



Úvod	5
OPAKOVÁNÍ 7.....	7
SAVCI	8
Vývoj savců	9
Savci se přizpůsobují prostředí	10
Vnitřní stavba těla savců	12
Přehled hlavních skupin savců	14
VEJCORODÍ	15
ŽIVORODÍ	16
Vačnatci	16
Placentálové	18
Hmyzožravci	18
Letouni	20
Chudozobí	21
Hlodavci	22
Zajíci	24
Šelmy	25
Ploutvonožci	29
Kytovci	30
Chobotnatci	31
Lichokopytníci	32
Sudokopytníci	33
Primáti	36
SAVCI BIOMŮ SVĚTA	39
ETOLOGIE	42
BIOLOGIE ČLOVĚKA	45
Úvod do biologie člověka	45
Člověk v živočišném systému. Kam patříme?	46
Původ a vývoj člověka	48
Lidská plemena	51
Od buňky k člověku	54
ORGÁNOVÉ SOUSTAVY ČLOVĚKA	56
Kosterní soustava	56
Svalová soustava	63
Oběhová soustava	66
Krev znamená život	66
Neúnavná srdeční pumpa	69



OBSAH

Mízní soustava	71
Dýchací soustava	74
Trávicí soustava	78
Osud sousta	78
Užitečné živiny	81
Energetická rovnováha	84
Vylučovací soustava	86
Kožní soustava	88
Nervová soustava	90
Komunikační síť	90
Řídící centrum	92
Nositelé signálů	95
Smyslové orgány	98
Čich, chuť, hmat	98
Sluch	100
Zrak	102
Hormonální soustava	104
Pohlavní soustava	106
Vývin člověka	108
Období lidského života	111
GENETIKA	112
Tajemství genů	112
Význam genetiky	114
POSKYTOVÁNÍ PRVNÍ POMOCI	116
První pomoc – záchrana života	116
ČLOVĚK, ZDRAVÍ, BUDOUCNOST	118
Zdraví – největší bohatství člověka	118
LABORATORNÍ PRÁCE	120
1. Pozorování stavby těla savců	120
2. Etologická pozorování	120
3. Pozorování stavby lidského těla	121
4. Cvičení k dýchací a oběhové soustavě	121
5. Kožní citlivost a vnímavost	122
6. Zkoumání funkce zraku	122
REJSTŘÍK POJMŮ	123
VÝSTUPY A KOMPETENCE	128



SAVCI

Živorodí – vačnatci

Ne všechny samice vačnatců mají uzavřený vak. Uzavřený vak mají koala, klokani a vačice. Australský vakorejsk přechovává mláďata v kožních záhybech.



Vakorejsk čtyřprstý

Jaký význam má placenta pro výživu zárodků psa a kočky? Jak se živí nedokonale vyvinutá mláďata vačnatců?

Zjisti, co znamená v řeči domorodců slovo koala.

Zvláštní trávicí látka v žaludku koaly umožňuje složitě trávení listů blahovičníku, kterými se živí a které obsahují jedovaté látky. Z listů blahovičníku se získává léčivý olej. K čemu se používá?



Listy blahovičníku

Kolem roku 1 500 dovezl cestovatel Vicente Pinzón ze své výpravy do Jižní Ameriky vačici na španělský královský dvůr. Podle vaku na břiše nazvali vědci tohoto savce vačnatcem. Většina lidí si myslí, že vačnatci žijí jen v Austrálii. To však není pravda. Obývají i celou Ameriku na jih od Kanady.



Z informací v mapce usudte, v které přírodní krajině se vačnatci vyskytují. Jakým podmínkám se přizpůsobili?



Rozšíření vačnatců

Vačnatců je na Zemi asi 250 druhů. Jejich velikost se pohybuje od 12 cm (vakomyš) až po dva metry (klokan). Někteří vačnatci žijí v **Jižní Americe**. Nejvíce se jich však vyskytuje v **Austrálii**, kde obsadili nejrůznější prostředí, jimž se přizpůsobili.



Klokan rudý s mládětem, které opouští vak poprvé v šesti měsících.

