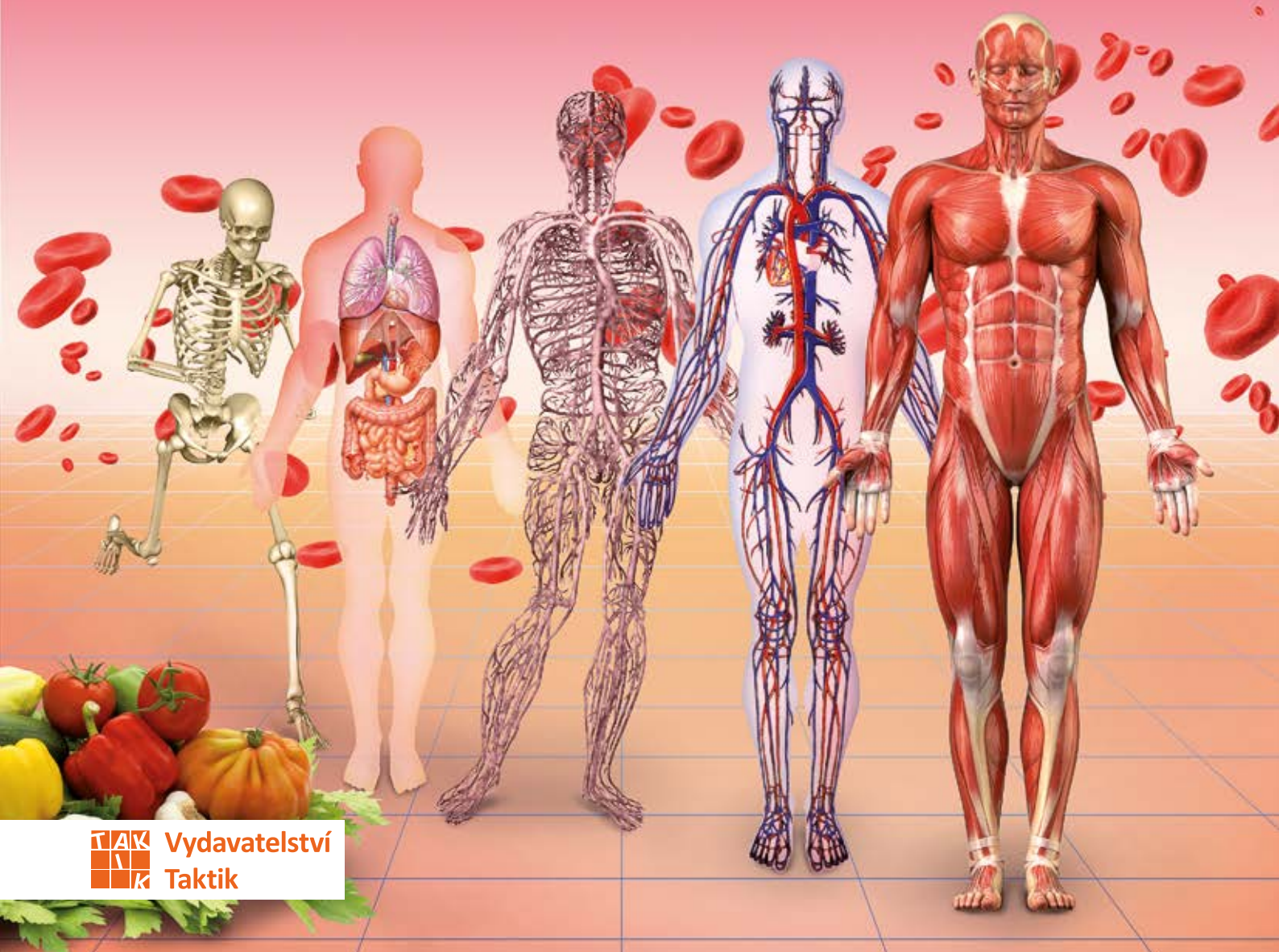


HRAVÝ

PŘÍRODOPIS

Učebnice pro 8. ročník ZŠ
a víceletá gymnázia

V souladu s RVP ZV



Vydavatelství
Taktik

HRAVÝ PŘÍRODOPIS 8

Učebnice pro 8. ročník ZŠ a víceletá gymnázia

Autoři:	Mgr. Hana Žídková Mgr. Kateřina Knůrová
Odborná spolupráce:	Mgr. David Sadílek RNDr. Michal Živný, Ph.D. Bc. Václav Placák
Jazyková korektura:	Bc. Andrea Pasternáková Mgr. Věra Štefánková
Grafická úprava a sazba:	Sára Doležalová
Ilustrace:	Roland Havran
Návrh obálky:	Mgr. Martin Pavlík
Produktový manažer:	Mgr. Lucie Pěnkavová
Projektový manažer:	Ing. Jaroslav Brdjar
ISBN:	978-80-7563-140-4 1. vydání, 2018
Copyright:	© Vydavatelství Taktik International, s.r.o., Praha 2018
Vyrobil a vydal:	Taktik International, s.r.o., Argentinská 38, 170 00 Praha 7

Všechna práva vyhrazena. Šíření či reprodukce obsahu nebo jeho částí jakýmkoliv způsobem jsou bez předchozího písemného souhlasu vydavatele zakázány.

HRAVÝ PŘÍRODOPIS

8

Učebnice pro 8. ročník ZŠ a víceletá gymnázia



Vážení čtenáři,

do rukou se Vám dostává učebnice Hravého přírodopisu pro 8. ročník ZŠ a víceletá gymnázia.

Obsahově navazuje na předchozí díl věnovaný strunatcům a rostlinám. V tomto díle učebnice si nejprve shrneme poznatky, které jsme nabyli v předchozím ročníku, a navážeme učivem o člověku. Dozvíte se tedy o procesu vzniku člověka jako druhu a o stavbě jeho těla. Postupně si představíme všechny orgánové soustavy a popíšeme si nejen jejich stavbu a funkci, ale také nemoci, které dané soustavy mohou postihnout. Společně se naučíme základy první pomoci, abychom v případě potřeby věděli, jak postupovat při různých zraněních a záchraně života. Řekneme si o základech zdravého životního stylu a stravování. Seznámíme se také se základy etologie neboli vědy o chování živočichů. Zabrousíme do genetiky, kde si povíme o zákonitostech dědičnosti, a nebude chybět ani proces ontogeneze neboli vývoje člověka od vzniku jedince až po smrt.

Součástí tohoto dílu učebnice je samozřejmě slovníček pojmů a laboratorní úlohy. Jsou také zařazena dvě průběžná opakování. Učebnice Hravý přírodopis 8 je doplněna stejnojmenným pracovním sešitem.

Učebnice Hravý přírodopis 8 byla sestavena zkušenými pedagogy tak, aby splňovala veškeré požadavky dle Rámcového vzdělávacího programu pro výuku přírodopisu na druhém stupni základních škol a v odpovídajících ročnících víceletých gymnázií.

Doufáme, že se Vám s touto učebnicí bude dobře pracovat, a stane se tak příjemným průvodcem na cestě za poznáním lidského těla, tedy nás samých.

autoři učebnice



VYSVĚTLIVKY PIKTOGRAMŮ

-  objasnění použitých termínů
-  zajímavost obohacující probíranou látku
-  otázky a úkoly k zopakování probírané látky





1	Opakování ze 7. ročníku	4
2	Úvod do biologie člověka	6
—	Etologie	6
—	Původ a vývoj člověka	8
—	Lidské rasy	14
3	Anatomie a fyziologie člověka	15
—	Buňka a tkáň	15
—	Přehled orgánových soustav	20
—	Kosterní soustava	21
—	Svalová soustava	33
—	Oběhová soustava	38
—	Mízní soustava	48
—	Dýchací soustava	51
—	Souhrnné opakování 1	57
—	Trávicí soustava	58
—	Metabolismus	64
—	Vylučovací soustava	69
—	Kožní soustava	72
—	Nervová soustava	76
—	Smyslová soustava	84
—	Endokrinní soustava	93
—	Pohlavní soustava	97
4	Vývin jedince	103
5	Genetika	107
6	První pomoc	110
—	Souhrnné opakování 2	113
	Slovníček pojmů	114
	Laboratorní práce	117



ÚVOD DO BIOLOGIE ČLOVĚKA

ROD: ČLOVĚK (*Homo*)

První zástupci tohoto rodu se na Zemi vyvinuli zhruba před 2,5–3 miliony let ve východní Africe. Postupně se vyvinulo několik druhů tohoto rodu.

Člověk zručný (*Homo habilis*)

Člověk zručný (→ Obr. 7) obýval naši planetu **před 2,4–1,7 miliony let**. Obýval savany či lesostepi **východní a jižní Afriky**.

Muži dorůstali výšky **do 150 cm** a vážili **okolo 50 kg**. Ženy byly **drobnější**, dorůstaly výšky **125 cm** a vážily **kolem 35 kg**. U člověka zručného došlo ke zmenšení obličejové části. **Zvětšila se mozková část lebky**. Člověk zručný **se živil sběrem plodů** a občasně si svůj jídelníček obohatil o **mršinu**, případně si **ulovil drobné zvíře**. U tohoto druhu člověka je již prokázáno, že **vyráběl kamenné nástroje**, tzv. sekáče.

Obr. 6
Lebka
člověka
zručného



Obr. 7 – Rekonstrukce člověka zručného

STŘEDNÍ OBDOBÍ VÝVOJE

Asi **před 2 miliony let** se předci lidí začali šířit z Afriky do Asie (později i do Evropy). Rozdělili se na dvě vývojové větve, a to na asijskou a africkou.

