) črepinu vytiahneš, aby nezavadzala a ranu zaviažeš,
  - b) črepinu obložíš gázou a zľahka obviažeš obväzom,
  - c) priložíš na ranu čo najviac vaty, aby jej vlákna pomohli zastaviť krvácanie.
- 4. Zlomeninu končatiny ošetríš tak, že:**
  - a) vyrovnáš zlomené kosti, znehybíš končatinu dlahou tak, aby sa mohla v kĺbe pohybovať,
  - b) znehybíš končatinu dlahou tak, aby sa znemožnil pohyb v najbližšom kĺbe,
  - c) znehybíš končatinu dlahou tak, aby sa kĺby pod a nad zlomeninou mohli voľne hýbať.
- 5. Omrzlinu ošetríš tak, že:**
  - a) odtrhneš primrznutú tkaninu a kožu trieš snehom,
  - b) postihnuté miesto ponoríš do vlažnej vody a jemne trieš prstami,
  - c) kožu masíruješ a umývaš studenou vodou.
- 6. Cudzie teleso z oka odstrániš tak, že:**
  - a) vyvoláš slzenie rožkom čistej vreckovky,
  - b) trieš oko dotedy, kým sa teliesko samo nedostane von,
  - c) oko čo najviac roztvoríš rukou a teliesko vyberieš nechtami.
- 7. Bodnutie včelou ošetríš tak, že:**
  - a) zatlačíš žihadlo do ranky a priložíš studený obväz,
  - b) vytiahneš žihadlo a na ranku priložíš studený obklad,
  - c) šúchaš poranené miesto, aby sa v ňom urýchlil obeh krvi.
- 8. Uštipnutie vretenicou ošetríš tak, že:**
  - a) vysaješ z rany ústami krv a čo najrýchlejšie ju „vypluješ“,
  - b) rozrežeš ranu, vytlačíš z nej krv a zabezpečíš rýchlu dopravu zranenej osoby k lekárovi,
  - c) stiahneš končatinu v mieste medzi ranou a telom a zabezpečíš rýchlu dopravu zranenej osoby k lekárovi.
- 9. Topiacemu človeku po vytiahnutí na breh:**
  - a) dáš ihneď umelé dýchanie z pľúc do pľúc,
  - b) začneš vylievať vodu z pľúc prudkým trasením hlavou dolu a potom mu dáš umelé dýchanie.
  - c) upraviš polohu na brucho dolu hlavou, aby z neho mohla voda voľne vytekať a zavolaš pomoc.
- 10. Ak budeš na ulici pri človeku v bezvedomí, ktorý nedýcha:**
  - a) budeš hľadať čo najrýchlejšie pomoc dospeléj osoby,
  - b) budeš volať telefónom rýchlu zdravotnícku pomoc,
  - c) uvoľníš mu dýchacie cesty, zakloníš hlavu a začneš s dýchaním z pľúc do pľúc.
- 11. Odreninu ošetríš tak, že:**
  - a) zasypeš ranu púdom, aby čo najrýchlejšie zaschla,
  - b) opláchneš ranu vodou, necháš zaschnúť a obviažeš obväzom,
  - c) natrieš ranu liečivou masťou a prekryješ gázou.



**12. Pluzgier na nohe ošetríš tak, že:**

- pluzgier prepichneš, aby z neho vytiekla tekutina a unikol vzduch,
- nohu z pluzgierom umyješ a ranu prelepíš rýchloobväzom,
- strhneš kožu z pluzgiera, aby sa čo najrýchlejšie zahojila.

**13. Člen tvojej rodiny má horúčku a lekár príde až o niekoľko hodín. Čo urobíš?**

- uložíš ho do postele, čakáš lekára a stále meriaš teplotu,
- podáš mu tabletky proti horúčke a udržuješ ho stále v teple,
- dáš na telo studený zábal, podávaš tekutiny a meriaš teplotu.

**14. Na výlete kamarát po večeri prudko zvracia a má silnú hnačku. Čo navrhneš?**

- nejesť a iba piť čistú vodu,
- jesť veľa cukru a ovocia,
- piť nesladený čaj.

**15. Tvoj mladší súrodenec vypil čistiaci prostriedok. Dáš mu:**

- zjesť veľa chleba a zatelefonoješ rodičom,
- piť veľa vody, aby sa vyvolalo zvracanie, zabezpečíš rýchlu lekársku pomoc,
- piť čiernu kávu, trochu alkoholu a počkáš, ako bude reagovať.