Koala medvídkovitá vypadá jako malý medvídek, ale s medvědy nemá nic společného. Tento australský savec se dokonale přizpůsobil životu na stromech. Prsty na předních končetinách má srostlé a při lezení jimi objímá větve stromů.



Koala medvídkovitá se pomalu pohybuje po větvích blahovičníků a živí se jejich listím.



Stádo klokánů v australské buši

Známými australskými vačnatci jsou **klokani**. Žijí ve stádech většinou v početných stádech stejně jako antilopy v afrických savanách. Stepní klokani mají mohutné zadní nohy. Silný svalnatý ocas slouží k udržování rovnováhy při skoku, v klidu se o něj opírají. Živí se trávou, které spotřebují velké množství.



Klokan rudý



Dobře si prohlédněte silné zadní nohy a mohutný ocas klokanů. Jak souvisejí tyto znaky se způsobem jejich pohybu?



Na krátkou vzdálenost jsou velcí klokani schopni vyvinout rychlost až šedesát kilometrů v hodině. Jejich skoky mohou být dlouhé až osm metrů.



Samice klokana rudokrkého s mládětem



Vačice opossum

Jediným vačnatcem Severní Ameriky je **vačice opossum**. Je to všežravec. Za potravou vychází v noci a přes den spí v dutinách stromů nebo v norách. Žije samotářsky. Vačice při nebezpečí předstírá, že je mrtvá, a ze zvláštní žlázy vylučuje nepříjemný pach.

Který další živočich se chová před nepřítelem podobně jako vačice opossum – při nebezpečí předstírá, že je mrtvý?

Shrnutí



Vačnatci žijí v Austrálii, Tasmánii, na Nové Guineji a někteří v Severní a Jižní Americe. Samice nemají placentu. Proto se mláďata rodí nedokonale vyvinutá. Jejich vývoj je dokončen většinou ve vaku samice, kde se mláďata živí mateřským mlékem.

Otázky a úkoly



- 1 Charakterizujte základní typické znaky vačnatců.
- 2 Objasněte, proč je vývoj mláďat vačnatců dokončován ve vaku samice.
- 3 Uvedte některé zástupce vačnatců. Jak jsou přizpůsobeni prostředí, ve kterém žijí?
- 4 Proč se koala medvídkovitá může živit listy jedovatých blahovičníků?



Zjistí na internetu, které zoologické zahrady u nás chovají koalu medvídkovitou. Kterým zoologickým zahradám ve světě se podařilo odchovat mláďata koaly?



Vyhledej v literatuře další kopytníky s jedním prstem.

Pro jaké účely člověk využíval koně dříve? Jak je tomu dnes?

Indiány si neumíme představit bez koní. Do příchodu Španělů je však neznali a ve své slovní zásobě neměli ani slovo pro označení tohoto zvířete.



Zebra stepní

Pruhy na těle zeber slouží k maskování zvířat v chvějícím se horkém vzduchu. Pokus se vysvětlit, proč je díky černobílému pruhování zebra dobře maskovaná.

Využívá dnes člověk osla domácího na práci? Ve kterých oblastech světa?



Osel domácí

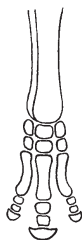
SAVCI

Lichokopytníci

Pražská zoologická zahrada je po celém světě známa chovem stáda koně Převalského, který byl ve volné přírodě téměř vyhuben. Dnes je znovu vysazován do volné přírody.



kůň



nosorožec

Kostra nohy lichokopytníka

Kůň Převalského



Lichokopytníci jsou velcí býložravci. **Prsty** na nohou mají zakončeny **kopytem**. Počet prstů je různý, nejčastěji **jeden** u koně nebo **tři** u nosorožce. **Váhu těla nese vždy prostřední prst**. Lichokopytníci jsou to dobří a rychlí běžci.



Ve kterých ekosystémech žije nejvíce lichokopytníků? Jak toto prostředí ovlivnilo stavbu jejich těla?

Kůň domácí vznikl zdomácněním (domestikací) divoce žijících koní. V Evropě začali lidé využívat koně asi v 6. století před naším letopočtem.