Asijská (východní) vývojová větev: Lidé se šířili na východ až do Číny a jihovýchodní Asie. Vyvinul se **člověk vzpřímený**.

Africká (západní) vývojová větev: Zde se před 1,7–1,5 miliony let vyskytoval **člověk dělný**.

Obr. 8
Lebka
člověka
vzpřímeného



Člověk vzpřímený (*Homo erectus*)

Člověk vzpřímený (→ Obr. 9) dosahoval výšky **145–185 cm** a vážil **40–68 kg**. Došlo k dalšímu **rozvoji mozkové části lebky**, která měla objem **600–1 200 cm³**. Pravděpodobně se již **uměl dorozumívat zvuky**. Nicméně nadočnicový oblouk zůstával stále ještě velmi výrazný, stejně tak i čelisti. Došlo ke zkrácení a přeměně horních končetin a člověk vzpřímený tak již zcela ztratil schopnost efektivního pohybu v korunách stromů pomocí ručkování. **Jediným přirozeným pohybem se stala chůze po dvou končetinách.**

Člověk vzpřímený se živil, stejně jako člověk zručný, **rostlinnou potravou**, kterou obohacoval o **mršiny**, a příležitostně si **ulovil drobného živočicha**.

Člověk vzpřímený byl **prvním** zástupcem rodu *Homo*, který **používal ke zpracování potravy a obraně oheň a vyráběné pokročilé kamenné nástroje**, např. **pěstní klíny**.



Zajímavost: Kostra nalezená v roce 1986 u jezera Turkana v Keni byla první nejkompletnější nalezenou fosilií zástupce rodu *Homo*. Jednalo se o kostru chlapce, který byl pojmenován „*Turkana Boy*“ (Turkanský chlapec), a podala nám mnoho cenných informací o velikosti a tvaru těla člověka vzpřímeného.



Člověk dělný (*Homo ergaster*)

Jeho potomkové se rozšířili do západní Asie a do Evropy a postupně z nich vznikly pokročilejší formy člověka, např. **člověk heidelbergský**.

Obr. 9 – Rekonstrukce lebky člověka vzpřímeného



NEJMLADŠÍ OBDOBÍ VÝVOJE

V tomto období vznikly pokročilé formy člověka, které se již rozšířily do celého světa.

Člověk heidelbergský (*Homo heidelbergensis*)

Člověk heidelbergský (→ Obr. 11) obýval naši Zemi před **700–200 tisíci lety**. Vyskytoval se **v Evropě, západní Asii i Africe**. Svůj název dostal podle místa prvního nálezu u německého Heidelbergu. Jedinci dosahovali výšky **160–175 cm** a hmotnosti **50–60 kg**. Ženy byly drobnější než muži. Kapacita mozkovny se **zvětšila na 1 200–1 300 cm³**. Lebka je tak již velmi podobá lebce moderního člověka, zmenšily se čelisti a nadočnicový val, který se přeměnil v nadočnicové oblouky.

Oproti předešlým druhům zástupců rodu *Homo* byl člověk heidelbergský **dobrý lovec** a svůj jídelníček tak obohacoval o více masa z větších zvířat. K lovu mu sloužily **oštěpy**, které si vyráběl z kusu dřeva a kamenného hrotu.

Z člověka heidelbergského se vyvinul v Evropě **člověk neandrtálský** (*Homo neanderthalensis*) a v Africe se stal předchůdcem **člověka moudrého** (*Homo sapiens*).

★ **Věděli jste, že** v České republice byly nalezeny doklady o pobytu (kamenné nástroje a zbytky ohnišť) člověka heidelbergského, např. ze Stránské skály v Brně?

Člověk neandrtálský (*Homo neanderthalensis*)

Člověk neandrtálský (→ Obr. 13, 14) se vyskytoval zhruba **před 300–250 tisíci lety v Evropě a Asii**. Stejně jako jeho předchůdce dostal svůj název podle místa prvního nálezu, který byl učiněn v blízkosti německého Düsseldorfu v Neanderově údolí (německy Neanderthal). Neandrtálci se v mnohých znacích velmi shodovali s moderním člověkem. Neandrtálci byli velmi **robustní a podsadití**. Muži dosahovali průměrné výšky **168 cm** a vážili zhruba **80–90 kg**. Ženy byly drobnější.



Obr. 12 – Lebka neandrtálce ženského pohlaví nalezená roku 1848 v Gibraltaru



Obr. 13 – Rekonstrukce neandrtálce

Lebka neandrtálce měla širokou obličejovou část, vystouplé lícni kosti, silné dlouhé čelisti a velký široký nos. Mозková část lebky byla protažená dozadu. Oči lemovaly výrazné nadočnicové oblouky. Kapacita mozkovny se pohybovala **okolo 1 300 cm³**.

Člověk neandrtálský **byl prvním zástupcem člověka, který se přizpůsobil životu v chladných podmínkách**. K tomu mu, krom robustního těla a krátkých končetin, které snižují ztrátu tepla, napomáhaly také kožešinové oděvy, které si vyráběl z kůže ulovených zvířat, a samozřejmě také oheň. Neandrtálci byli výkonní lovci velkých zvířat. **Lovili organizovaně ve skupinách**. Na nalezených fosiliích neandrtálců jsou viditelná četná zranění z lovu.

Neandrtálci jsou **prvními zástupci rodu *Homo*, kteří pohřbívali zemřelé**. Pravděpodobně se však ještě nebyli schopni dorozumívat artikulovanou řečí.

★ **Zajímavost:** Některými vědci byli neandrtálci v minulosti dokonce považováni za zástupce lidí, kteří trpěli nějakou deformací a kvůli tvaru lebky také demencí.



Obr. 10 – Lebka člověka heidelbergského



Obr. 11 – Rekonstrukce člověka heidelbergského



Obr. 14 – Kostra neandrtálce a rekonstrukce celého těla

ANATOMIE A FYZIOLOGIE ČLOVĚKA

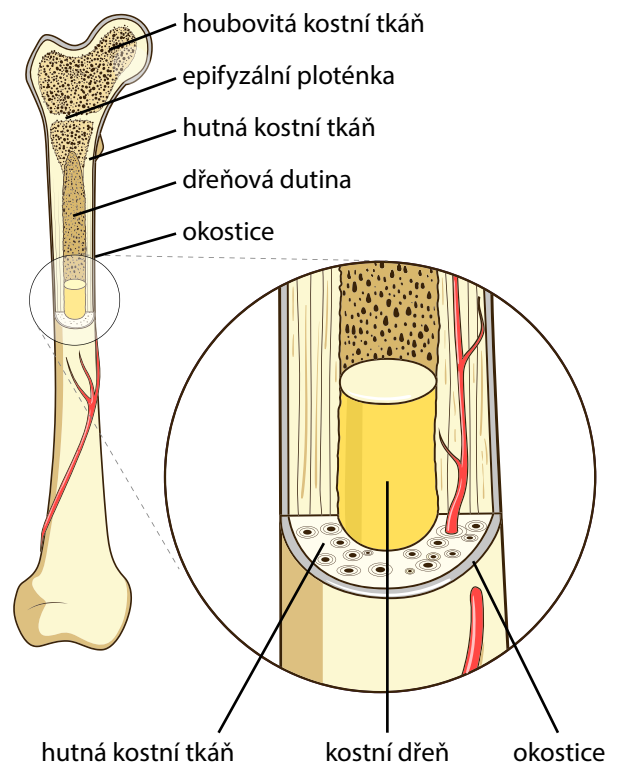
Stavba kostí

Na průřezu kosti najdeme **tři vrstvy**. Jsou to **okostice**, **kostní tkáň** a **kostní dřev**.

Okostice se nachází na povrchu kostí. Jedná se o vazivový obal, který pokrývá celou kost. Nenachází se pouze na kloubních zakončeních, které jsou pokryty chrupavčitou tkání. Okostice je protkána sítí krevních cév, které dodávají kosti živiny. Okosticí jsou vedeny nervy.

Pod okosticí se nachází **kostní tkáň**, která se skládá ze dvou vrstev. Svrchní vrstva je tvořena hutnou kostní tkání, pod kterou se nachází kostní tkáň houbovitá.

Uvnitř kostí se nachází **dřeňová dutina**, která je vyplněna kostní dřeví. Ta plní důležitou funkci při krvevorbě. Existují tři základní druhy kostní dřve. **Červená** kostní dřev se nachází ve všech kostech novorozenců. Postupně jí ubývá a po celý život je zachována v plochých a krátkých kostech. V červené kostní dřvi se vytváří krvinky. Červená kostní dřev se postupně **mění ve žlutou**. K tomu dochází v důsledku ukládání tuků. **Žlutá** kostní dřev již nemá funkci krvevorbě. Ve stáří se mění žlutá kostní dřev na **šedou**.