**16. Obarené miesto:**

- opláchneš studenou vodou,
- zasypeš púdom alebo iným práškom,
- natrieš kuchynským olejom alebo liečivou masťou.

**17. Kamaráta, ktorý krváca z nosa, ošetríš tak, že:**

- zakloníš mu dozadu hlavu a prikryješ ho dekou, aby mu bolo teplo,
- zakloníš mu hlavu a na nos priložíš teplý obklad,
- vsunieš do nosovej dierky vatový tampón a stlačíš mäkkú časť nosa palcom a ukazovákom na 5 – 7 minút.

**18. Porezaný prst, ktorý silno krváca, ošetríš tak, že:**

- opláchneš poranené miesto prúdom vody a obviažeš sterilným obvazom,
- stlačíš ranu, aby odtieklo čo najviac krvi s nečistotami,
- vymyješ ranu vodou, priložíš hojivú masť a obviažeš obvazom.

**19. Spolužiak sa dlho opaľoval na slnku, je malátny a bledý. Čo urobíš?**

- zakryješ ho dekou a dáš mu vypiť horúci čaj,
- uložíš ho do chládku, priložíš na čelo studený obklad a dáš vypiť chladený nápoj,
- podáš mu trochu čiernej kávy a uložíš ho na brucho.

**20. Vyvrtnutý členok ošetríš tak, že:**

- vyložíš nohu do zvýšenej polohy a na postihnuté miesto priložíš studený obklad,
- otáčaš členkom tak dlho, až sa vráti na pôvodné miesto,
- masíruješ členok, priložíš teplý obklad a stiahneš obvazom.

Za každú správnu odpoveď si pridel' 1 bod. Spočítaj počet získaných bodov.

Správne odpovede nájdeš na s. 135.

Ak si získal/a:

17 – 20 bodov	– gratulujeme k výborným poznatkom o pravidlách prvej pomoci
13 – 16 bodov	– zaslúžiš si pochvalu za poznatky o pravidlách prvej pomoci
9 – 12 bodov	– zopakovanie si zásad poskytovania prvej pomoci by nebolo pre teba stratou času
5 – 8 bodov	– treba si zopakovať pravidlá poskytovania prvej pomoci
1 – 4 body	– odporúčame dôkladne sa oboznámiť s pravidlami poskytovania prvej pomoci

# Medzi hrou a biológiou

Využi svoje poznatky, uplatni fantáziu a zmysel pre humor.

**1. Čo by sa mohlo stať, keby všetci ľudia:**

- merali 0,5 cm (alebo 5 m),
- pohybovali sa lietáním,
- videli výborne aj v tme,
- žili iba vo vodnom prostredí,
- mali schopnosť fotosyntézy,
- vyjadrovali sa iba spevom a tancom,
- mali schopnosť vnímať ultrazvuk,
- mali by namiesto kože kostený pancier.

Vymysli nezvyčajné, netradičné, smiešne, vážne alebo vedecké riešenia a dôsledky.

**2. Tvor vety z trojíc slov s humorným alebo odborným obsahom.**

bielko	bránica	bubienok	hltan	hrudník	hemoglobín
čelusť	črevo	čapíky	chrup	chromozóm	chrupka
dreň	dúhovka	dojča	klky	kosť	kostrč
koža	krvinka	kosť	zrenica	zvukovod	zuby

**3. Čo najrýchlejšie povedz (alebo napíš), čo ťa napadne pri slove:**

sval	vzruch	bunka	klky	pažerák	ptyalín	hltan
alkohol	hltan	krvácanie	jazyk	rezák	čuch	mozog
receptor	tkanivo	nechty	hrudník	hrudník	srdce	krvinky
lebka	sval	kostra	žalúdok	hormón	marihuana	zub
stavec	cieva	koleno	nerv	koža	rebrá	vlásočnica

Vedúci hráč (učiteľ, spolužiak) rýchlo po sebe vyslovuje výrazy a vyvoláva ostatných hráčov. Kto nevie ihneď odpovedať, vypadá z hry; hra sa končí posledným – víťazným hráčom. Hru možno obmieňať určením humorných alebo odborných reakcií na výrazy. Môžu sa pridať ďalšie slová z učebnice.