Nosorožec tuponosý



V afrických savanách se ve velkých stádech vyskytují **zebry**. Na těle mají černobíle pruhovanou kresbu. Živí se hlavně travinami. Stádo vede nejsilnější samec.

Dalšími lichokopytníky, kteří žijí v Africe, jsou **nosorožci**. Setkáme se však s nimi i v jihovýchodní Asii. Na nose mají roh, některé druhy dva rohy. Tělo kryje velmi silná kůže. V přírodě jsou dnes nosorožci ohroženi. Jejich rohy bývají, stejně jako kly slonů, častou kořistí pytláků.



Nosorožci mají rádi koupání a povalování v bahně. Vysvětlete, proč to dělají?

Ve Střední a Jižní Americe a v Asii žijí **tapíři**. Člověk ničí jejich přirozené prostředí – tropický les. V současné době jsou proto tapíři ohroženým druhem.

Osel domácí pochází z **osla afrického**, který žije v severovýchodní Africe. Jako domácí zvíře ho chovali již staří Egypťané, kteří jej používali na těžkou práci. Vydrží dlouhou dobou zátěž, stačí mu málo vody a chudá rostlinná potrava.



Tapír čabrakový žije v Asii.



Shrnutí



Lichokopytníci mají na noze nejčastěji jeden prst nebo tři prsty zakončené kopytem. Váha jejich těla spočívá na prostředním prstu. Jsou to býložravci.

Otázky a úkoly



- 1 Jmenujte hlavní znaky lichokopytníků. Co vedlo k jejich vzniku?
- 2 Uveďte zástupce lichokopytníků, kteří žijí v afrických savanách.



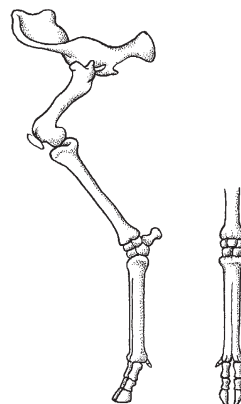
Sudokopytníci

Kdo by neznal našeho srnce pohybujícího se pružnými skoky, zavalité prase, mohutného hrocha, vysokou elegantní žirafu nebo mečíci kozu. Ti všichni jsou sudokopytníci. Vyskytují se v oblastech od arktické tundry po tropické lesy.

Na Zemi žije asi 220 různých druhů sudokopytníků. Přestože jsou velmi rozmanití, mají jeden společný znak – hmotnost těla opírají o **dva prsty – třetí a čtvrtý**. Ostatní prsty na končetinách zakrněly. Prsty jsou zakončeny **rohovitými kopýtky**. Sudokopytníci se živí většinou býložravě. Řadíme je do dvou skupin, **nepřežvýkavců a přežvýkavců**.



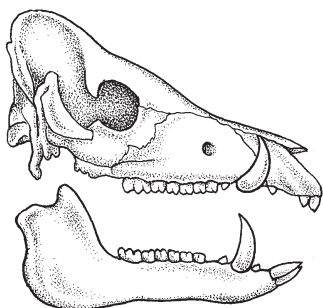
Porovnejte nohu lichokopytníka a sudokopytníka. V čem se liší a který znak mají společný?



Kostra nohy sudokopytníka (tur domácí)

Nepřežvýkavci

Nepřežvýkavci mají **jednoduchý žaludek** a potravu nepřežvykují. Jejich **úplný chrup** se vyznačuje **mohutnými špičáky**, které vypadají jako kly. Můžeme je vidět například u prasete divokého.



Lebka prasete divokého



Samice prasete divokého s mláďaty

V našich lesích žije hojně **prase divoké**, které je předkem prasete domácího. Je všežravec, potravu si vyhledává čichem.



Porovnejte prase divoké a prase domácí. Pokuste se uvést jejich společné a odlišné znaky.



Velkochov prasat

Vysvětli význam slova domestikace. Uveď příklady domestikovaných zvířat.

Kly prasete divokého můžeme často vidět na našich zámcích jako lovecké trofeje.