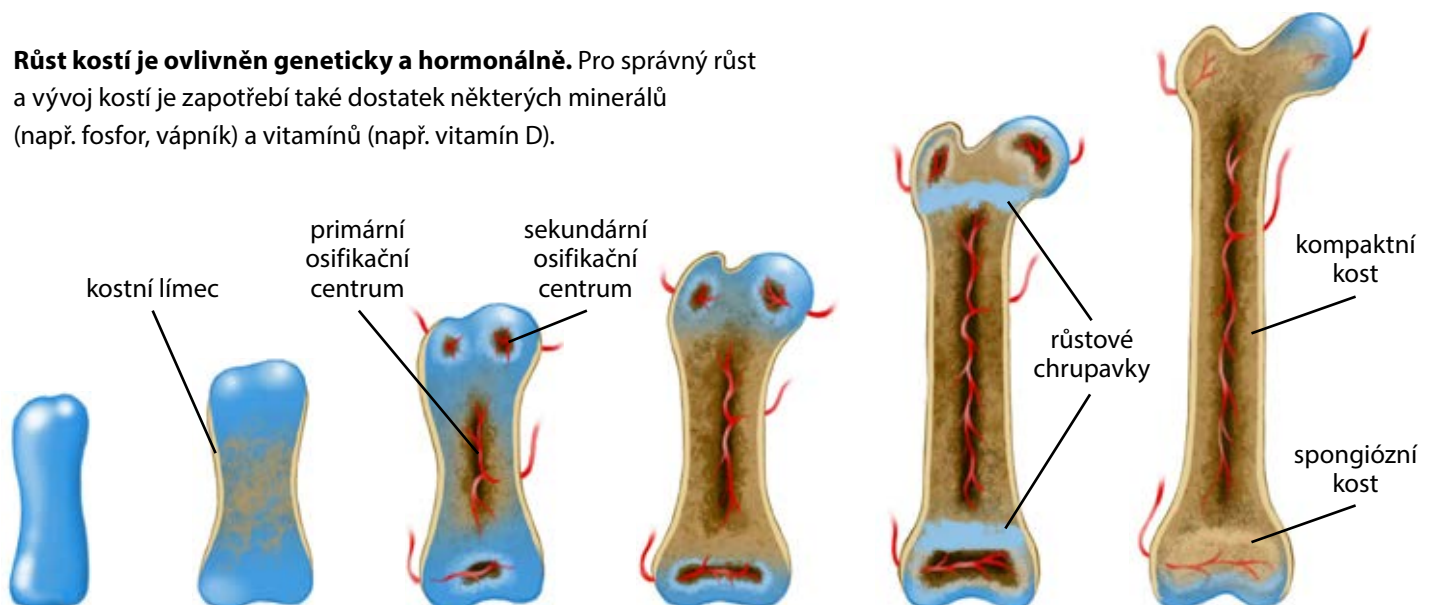
Obr. 6 – Stavba kosti

Vznik a růst kostí

Kosti vznikají již během prenatálního vývoje, tzn. v těle matky, procesem, který se nazývá **kostnatění** neboli **osifikace**. Kosti vznikají z **vazivové nebo chrupavčité tkáně**. Většina kostí vzniká z chrupavčité tkáně. Z vaziva vznikají některé kosti lebky nebo také klíční kost. Ke kostnatění dochází od třetího měsíce vývoje plodu. Do narození dojde k téměř úplnému zkostnatění většiny kostí. Pouze některé kosti lebky zůstávají tvořeny vazivovou tkání, což usnadňuje porod, jelikož je hlavička dítěte pružnější. Vývoj a růst kostí ovšem probíhá **až do období dospělosti**, bývá ukončen mezi 18. a 25. rokem života.

Kosti rostou jak do šířky, tak do délky. **Do šířky**, jak již víme, rostou kosti **díky okostici**, která je obaluje. **Do délky** mohou kosti růst **pomocí růstových chrupavek** (nazývaných také epifyzální růstové ploténky). Ty se nacházejí mezi diafýzou a epifýzami (→ Obr. 7). Nakonec ovšem dochází ke zkostnatění i těchto chrupavek, a tím je růst jedince ukončen.

Růst kostí je ovlivněn geneticky a hormonálně. Pro správný růst a vývoj kostí je zapotřebí také dostatek některých minerálů (např. fosfor, vápník) a vitamínů (např. vitamín D).



Obr. 7 – Růst kostí – umístění růstové chrupavky

Spojení kostí

Aby kostra držela pohromadě, musí být kosti vzájemně spojeny. Toto spojení **dělíme do dvou základních typů**, a to na spojení **pevné** a **pohyblivé**.

K pevnému spojení kostí dochází v částech kostry, která chrání důležité orgány.

Pevné spojení může být trojího typu. Zaprvé pomocí **vaziva**, kterým jsou spojeny kosti lebky. Druhým typem pevného spojení kostí je spojení pomocí **chrupavky**, např. vzájemné spojení obratlů meziobratlovou ploténkou. Chrupavkou jsou také napojena žebra k hrudní kosti. Toto spojení je pevné, ale také pružné, což je nezbytné pro pohyb hrudníku, a umožňuje tak dýchání. Posledním typem pevného spojení kostí je spojení pomocí **srůstu kostí**. Tím vzniká například pánev.



Obr. 8 – Pevné spojení kostí – kosti lebky spojeny vazivem



Obr. 9 – Pevné spojení kostí – pánev vzniklá srůstem několika kostí

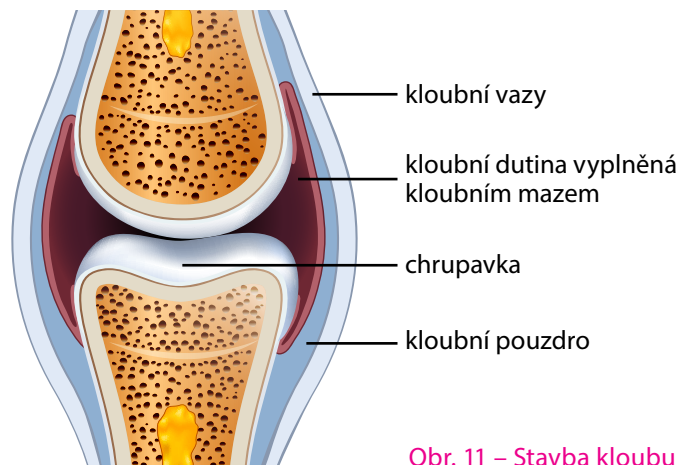


Obr. 10 – Pevné spojení kostí – obratle spojené meziobratlovou ploténkou

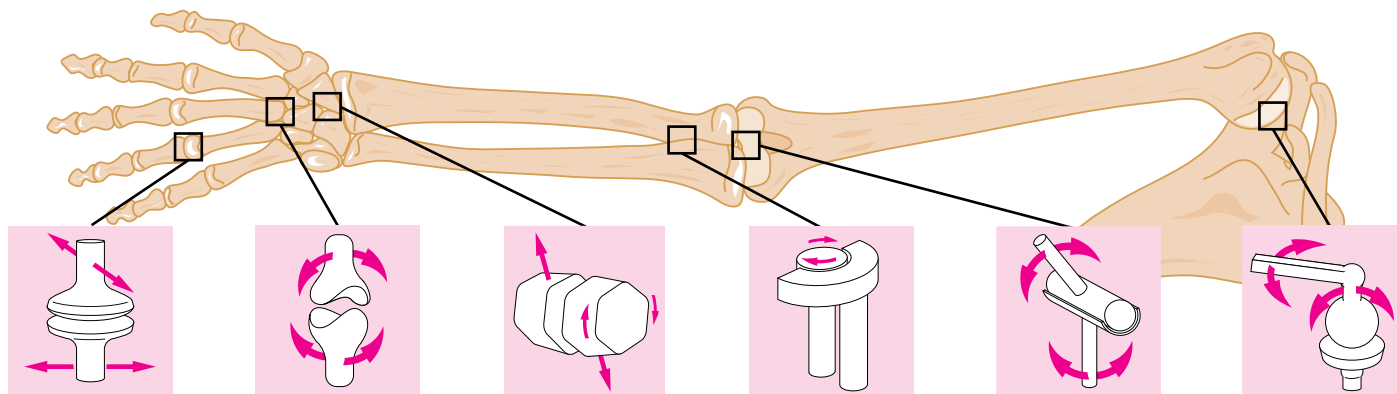
Pohyblivě jsou kosti vzájemně **spojeny pomocí kloubů**. Kloub může být **jednoduchý**, kdy jsou k sobě kloubně spojeny dvě kosti. Pokud dochází ke spojení více kostí, jedná se o kloub **složený**.

Kloub (→ Obr. 11) je tvořen **kloubní hlavicí** jedné kosti, která zapadá do **kloubní jamky druhé kosti**. Kloubní hlavice i kloubní jamka jsou pokryty **chrupavkou**, která brání tření kostí o sebe. Celý kloub je obalen **vazivovým kloubním pouzdem**. Uvnitř kloubu, mezi kloubními ploškami a kloubním pouzdem, se nachází **kloubní dutina vyplněná kloubním mazem**. Ten slouží k promazávání kloubu, a tím usnadňuje pohyb kloubu.

Kloub je dále zpevněn **kloubními vazy**. Uvnitř kloubu se mohou vyskytovat **chrupavčité ploténky** (menisky), které umožňují, aby kloubní hlavice a jamky do sebe lépe zapadly.



Obr. 11 – Stavba kloubu



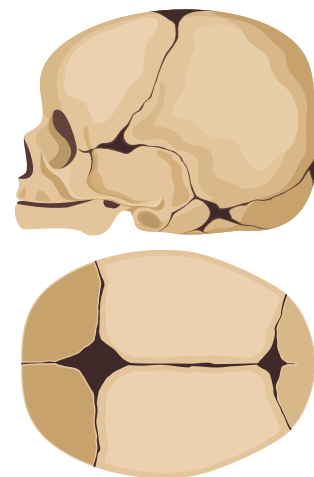
Obr. 12 – Jen na lidské paži existuje několik typů kloubních spojení, které se liší rozsahem pohybu, který dané části umožňují.