**4. Porozprávaj, čo vidíš, počuješ, cítiš, ako sa máš ako človečik mikroskopickej veľkosti, keď...**

■ stojíš vedľa ušného bubienka	■ plávaš v krvnej vlásočnici	■ sedíš na srdcovej chlopni
■ pozeráš sa na korienok vlasu	■ sa prechádzaš po svale	■ si vnútri šošovky
■ stojíš na bránici	■ sedíš na červenej krvinke	■ zaspíš v srdcovej komore
■ sa o chvíľu narodíš	■ skúmaš zubný kaz	■ blúdiš v slimáku
■ stojíš v strede mozgu	■ sa šplháš po mieche	■ sa prechádzaš po zamši
■ sedíš na lopatke	■ sedíš v zrenici oka	■ skúmaš nervové vlákno

**5. Vedecké sympózium.**

Predstav si, že si účastník vedeckého sympózia na inej planéte, ktorej jazyk neovládaš. Priblíž ľubovoľným spôsobom mimozemšťanom – expertom v biológii človeka typické znaky a vlastnosti orgánov a sústav orgánov človeka.

**6. Vytvor myšlienkový most a spoj v logickej súvislosti dvojicu orgánov. Prezenteraj ľubovoľne dvojicu slov (slovne, graficky, hudobne, kombinovane a pod.).**

kosť	– chrupka	novorodenec	– dojča	kostra	– chrbtica
čelová kosť	– záchlavná kosť	plúcnicca	– srdcovnica	tuky	– cukry
priedušky	– pľúca	obličky	– moč	pokožka	– zamša
bielko	– rohovka	žily	– tepny	miazga	– miazgovnice
ušnica	– zvukovod	ušnica	– zvukovod	trávenie	– vstrebávanie
receptor	– zmyslová bunka	kosť	– kĺb	receptor	– zmyslová bunka



7. Napíš svojmu telu dopis ako:

● sval vzpierača	● jabĺčko v kolene futbalistu
● šošovka krátkozrakého človeka	● nervová bunka v tele žiaka pred písomkou
● vlas na hlave mladej dámy u kaderníka	● zubný kaz v zube mladého muža u zubára
● bunka pokožky opaľujúceho sa človeka	● chrbtica cyklistu na pretekoch
● vlásoknica upchatá krvnou zrazeninou	● Achillova šľacha bežca
● žalúdok človeka, ktorý sa veľmi najedol	● pľúcna komôrka fajčiara
● oko na prudkom slnku	● medzistavcová platnička motocyklového pretekára

8. Vytvor reklamný plagát na film:

■ Veľké dobrodružstvo červenej krvinky	■ Čo odhalila pľúcna komôrka
■ Cesta do hĺbín mozgu	■ Dobrodružstvo chuťového pohárika
■ Po stopách neviditeľného nepriateľa	■ Za tajomstvom mozgovej kôry
■ Objavy chuťového pohárika	■ Čo prezradil maličký zárodok
■ Čo prezradila srdcová chlopňa	■ Expedícia Ušnica
■ Stratený v bludisku slimáka	■ Tajomná ríša pani Kostry

9. Dopravné značky.

- Pracujte vo dvojiciach alebo v skupinách. Zlepte 2 – 3 baliace papiere. Nakreslite veľký obrys tela človeka (obkreslite v ležiacej polohe na chrbte spolužiaka). Nakreslite do obrysu tela jednotlivé orgány vybranej sústavy orgánov (napr. opornej, pohybovej, tráviacej, dýchacej, obehovej, močovej, nervovej a pod.). Využite obrázky v učebnici. Každá skupina môže vytvoriť inú sústavu orgánov.
- Nakreslite alebo nalepte k orgánom také dopravné značky, aby zabezpečili ich funkciu. Značky by mali regulovať priechodnosť látok z vonkajšieho prostredia do organizmu, z organizmu do vonkajšieho prostredia, medzi jednotlivými orgánmi podľa ich funkčnosti. Pripíšte k značkám príslušný komentár v súvislosti s funkciou orgánov.
- Využite bežné dopravné značky, ale vytvorte podľa potreby vlastné ľubovoľné značky (môžu byť aj humorné):



Správne odpovede

ĽUDSKÉ TELO V ČÍSLACH

1. b), 2 a), 3 b), 4 a), 5 a), 6 b), 7 c), 8 c), 9 b), 10 a), 11 c), 12 a).

AKO POSKYTNEŠ PRVÚ POMOC?

1. c), 2. c), 3. b), 4. b), 5. b), 6. a), 7. b), 8. c), 9. a), 10. c), 11. b), 12. b), 13. c), 14. c), 15. b), 16. a), 17. c), 18. a), 19. b), 20. a).