Prase domácí se většinou chová ve velkochovech. Prasata zde mají často jen omezený prostor. Mohou velkochovy prasat znečišťovat naše životní prostředí?



Čím se zabývá kynologie?

Kde je u vás nejbližší kynologický klub?

Pozoroval jsi někdy psy při výcviku na cvičišti? Pes se naučí reagovat na různé povely, jako jsou třeba sedni, lehni, přines. O jaký způsob chování jde?

ETOLOGIE

Jak se zvířata dorozumívají?

„Každá zvířecí skupina žije na dobře definovaném teritoriu. Skupina si toto své teritorium nejprve důkladně vyznačí a poté ho brání proti vetřelcům. Není těžké pochopit, proč je takový vzorec chování důležitý pro přežití druhu. Uvnitř teritoria se totiž nacházejí přírodní zdroje nezbytné pro přežití skupiny, jako jsou potrava a voda.“

Z knihy Jay D. Glasse „Zvíře v nás“



Máme v sobě zakotveny některé způsoby zvířecího chování? Uveďte příklady.

Etologie je věda, která studuje chování živočichů. Vychází především z poznatků zoologie a ekologie.



Vrozený způsob chování – kojící fena



Chování získané při výcviku

Chování živočichů rozdělujeme na vrozené a získané.

Chování vrozené je dáno již při narození jedince a je dědičné. Mláďata se rodí se vzorci chování, které je důležité pro přežití. **Chování získané** se vytváří během života jedince na základě učení.



Pozorujte štěně nebo kotě a všimněte si, jak se chová. Které způsoby chování má vrozené? Co se učí teprve v průběhu života?



Chování vrozené

Chování vrozené se také nazývá **chování instinktivní**. Je charakteristické pro každý živočišný druh. Mezi instinktivní chování patří chování podmíněné látkovou výměnou, dále ochranné a obranné chování, komfortní a rozmnožovací chování, sociální chování, dorozumívání a některé další zvláštní formy chování.



Při pozorování psů na procházce si všimněte, že značkují svou močí sloupy, stromy, keře a další místa. Jde o chování vrozené, nebo získané?



Chování podmíněné látkovou výměnou

Způsoby vylučování moči a trusu náleží k chování **podmíněnému látkovou výměnou**. Je typické pro každý druh. Například psi vyměšují na libovolném místě, králíci na společném místě. Doma chovaná kočka zahrabává své výkaly do misky s pískem. I v přírodě šelmy zahrabávají svůj ostře páchnoucí trus.



Pokud doma chováte některého savce (například psa, kočku, zakrslého králíka, morče apod.), pozorujte ho. Na které místo vyměšuje a jak často? Porovnejte rozdílné způsoby chování.



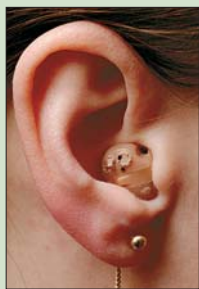
ORGÁNOVÉ SOUSTAVY ČLOVĚKA

Sluch

Kterí savci se orientují v prostoru převážně sluchem?

Proč při změně nadmořské výšky dochází k „zalehnutí uší“? Jak se jej může zbavit?

Člověk slyší zvuky v rozsahu 16 Hz až 20 000 Hz (hertzů – kmitů za vteřinu). Největší citlivost se pohybuje v rozmezí 1 000–3 000 Hz.



Ucho s naslouchadlem

Naslouchadlo pomáhá lidem s poruchami sluchu lépe slyšet.