ANATOMIE A FYZIOLOGIE ČLOVĚKA

Lebka novorozence

Lebka novorozence má odlišnou stavbu a tvar než lebka dospělého jedince. Oblíčeková část je mnohem menší než mozková část, což je dáno drobnými čelistmi bez vyvinutých zubů a faktem, že ještě nejsou všechny kosti plně vyvinuté a zkostnatělé. Mimo to se mezi těmito kostmi nachází nezpevněné vazivové pásky a vazivové ploténky, tzv. fontanely, které jsou rozsáhlejší. Proto je velmi důležité brát hlavičku novorozence velmi opatrně. Tyto fontanely postupně také kostnatí. Největší z nich se nachází mezi kostí čelní a kostmi temenními. Lebka plně zkostnatí do druhého roku věku.

Pokud porovnáme velikost hlavy novorozence vůči zbytku těla, zjistíme, že zaujímá větší část, než jak je tomu u dospělého člověka. Z toho důvodu je také potřeba, aby byla hlavička pružnější, a usnadnila tak porod.



Obr. 15 – Lebka novorozence s tmavě vyznačenými fontanelami

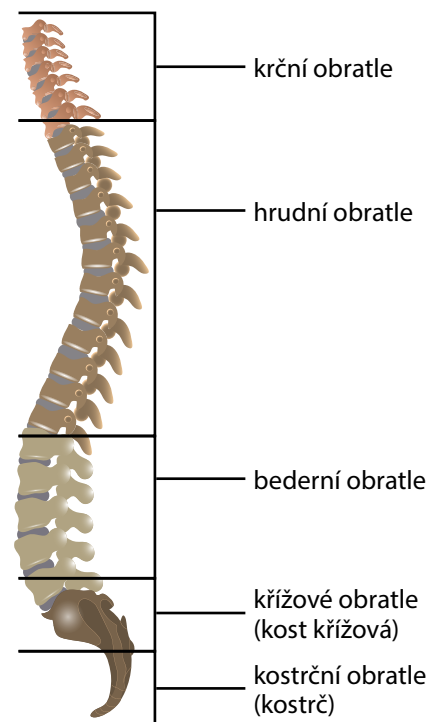
KOSTRA TRUPU – PÁTEŘ

Jak již víme z předešlého ročníku, jedním ze základních znaků obratlovců je páteř nacházející se na hřbetní straně těla. Nejinak je tomu i u člověka.

Páteř tvoří **pevný a ohebný celek vytvářející nosnou a opornou osu těla**, na níž se připojují všechny zbývající části kostry, tj. žebra, lebka a končetiny.

Páteř je složená z **33 až 34 obratlů**, které se směrem dolů zvětšují, a to z důvodu zvyšujícího se tlaku na obratle, protože musí nést vyšší hmotnost těla. Mezi obratli se nachází **meziobratlové ploténky** tvořené chrupavčitou tkání (→ s. 23 Obr. 10). Ty slouží k tlumení nárazů, napomáhají větší pohyblivosti a ohebnosti. Díky nim nedochází ke tření kostní části obratlů o sebe.

Páteř člověka není rovná, ale je **dvakrát esovitě prohnutá**. V krční a bederní oblasti je páteř prohnutá směrem dopředu, v oblasti hrudní a křížové se vyskytuje prohnutí směrem dozadu. Toto dvojesovité prohnutí vzniklo pouze u lidí jako adaptace na chůzi. Páteř se tak stává pružnější.



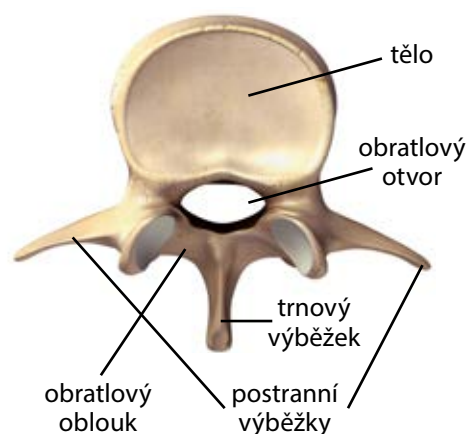
Obr. 16 – Rozdělení obratlů

Věděli jste, že Karel IV. měl problémy s krční páteří? To je pravděpodobně důvod, proč je na všech dobových obrazech a sochách zpodobňován s hlavou nakloněnou lehce doprava. Proč tento problém měl, nevíme. Archeologové se však domnívají, že by se mohlo jednat o následek úrazu vzniklého při rytířském turnaji.

Stavba obratle

Obratel se skládá z těla, z něhož vyčníhají **obratlové oblouky**. Tělo obratle a obratlové oblouky uzavírají **obratlový otvor**. Obratlové otvory jednotlivých obratlů jsou uloženy nad sebou a vytváří páteřní kanál, kterým prochází mícha. Z obratle směrem dozadu vyčníhá jeden **trnový výběžek** a do boku dva **postranní výběžky**.

Zajímavost: Zub čepovce byl původně tělem nosiče. Během vývoje páteře však srostl s tělem čepovce.



Obr. 17 – Stavba obratle

Části páteře

Páteř je tvořena **pěti typy obratlů**, které vytvářejí **úseky páteře**. Jsou to **obratle krční, hrudní, bederní, křížové a kostrční**.

Krčních obratlů (→ Obr. 18) je, jako u většiny savců, **sedm**. Jsou to drobné obratle, jejichž trnový výběžek je na koci rozdvojen. **První dva** obratle mají **odlišnou strukturu**, která je přizpůsobena jejich funkci.

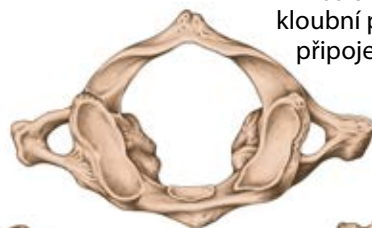
První krční obratel se nazývá nosič neboli atlas. Je tvořen pouze obratlovými oblouky, na kterých se nachází kloubní plošky pro připojení lebky, nosič tedy nemá tělo obratle. Nosič umožňuje kývavé pohyby hlavy – předklon, záklon a úklony do boku.

Druhým krčním obratlem je čepovec neboli axis. U toho vybíhá z horní strany těla tzv. zub čepovce, na který se připojuje nosič. Čepovec umožňuje otáčivé pohyby hlavy, které probíhají otáčením nosiče s hlavou kolem zubu čepovce.

Hrudních obratlů (→ Obr. 19) je **12**. Na svých tělech nesou **kloubní plošky pro připojení žebér**.

Bederních obratlů (→ Obr. 20) je **pět**. Jedná se o největší obratle.

nosič nesoucí kloubní plošky pro připojení lebky



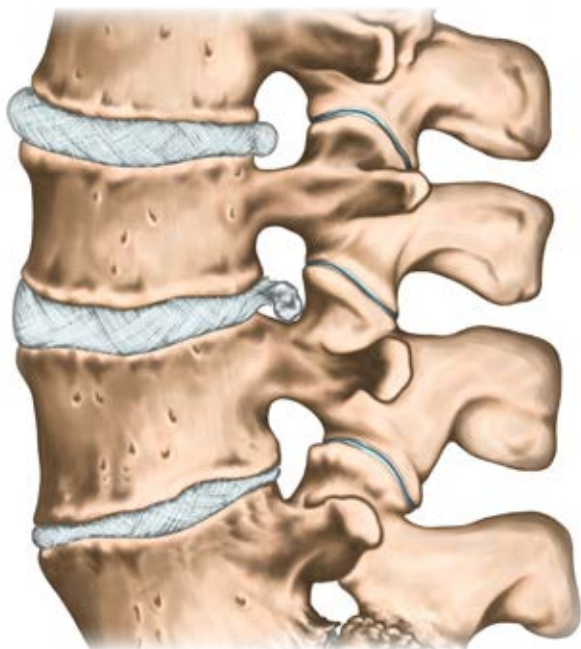
čepovec typický zubem čepovce



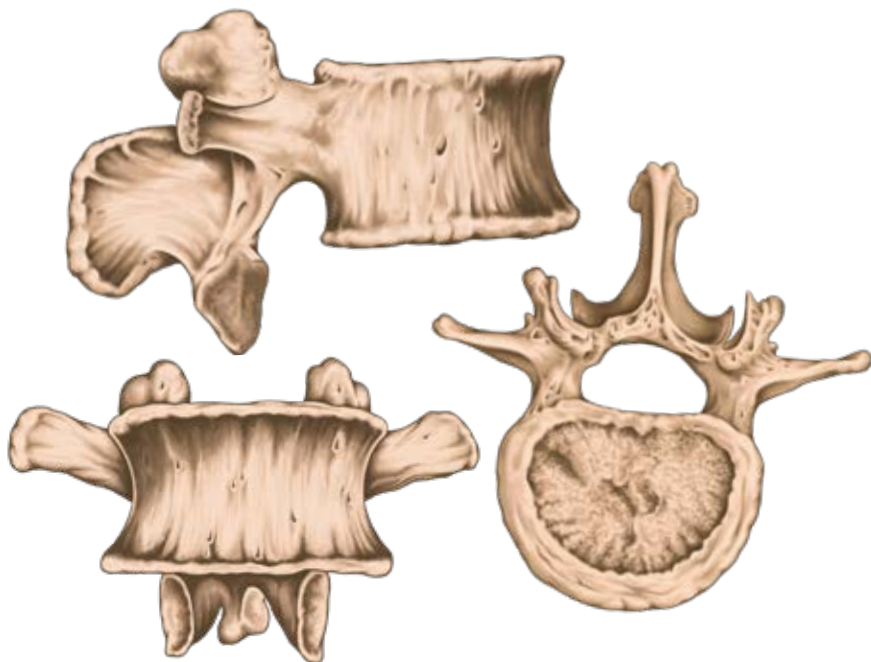
sedmý krční obratel s výrazným trnovým výběžkem



Obr. 18 – Krční obratle



Obr. 19 – Hrudní obratle



Obr. 20 – Bederní obratle

Na bederní obratle navazují **obratle křížové**. Těch je také **pět**. V průběhu dětství ovšem **srůstají a vytváří kost křížovou** (→ Obr. 21). Jedná se o plochou trojúhelníkovou kost, která je vypouklá směrem dozadu. V horní části je kost křížová širší, v dolní užší, zde vytváří tzv. hrot. Uvnitř kosti křížové na páteřní kanál navazuje kanál křížový, ze kterého vedou čtyři páry otvorů. Křížovým kanálem již nevede mícha, ale pouze míšní nervy.

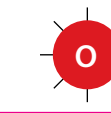
Poslední částí jsou **obratle kostrční**, kterých může být **4–5**. Také kostrční obratle spolu **srůstají a vytváří kostrč**.

ANATOMIE A FYZIOLOGIE ČLOVĚKA

KREVNÍ SKUPINY

Již na počátku 20. století byly objeveny krevní skupiny. Na tomto objevu měl velkou zásluhu také český profesor, působící na Karlově univerzitě, Jan Janský (→ Obr. 11), který objevil systém krevních skupin známý jako AB0. Objevil tedy čtyři krevní skupiny A, B, AB, O. Tento významný objev již zachránil mnoho životů, jelikož umožnil bezpečné transfuze krve.

Na jakém principu je systém krevních skupin založen? Na povrchu červených krvinek se nachází látky (aglutinogeny), ty mohou být A, nebo B. V krevní plazmě se nachází protilátky (aglutininy) zvané anti-A a anti-B. To, která protilátka se v krvi nachází, rozhoduje o typu krevní skupiny. Pokud dojde ke smíchání látky (aglutinogenu) A s protilátkou anti-A, krev se začne srážet. Krevní skupiny podléhají dědičnosti. To znamená, že se dědí po rodičích.

krevní skupina				
protilátky v krevní plazmě	 anti-B	 anti-A	žádné	 anti-A + anti-B
látky na povrchu červených krvinek	 A	 B	 AB	žádné

Obr. 12 – Krevní skupiny – obsažené látky a protilátky

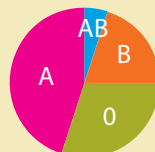


Obr. 11 – Profesor Jan Janský (1873–1921) působil po vystudování lékařské fakulty jako psychiatr. Během první světové války sloužil na frontě. Zabýval se výzkumem spojitostí mezi srážením krve a psychickými nemocemi. Dospěl k závěru, že mezi nimi spojitost neexistuje, ale díky svému výzkumu objevil čtyři základní krevní skupiny.



Obr. 13 – Ukázka srážení krve – pokud jsou látky na povrchu červených krvinek A a v plazmě se vyskytuje protilátka anti-A, vzájemně se sváží a krev se sráží.

Věděli jste, že procento zastoupení krevních skupin v populaci se liší v závislosti na oblasti (kontinentu) a rasovém složení? V České republice se nejvíce vyskytuje skupina A (45 %), dále je to skupina O (30–35 %), B (15–20 %) a nejméně se vyskytuje skupina AB (5–7 %).



Darování krve

Každý zdravý člověk může darovat krev. Odběr trvá zhruba 10 minut a odebírá se 470 ml. Aby dárcovství nemělo negativní vliv na zdraví dárce, je stanoveno, že muž může darovat krev maximálně 4x ročně a žena 3x. Pokud se rozhodnete být dárce krve, musíte podstoupit testy, zda jste zdraví, např. jestli vaše krev neobsahuje virus HIV či žloutenky atd. Odebraná krev je skladována v krevní bance. Každý sáček musí být řádně označen krevní skupinou, číslem dárce a datem spotřeby.



Obr. 14 – Odebraná krev

Rh faktor

Další vlastnost krve, která se u ní sleduje, je Rh faktor. Krev může být buď Rh+ (pozitivní), nebo Rh- (negativní) v závislosti na výskytu antigenu v krvi.

Rh faktor byl objeven A. Wienerem roku 1940 v krvi makaka rhesuse (→ Obr. 15), podle kterého byl také pojmenován jako Rhesus faktor, zkráceně Rh faktor.

Zajímavost: Rh negativní je vzácnější než Rh pozitivní. V evropské populaci se vyskytuje Rh- jen u 16 % Evropanů. V jiných světadílech je toto procento daleko nižší a klesá až pod 1 %. Tento faktor může způsobit velké komplikace v těhotenství a během porodu. Pokud je matka Rh negativní a dítě Rh pozitivní, mohou se u novorozence vyskytnout závažné zdravotní komplikace.



Obr. 15 – Makak rhesus

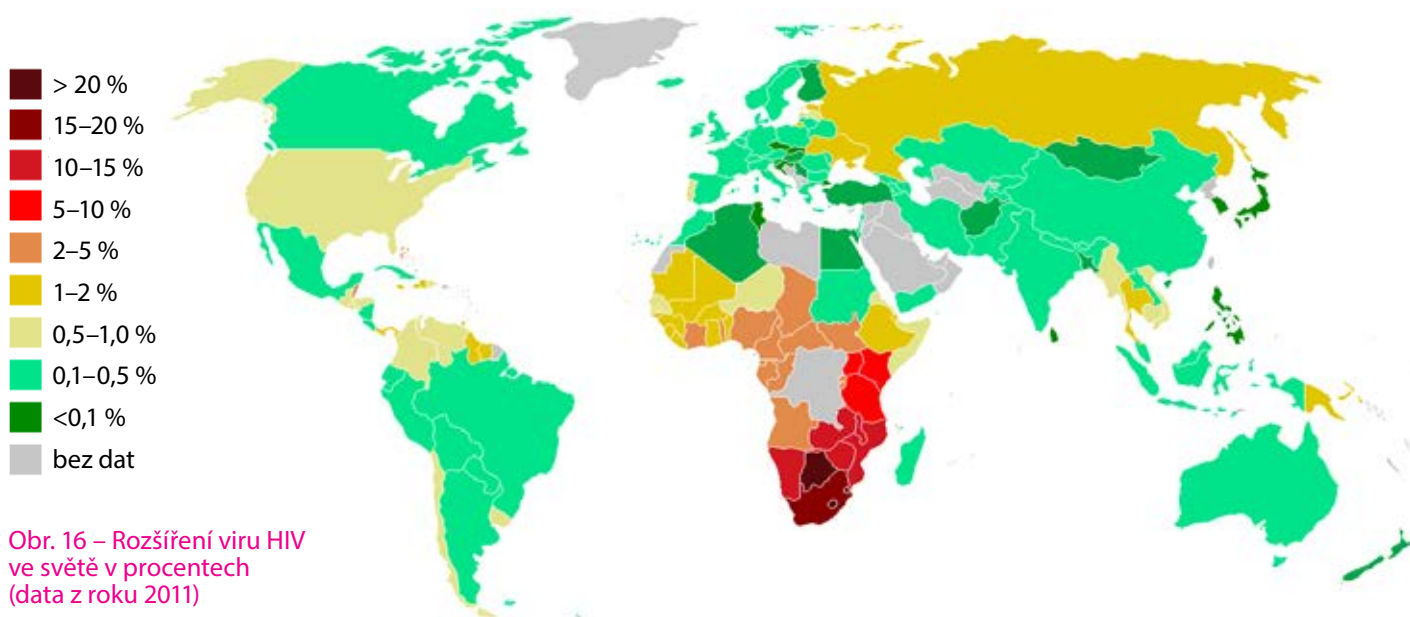
ONEMOCNĚNÍ KRVE

Anémie neboli chudokrevnost je onemocnění, kdy se v krvi nevyskytuje dostatečné množství červených krvinek. Může vzniknout nevhodnou stravou, kdy není tělu dodáváno dostatečné množství bílkovin, železa a vitamínu B12. Ty se vyskytují především v mase, vejcích či játrech.

Leukémie je nazývaná rakovinou krve. K tomuto onemocnění dochází, pokud v těle vznikají nefunkční bílé krvinky. Při onemocnění leukémií se snižuje obranyschopnost organismu. Jedním ze způsobů léčby je darování kostní dřeně od zdravého člověka, ta začne produkovat zdravé bílé krvinky. Jedná se ovšem o velmi závažnou chorobu a léčba je opravdu složitá.

Hemofilie je porucha srážlivosti krve. Srážlivost krve je u lidí postižených hemofilií výrazně omezena a každé malé poranění je velmi nebezpečné. Jedná se o závažné onemocnění, které je podmíněno geneticky. Tato nemoc se častěji vyskytuje u mužů.

Mezi velmi závažná onemocnění patří nakažení virem **HIV**. Jedná se o virus, který ničí určitý typ bílých krvinek, T-lymfocyty, a tím vyřadí celý imunitní systém člověka. Imunitní systém tento virus nedokáže rozpoznat. Při překročení jisté hranice narušení lidského imunitního systému propuká nemoc **AIDS**. Tělo již není schopno se bránit jakýmkoli onemocněním. Pacient má dlouhodobé horečky a průjem, ztrácí na váze, vypukají nemoci jako tuberkulóza, zápal plic či další onemocnění. Člověk nakonec umírá na mnohonásobnou infekci různých původců chorob. Virem HIV se můžeme nakazit při nechráněném pohlavním styku s nakaženým. Virus se přenáší přes sliznice, injekční stříkačkou, která byla použita nositelem viru, nebo přímým stykem s krví nakaženou tímto virem, která se rankou může dostat do těla zdravého člověka. K přenosu může dojít také z matky na dítě. Riziko tohoto přenosu se může snížit podáváním potřebných látek a porodem císařským řezem až na 1 %. V současné době neexistují léky proti této nákaze, kterou je postiženo více než 40 milionů lidí na světě.