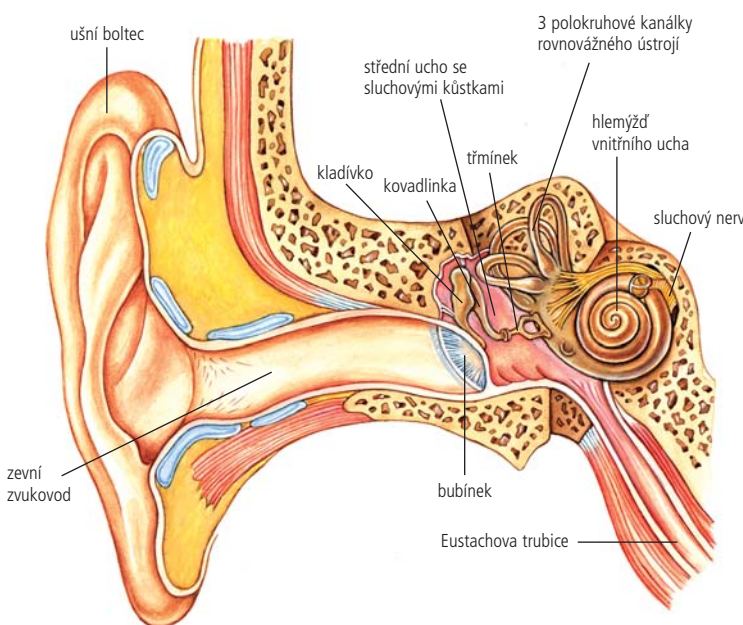
Petra v noci probudila nepříjemná bolest v uchu. Už předchozí den se necítil dobře a trápila ho silná rýma. Protože se bolest stupňovala, rozhodl se navštívit pohotovost ORL. Lékař mu vyšetřil ucho a diagnostikoval zánět středního ucha. Uvolnil bubínek, aby mohl hnisavý sekret volně vytéci, a vysvětlil Petrovi, jak o ucho dále pečovat. Upozornil ho, že je nutná další lékařská kontrola až do úplného zahojení bubínku.



Měli jste někdy zánět středního ucha? Popište své pocity.

Sluch patří mezi důležité smysly. S jeho pomocí vnímáme okolní prostředí, umožňuje nám komunikovat mezi sebou nebo poslouchat hudbu.

Orgánem sluchu je **ucho**, které se skládá ze tří částí – vnějšího, středního a vnitřního ucha.



Ucho

Vnější ucho tvoří chrupavčitý **boltce** a **vnější zvukovod** zakončený blanitým **bubínkem**. Za ním se v dutině **středního ucha** nacházejí **tři sluchové kůstky** – **kladívko**, **kovádlínka** a **třmínek**, spojené mezi sebou kloubem. Z nosohltanu sem také ústí **Eustachova trubice**, která napomáhá vyrovnávat tlak mezi uchem a vnějším prostředím. **Vnitřní ucho** je tvořeno labyrintem, který obsahuje **blanitého hlemýždě** vyplněného tekutinou. V jeho stěně se nacházejí **sluchové buňky s brvami**. Součástí labyrintu je i ústrojí pro vnímání pohybu a polohy těla a hlavy.

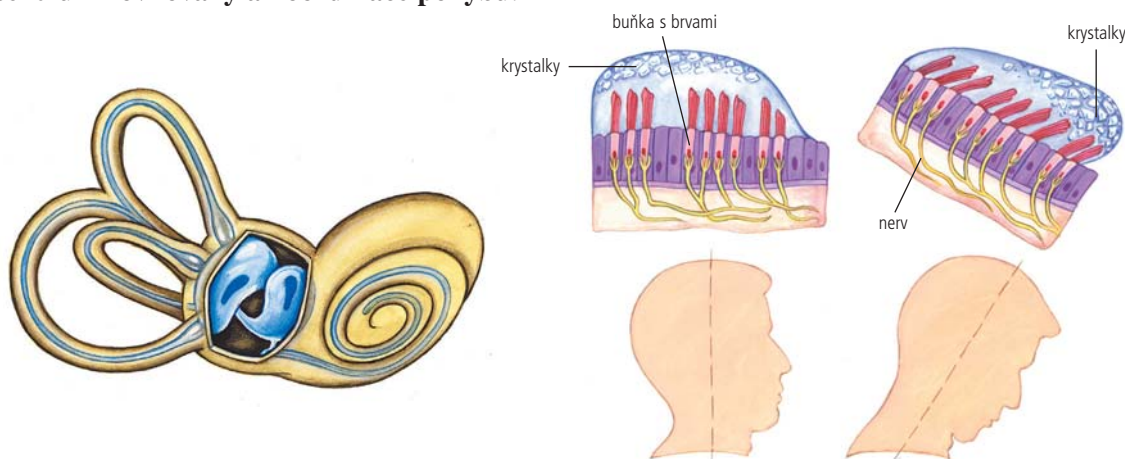
Podnětem pro sluchové vnímání jsou **zvukové vlny**, které jsou zachyceny ušním boltcem a soustředěny do zvukovodu, kde rozkmitají bubínek. Ten přenáší chvění do středního ucha na kladívko, jež na bubínek nasedá. Zvuk je pak kůstkami převeden do vnitřního ucha, v němž vlásky sluchových buněk zaznamenávají vibrace. Ty jsou pak sluchovým nervem vedeny do spánkového laloku mozkové kůry.