Otázky a úkoly:

- 1 Zjistěte, proč člověku, který není zvyklý na vysoké nadmořské výšky, hrozí tzv. výšková nemoc. Vyhledejte její příznaky a jak se jí lze vyvarovat.
- 2 Vyhledejte, kdo byli Karl Landsteiner a Alexander Wiener.
- 3 Zjistěte údaje o počtu lidí nakažených virem HIV v ČR. Jaké jsou příznaky nakažení virem HIV? Jak dlouho trvá, než propukne nemoc AIDS?
- 4 Popište složení krve.
- 5 Vyjmenujte krevní buňky a popište jejich stavbu a funkci.
- 6 Které aglutinogeny a aglutininy se u jednotlivých krevních skupin vyskytují?
- 7 Vysvětlete, co je Rh faktor. Podle čeho byl pojmenován?
- 8 Vyjmenujte nemoci krve a popište jejich příznaky. Dají se tyto nemoci léčit? Pokud ano, vyhledejte jak.
- 9 Zjistěte podmínky dárcovství krve. Kdo může darovat krev?

ANATOMIE A FYZIOLOGIE ČLOVĚKA

Metabolismus

Metabolismus je **látková přeměna**. Podle toho, co se s látkou při přeměně děje, rozdělujeme metabolismus na katabolismus a anabolismus. **Katabolismus** je takový děj, při kterém ze **složitějších látek** vznikají **látky jednodušší** a **uvolňuje** se při něm energie. **Anabolismus** je pak děj, při kterém z **látek jednodušších** vznikají **látky složitější** a energie se při něm **spotřebovává**.

Celková spotřeba energie organismu závisí na činnosti, jakou organismus zrovna vykonává. O **bazálním metabolismu** hovoříme tehdy, když organismus spotřebovává pouze energii potřebnou **pro zachování základních životních funkcí**, tedy činnosti mozku, krevního oběhu, srdeční činnosti, dýchání, vylučování apod. Bazální metabolismus je u každého člověka jiný, závisí na věku, pohlaví, tělesné hmotnosti a výšce.



Obr. 1 – Zdroje bílkovin



Obr. 2 – Zdroje cukrů



Obr. 3 – Zdroje tuků

BÍLKOVINY

Bílkoviny neboli **proteiny** jsou základními stavebními kameny organismu. Slouží k **růstu a obnově těla**. Organismus si je neukládá do zásoby, proto musí docházet k pravidelnému příjmu bílkovin. Bílkoviny rozdělujeme na **živočišné**, které se vyskytují v mase, vejcích, mléce a mléčných výrobcích, a na **rostlinné**, které získáme konzumací luštěnin, obilovin a ořechů.

CUKRY

Cukry neboli **sacharidy** jsou **rychle dostupným zdrojem energie** pro organismus. Podle jejich stavby je rozdělujeme na monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy.

Monosacharidy jsou jednoduché cukry jako např. glukóza a fruktóza. Nacházejí se zejména v ovoci nebo v medu.

Oligosacharidy mají o něco složitější stavbu. Patří sem např. sacharóza neboli řepný cukr nebo laktóza – cukr obsažený v mléce.

Polysacharidy jsou velmi složité cukry. Radíme mezi ně škrob obsažený v mouce, obilovinách, rýži, bramborách a také celulózu, která tvoří buněčné stěny rostlinných buněk a je hojně obsažena např. v zelenině. Celulózu lidská trávicí soustava nestráví, ale její příjem je nutný pro správnou funkci střev. Mezi polysacharidy také patří zásobní „živočišný škrob“ glykogen. Při trávení dochází ke štěpení složitějších cukrů na jednodušší (viz pokus „sladký chléb“).

TUKY

Tuky neboli **lipidy** jsou nejbohatší na energii. V těle se ukládají jako **zásobní látky**, ale slouží také jako **tepelná izolace** organismu. Důležitou funkcí tuků je to, že se v nich **rozpuštějí** některé **vitamíny**. Tuky můžeme podle původu rozdělit na **rostlinné**, které jsou obsaženy zejména v ořechách a semenech, a **živočišné**, které jsou obsaženy v másle, sádle nebo rybách. Většina živočišných tuků však obsahuje velké množství mastných kyselin, zvyšujících uvolňování **cholesterolu** do krve, proto bychom se měli zaměřit na konzumaci tuků rostlinných a tuků obsažených v rybím mase.



Cholesterol: látka pomáhající tělu zpracovávat tuky. Tělo si ho částečně dokáže vyrobit, ale částečně ho musíme přijímat v potravě. Ačkoliv je pro tělo nezbytný, nesmí ho být v krvi nadbytek.

VITAMÍNY

Vitamíny jsou látky, které jsou pro správnou funkci těla nezbytné. Většinu z nich si naše tělo neumí vyrobit samo, proto je musíme přijímat v potravě (→ Obr. 4).

Rozdělujeme je na vitamíny **rozpuštěné v tucích** (A, E, D, K) a **rozpuštěné ve vodě** (všechny ostatní).

Vitamín A

Je významný zejména pro tvorbu zrakového barviva. Při jeho nedostatku se nám zhoršuje vidění za šera. Je obsažen v rybím tuku, mléce a másle, ale přijímáme ho zejména ve formě provitaminu A (betakarotenu), ze kterého si ho naše tělo syntetizuje samo. Betakaroten je obsažen v zelenině a ovoci oranžové a červené barvy (např. v mrkvi). Vitamín A je jeden z mála vitamínů, kterým se dá

v čisté podobě předávkovat a způsobit si tak hypervitaminózu (chorobu z přebytku vitamínu). Při nedostatku vitamínu vzniká šeroslepost, snižuje se odolnost vůči infekcím, rohovatí sliznice a vysychá kůže.

Vitamín B

Vitamín B zahrnuje celou skupinu vitamínů, které jsou velmi důležité pro správný metabolismus. Nejčastěji je obsahuje droždí, vnitřnosti a maso. Nedostatek vitamínů skupiny B se projevuje různě, např. nedostatek vitamínu B₁ způsobuje zvýšenou únavu a rizika zánětů, nedostatek vitamínů B₂ a B₆ vede k růstovým poruchám, málo vitamínu B₆ způsobuje také křeče a poruchy krvetvorby.

Zajímavost: Není pravda, že nejvíce vitamínu C je v citrusových plodech. Mnohem více ho obsahují např. šípky, černý rybíz nebo červená paprika.

Vitamín D

Je to jeden z mála vitamínů, které si naše tělo dokáže samo vyrobit. Vzniká v kůži působením slunečního záření. Je důležitý pro správný růst a vývoj kostí. Mezi potraviny, které obsahují vitamín D, patří živočišné tuky, zejména rybí tuk. Avitaminóza vitamínu D způsobovala tzv. křivici u dětí, která se projevovala měknutím kostí a jejich deformacemi. U dospělých způsobuje křehnutí kostí.

Antioxidant: látka, která působí jako prevence proti vzniku rakovinného bujení a cévních a srdečních chorob.



Obr. 4 – Stručný přehled nejdůležitějších vitamínů a potravin, ve kterých jsou obsaženy.

Vitamín C

Vitamín C zvyšuje odolnost organismu proti nemocem a únavě. Nachází se hlavně v ovoci a zelenině. Extrémní nedostatek vitamínu C způsobuje nemoc zvanou kurděje, která se projevuje krvácením z dásní, nehtových lůžek a pod kůží. Touto chorobou trpěli dříve zejména námořníci na dlouhých zámořských plavbách.



Vitamín E

Vitamín E působí jako antioxidant. Najdeme ho v obilných klíčcích, listové zelenině, vejcích, mléku a některých rostlinných olejích. Nedostatek vitamínu E je příčinou rozpadu červených krvinek a poruchy tvorby spermií.

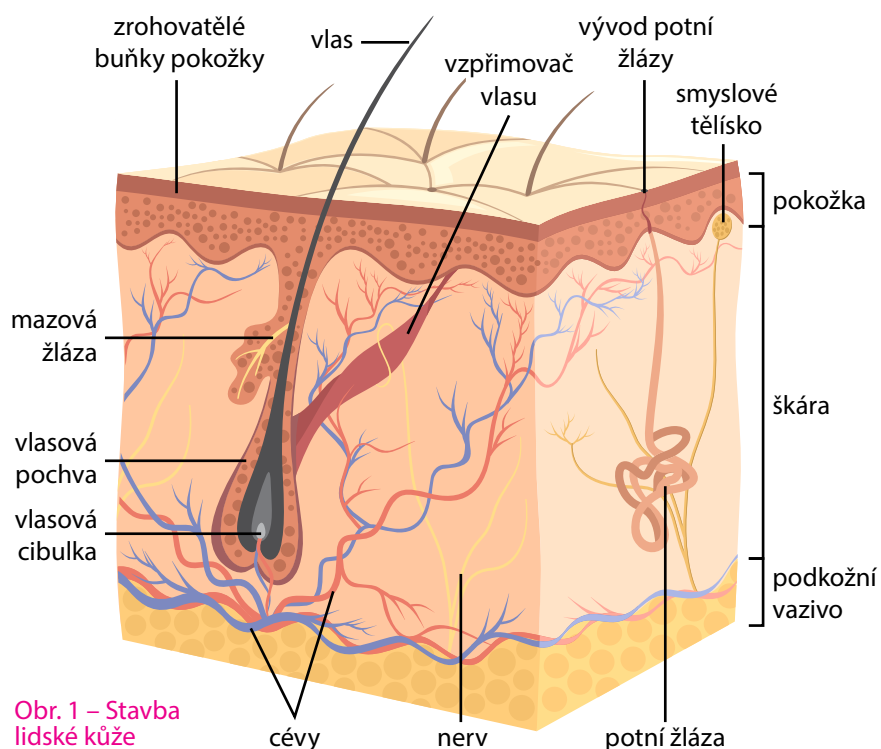
Vitamín K

Tento vitamín je potřebný pro správnou srážlivost krve. Nachází se v zelené zelenině (špenát, salát) a v droždí.

ANATOMIE A FYZIOLOGIE ČLOVĚKA

Kožní soustava

Prvotní bariérou, která u našeho těla přichází do styku s vnějším prostředím, a zároveň **největším orgánem lidského těla** je kůže. Velikost její plochy u dospělého člověka se pohybuje mezi 1,5 až 2 m². Pokrývá většinu našeho těla a pouze u tělních otvorů přechází ve sliznice (např. v ústní dutině, v nosní dutině nebo v konečníku).



Obr. 1 – Stavba lidské kůže

FUNKCE KOŽNÍ SOUSTAVY

Kůže kryje povrch těla a **chrání ho před vnějšími vlivy** – chemickými, fyzikálními a mikrobiologickými. Částečně se podílí na **dýchání**. Přes kůži také **vstřebáváme** některé látky a pocením přes ni **vylučujeme** látky odpadní. Pot též slouží k regulaci tělesné teploty – pocením se tělo ochlazuje, kůže má tedy i **termoregulační funkci**. V neposlední řadě je kůže velmi důležitým smyslovým orgánem, jsou v ní totiž uložena mnohá smyslová čidla (receptory).

STAVBA KŮŽE

Kůže je tvořena třemi vrstvami (→ Obr. 1):

- **pokožkou**
- **škárou**
- **podkožním vazivem**

Pokožka

Pokožka je nejsvrchnější částí kůže. Má několik vrstev a tvoří ji ploché buňky, které ve vrstvách nejbližší povrchu pokožky postupně **rohovatějí** (zvyšuje se v nich množství bílkoviny keratinu). Zrohovatělé buňky jsou odumřelé a postupně se odlupují, přičemž jsou neustále nahrazovány buňkami z hlubších vrstev pokožky, které se rychle dělí, a tak neustále dorůstají.

★ **Věděli jste, že se člověku za jeden den odloučí asi 6–14 g kožních buněk? Za průměrnou délku lidského života je to přes 300 kg.**

V pokožce je také uloženo kožní barvivo **melanin**. Toto barvivo má tmavou barvu a slouží jako **ochrana** hlouběji položených buněk kůže před poškozením UV (ultrafialovým) zářením. Tvorbu melaninu podněcuje právě dopadající **sluneční záření**, čím více ho na kůži dopadá, tím více barviva se tvoří – člověk se **opaluje**. Množství barviva v kůži je **dědičné**, čím více ho člověk má, tím je jeho kůže tmavší. Podle barvy kůže jsme byli zvyklí lidi rozdělovat do tzv. **ras**. Původně byly rozlišovány **tři lidské rasy** – černá (negroidní), žlutá (mongoloidní) a bílá (europoidní). V současné době vlivem globalizace a migrace lidí je však míšení ras časté a hranice mezi rasami se postupně stírají.



Obr. 2 – Děti různých barev pleti



Zajímavost: Podobně jako u zvířat se i u lidí občas vyskytují poruchy tvorby pigmentu. Nedostatek tvorby melaninu může vést k nemoci zvané vitiligo, kdy se na kůži objevují ostře ohraničené bílé skvrny. Pokud melanin naprosto chybí, vzniká albinismus – u člověka se projevuje velmi světlou až bílou barvou kůže, vlasů, chlupů a řas, přičemž oční duhovka bývá velmi světle modrá. Nadměrnou tvorbou melaninu mohou na kůži vznikat pihy – ostře ohraničené žluté až žlutohnědé skvrny. Pokud se v kůži nahromadí melanocyty (buňky vytvářející melanin), vznikají mateřská znaménka – ostře ohraničené pigmentové útvary tmavé barvy, které jsou vrozené.

Působením UV záření na kůži se v pokožce vytváří **vitamín D**. Tento vitamín je nutný pro správný růst organismu a vývoj kostí.

Pokožka je na různých místech těla **různě silná**. Nejtenčí pokožku máme na rtech a očních víčkách, zde má tloušťku jen asi 0,5 mm. Nejtlustší pokožku nalezneme na místech, která jsou více namáhána, jako např. dlaně nebo chodidla. Zde má tloušťku asi 4 mm. Na místech, která jsou fyzickému namáhání vystavována často, pokožka rohovatí do hlubších vrstev a vytváří **mozoly**.

Pokožkového původu jsou také různé typy kožních derivátů, které však vyrůstají ze škáry. U člověka jsou to především chlupy a nehty. Chlupy ve formě vlasů pokrývají hlavovou část těla. Jejich prvotní funkcí bylo chránit tělo před chladem. K „naježení“ chlupů při pocitu chladu a následnému vytvoření tepelné izolace pomocí vzduchové vrstvy mezi chlupy slouží drobné svaly – vzpřimovače chlupů. Tato funkce však u člověka po ztrátě srsti ztratila svůj význam, nicméně reflex vzpřímení chlupů nám zůstal a můžeme ho pozorovat jako tzv. husí kůži (→ Obr. 3). Obočí a řasy jsou chlupy, které chrání oko před vniknutím prachu a jiných nežádoucích drobných nečistot. Nehty vyrůstají na špičkách prstů z nehtových lůžek a mají za úkol špičky prstů chránit a také zvyšovat citlivost bříšek prstů při hmatových vjemech.

Věděli jste, že mužská kůže je asi o 20 % silnější než kůže žen?



Obr. 3 – Husí kůže

Zajímavost: Člověk má na hlavě průměrně asi 100 000 vlasů. Vlasy neustále rostou a během života nám jich naroste přibližně 1 000 km. Pro lepší představu – je to jako vzdálenost z Prahy do Paříže.



Obr. 4 – Papilární linie

Škára

Škára je prostřední vrstvou kůže, která je tvořena vazivem. Určitě jste si už všimli, že na prstech máme zvláštní rýhy (**papilární linie** → Obr. 4), to jsou výběžky škáry do pokožky. Pokud se plocha prstů otiskne na vhodný materiál, vytvoří unikátní stopy, **otisky prstů** (→ Obr. 5). Nejsou jen na prstech, ale nacházejí se na celých dlaních rukou, na prstech u nohou a také na chodidlech. Na světě neexistují dva lidé, kteří by měli naprosto totožné otisky. Tyto obrazce jsou pro každého člověka **unikátní**, po celou dobu života téměř totožné a prakticky neodstranitelné. Studium a určování otisků prstů se zabývá věda zvaná **daktyloskopie**. Určování otisků prstů se však začalo používat jako kriminálnícká metoda až na konci 19. století, přestože tato metoda byla známá už zhruba v jeho polovině.



Obr. 5 – Základní typy otisků prstů

ZODPOVĚDNÝ POHLAVNÍ ŽIVOT

K pohlavnímu životu by měl každý jedinec přistupovat zodpovědně. Zejména je důležité uvědomit si dopady našeho chování v souvislosti s možným otěhotněním. **Plánovat rodičovství** by měli pouze jedinci, kteří jsou na případné těhotenství připraveni jak duševně, tak i sociálně – tedy jsou schopni dítěti poskytnout patřičné zázemí a dobře se o ně postarat.

Antikoncepce

Jedním z předpokladů zahájení pohlavního života je dostatečná poučenost a používání **antikoncepce**. Antikoncepce nejen zabraňuje neplánovanému těhotenství, ale u některých typů antikoncepce také chrání před pohlavními chorobami. Za antikoncepci by měli být zodpovědní **oba partneři**. U některých typů antikoncepce je nutné **lékařské vyšetření** a posouzení její vhodnosti.

1 HORMONÁLNÍ ANTIKONCEPCE:

Hormonální antikoncepce funguje tak, že pomocí hormonů se zabraňuje dozrávání vajíčka a potlačuje ovulaci. Tato antikoncepce je nejspolehlivější a upravuje případný nepravidelný menstruační cyklus. Nechrání však před pohlavními chorobami a může mít řadu vedlejších účinků jako např. zvýšení rizika embolie nebo vznik poruch plodnosti. Hormonální antikoncepce se nejčastěji používá ve formě tablet (→ Obr. 10), ale existují i hormonální náplasti nebo implantáty, které se zavádějí pod kůži.

Embolie: je vznik krevní sraženiny, která může putovat krevním řečištěm a ucpat některou cévu. Pak dochází k nedokrevnosti (ischemii) dané části těla (plíce, mozku, končetiny), což vede k jejímu poškození až odumření. Embolie může vznikat i putováním vzduchové nebo tukové bubliny, případně cizorodého tělesa krevním řečištěm.

2 KONDOM:

Kondom neboli prezervativ (→ Obr. 11) je jedna z nejpoužívanějších metod antikoncepce. Také je jednou z mála antikoncepcí, která chrání před pohlavními chorobami. Je snadno dostupná a k jejímu používání není nutné lékařské doporučení. Kondom mechanicky zabraňuje spojení spermií s vajíčkem. Pokud se správně používá, jedná se o vysoce spolehlivý typ antikoncepce.