Dorozumívání znakovou řečí

Nedoslýchavost či **úplná hluchota** mohou být vrozené nebo vzniknou po nemoci (zánět) a po úrazu. Poškozeny mohou být bubínek, sluchové kůstky, hlemýžď nebo sluchový nerv. Sluchu neprospívá nadměrný hluk. Časté vystavování se hlučnému prostředí může způsobit poškození orgánu sluchu. S přibývajícím věkem některé sluchové buňky zanikají, proto starší lidé hůře slyší.

Centrum rovnovážné polohy a pohybů hlavy se nachází ve skalní kosti a je součástí vnitřního ucha. Čidlo vnímající **pohyby hlavy** je umístěno ve **třech na sebe kolmých polokruhových kanálcích** vyplněných rosolovitou tekutinou. Ve stěnách obsahuje **smyslové buňky s dlouhými brvami**. V rozšířených částech kanálků je destička, která tyto buňky ohýbá při pohybu hlavy. Tím si uvědomujeme **pohyb hlavy**. Ve dvou **váčkách** (vejčitém a kulovitém) je centrum uvědomění si **polohy hlavy**. Obsahují také rosolovitou kapalinu a ve stěnách smyslové buňky. V kapalině se nacházejí krystalky uhličitanu vápenatého (CaCO_3), které podráždí smyslové buňky při změně polohy hlavy. Vzruchy z kanálků a váčků vedou nervy do **mozečku**, kde je **centrum rovnováhy a koordinace pohybů**.



Vnitřní ucho s váčky a kanálky

Pohyb vláskových buněk při změně polohy hlavy

Obě čidla dohromady tvoří **rovnovážné centrum**. Pokud jsou poškozena, dochází k poruchám rovnováhy.



Častým onemocněním, především dětí, je **zánět středního ucha**. Jde o infekční zánět sliznice středoušní dutiny. Neléčený zánět poškozuje kůstky a může vést až ke ztrátě sluchu.

Závrať je pocit, že se kolem člověka vše točí bez zjevné příčiny. Může být spojena s pocitem na zvracení, nebo přímo se zvracením. Bývá způsobena úrazem, virovým onemocněním nebo mořskou nemocí.

Shrnutí



Orgánem sluchu je ucho. Skládá se z ucha vnějšího, středního a vnitřního. Zvukové podněty projdou boltcem a zvukovodem a rozechvějí bubínek. Zvuk se pak přenáší na tři sluchové kůstky (kladívko, kovadlinku a třmínek) a odtud do blanitého hlemýžďe vnitřního ucha, odkud vede sluchový nerv do mozkové kůry. Součástí vnitřního ucha je také rovnovážné ústrojí. Skládá se ze tří polokruhových kanálků, které zaznamenávají pohyby hlavy, a dvou váčků pro uvědomění si polohy hlavy.

Otázky a úkoly



- 1 Popište stavbu a funkci ucha.
- 2 Uveďte příklady zvuků, které mohou způsobit poškození sluchu.
- 3 V čem spočívá význam rovnováhy?



Bez rovnováhy bychom nemohli stát vzpřímeně!



Mořská nemoc je stav, při němž mozek dostává protichůdné informace z orgánů rovnováhy a zraku. Dostavuje se pocit nevolnosti.

Která povolání jsou pro sluch ohrožující? Jak se lidé, kteří je vykonávají, chrání proti poškození sluchu?