3 NITRODĚLOŽNÍ TĚLÍSKO:

Nitroděložní tělísko (→ Obr. 12) je také mechanickým typem antikoncepce, který zabrání oplození vajíčka. Tělísko se zavádí do pochvy ženy asi na dobu pěti let. I tato metoda je velmi spolehlivá, je ovšem vhodná pouze pro některé ženy a může vyvolávat alergické reakce. Navíc se obvykle používá pouze u žen, které již rodily.

4 VÝPOČET PLODNÝCH A NEPLODNÝCH DNŮ:

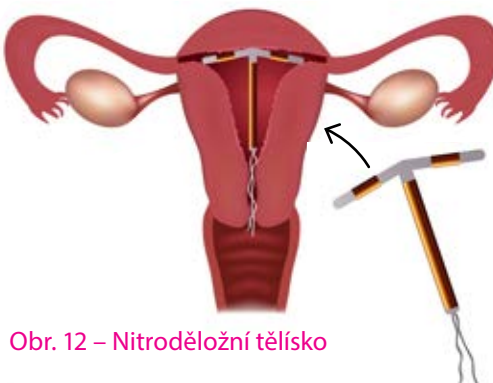
Výpočet plodných a neplodných dnů je metoda, při které se na základě určitých projevů ženského těla (např. ranní, tzv. bazální teploty, → Obr. 13) sleduje, ve které fázi menstruačního cyklu se žena právě nachází. Touto metodou se dá zjistit ovulace. Vajíčko lze totiž za normálních okolností oplodnit pouze během asi tří až pěti dnů menstruačního cyklu v období kolem ovulace. Tato metoda je velmi nespolehlivá a spíše se používá z opačných důvodů, tedy pro plánování těhotenství a nalezení správného okamžiku pro početí dítěte. Stejně nespolehlivá je i metoda **přerušované soulože**, kdy k ejakulaci dojde mimo tělo ženy.



Obr. 10 – Hormonální antikoncepce – tablety



Obr. 11 – Kondom



Obr. 12 – Nitroděložní tělísko



Obr. 13 – Sledování bazální teploty

5 STERILIZACE:

Sterilizace je nevratnou a konečnou antikoncepční metodou. Při ní dochází k přerušení chámovodů u mužů, nebo k přerušení vejcovodů u žen.

6 NOUZOVÁ ANTIKONCEPCE:

Při riziku nechtěného těhotenství (např. v důsledku selhání antikoncepce) lze použít tzv. nouzovou antikoncepci. Jedná se o hormonální přípravek, který je však velmi nespolehlivý a agresivní vůči tělu ženy. Také nechrání před pohlavními chorobami. Proto je velmi vhodné se jeho použití vyhnout. V některých případech se dá jako nouzová antikoncepce použít tzv. „pilulka po“ – Postinor.

Zajímavost: Používání antikoncepce je nám známo již od starověku. Už ve starém Egyptě si ženy do pochvy vkládaly různé látky, jako med, akáciové listy nebo látkovou cupaninu, aby došlo k zabránění proniknutí spermatu do vnitřního pohlavního ústrojí. Používaly se také odvary z různých bylin, které měly zabránit těhotenství. Známý svůdník Giacomo Casanova prý používal kondom vytvořený z ovčího střívka. První hormonální antikoncepce byla vyvinuta v 50. letech 20. století.



Obr. 14 – Nouzová antikoncepce

HOMOSEXUALITA

Homosexualita je sexuální orientace na osoby stejného pohlaví. Homosexualita není onemocněním, protože je vrozená. Homosexuálního muže nazýváme **gay**, homosexuální ženu **lesba**. Homosexualita se v lidské společnosti vyskytuje odpradávná. Reakce na ni byly v různých společnostech odlišné, někde jsou homosexuálové přijímáni a tolerováni, někde pronásledováni a trestáni nebo léčeni jako nemocní. Současná společnost většinou homosexuály přijímá, ale v některých zemích a kulturách i dnes přetrvává k homosexualitě odpor.



Obr. 15 – Duhová vlajka – mezinárodní symbol homosexuálů

ONEMOCNĚNÍ POHLAVNÍ SOUSTAVY

V důsledku nezodpovědného sexuálního života může dojít k nakažení některou z pohlavních chorob. Nejzávažnější z nich je nemoc AIDS, virová choroba způsobena virem HIV. Tento virus se přenáší pohlavním stykem, krví nebo z matky na plod. Virus nenapadá pohlavní soustavu člověka, ale jeho imunitní systém. Toto onemocnění je zatím stále nevyléčitelné a smrtelné, u nemocného člověka můžeme pouze oddálit propuknutí onemocnění.

Kapavka

Kapavka je bakteriální infekce přenosná pohlavním stykem. Projevuje se hnisavým zánětem močové trubice, častým nucením na močení a postupně se přenáší i na další sliznice. Léčí se používáním antibiotik.

Syfilis

Syfilis neboli příjice je také bakteriální choroba (→ Obr. 16). K jejímu přenosu dochází pohlavním stykem nebo z nakažené matky na plod. Projevuje se v první fázi vznikem tvrdého nebolestivého vředu v místě přenosu a zvětšením mízních uzlin, později strupovitou vyrážkou na těle. Poslední fází této nemoci je napadení pohybové a nervové soustavy. Léčí se antibiotiky.



Obr. 16 – Bakterie syfilidy (*Treponema pallidum*)

Tělo matky během těhotenství

Během těhotenství se nemění jen budoucí dítě, ale i tělo matky. Dochází ke **zvětšování dělohy** a k váhovému přírůstku. Ten obvykle bývá kolem 8–12 kg. Zvětšuje se objem některých vnitřních orgánů matky (např. srdce nebo ledvin) a zvyšuje se množství červených krvinek v krvi. Těhotné ženě se také zvětšují prsa – aktivují se mléčné žlázy, takže krátce po porodu se začne tvořit **mateřské mléko**.



Obr. 4 – Těhotenství

POROD

Porodem je ukončen nitroděložní vývin plodu. Porod začíná **stahy děložního svalstva**, které jsou vyvolány hormonem oxytocinem (viz endokrinní soustava) a otevíráním děložního hrdla. Také dochází k prasknutí plodových obalů a **odtoku plodové vody**. Stahy dělohy vypudí plod a dochází k **porodu dítěte**. Plod je v děloze většinou otočen hlavou dolů, což usnadňuje jeho průchod porodními cestami. Poté, co je dítě porozeno, dochází k **porodu placenty** – ta se odloučí od stěny dělohy a také vyjde porodními cestami ven. Dítě je s placentou stále spojeno **pupečníkem**, který bývá po porodu uměle přerušen. Po porodu dochází k postupnému smršťování dělohy do původního stavu a hojení jizvy v děložní stěně po placentě – toto období se nazývá **šestinedělí**.

Zajímavost: Pokud se během těhotenství plod neotočí hlavičkou dolů nebo dojde k nějaké komplikaci, která by mohla ohrozit život dítěte či matky, přistoupí lékaři k provedení tzv. císařského řezu – operativního provedení porodu.

OBDOBÍ LIDSKÉHO ŽIVOTA

Po narození začíná život samostatného lidského jedince. Během jeho života dochází k mnoha změnám. Nejvýraznější změnou je růst jedince.

Obr. 5
Období
lidského
života



Novorozenec

Novorozenecké období je obdobím těsně po porodu a trvá asi 28 dní. Novorozenec (→ Obr. 6) se po porodu odděluje od krevního oběhu matky a začíná dýchat vzdušný kyslík. Je zcela závislý na péči matky a jeho život mu umožňují zejména vrozené reflexy (např. sací reflex).



Obr. 6 – Novorozenec

Kojenec

Kojenecké období trvá od 28. dne života do ukončení 1. roku života dítěte. Dítě je **kojeno** – vyživováno mateřským mlékem. U kojenců (→ Obr. 7) probíhá velmi rychlý **tělesný i duševní vývoj**. Během tohoto období se dítě naučí samo sedět, stát a udělat pár kroků. Také se mu začíná **prořezávat mléčný chrup**.



Obr. 7 – Kojenec

Batole

Období **batolety** (→ Obr. 8) je obdobím od 1. do 3. roku. V tomto období dochází k dočasnému zpomalení růstu, ale zato se zrychluje vývoj pohybový a duševní. Dítě už umí samo chodit, učí se mluvit a rozvíjí se jeho myšlení. Pro batolectí období je typické tzv. **období prvního vzdoru**, kdy si dítě začíná postupně prosazovat své vlastní požadavky.



Obr. 8 – Batole

Předškolní věk

V rozmezí 3–6 let trvá období **předškolního věku** (→ Obr. 9). V tomto období dochází k rozvoji fyzických schopností dítěte, rozvíjí se zejména jemná motorika. Děti se učí hrou a napodobováním. V této době obvykle začínají chodit do školky a učí se zapojovat do kolektivu.

Mladší školní věk

Mezi 6.–12. rokem prochází děti obdobím **mladšího školního věku** (→ Obr. 10), kdy navštěvují 1. stupeň základní školy. Dochází k rozvíjení nových dovedností a získávání poznatků, dítě se učí plnit povinnosti. V tomto období dojde k výměně mléčného chrupu za chrup trvalý.

Starší školní věk

Věk mezi 12. a 15. rokem označujeme jako **starší školní věk** (→ Obr. 11). V tomto období nastupuje **puberta** – období dospívání. Začíná produkce pohlavních hormonů v pohlavních žlázách a ty zapříčiní vývoj **druhotných pohlavních znaků**. U dívek začne růst a vývoj prsou, dochází ke změnám rozložení podkožního tuku, rozvíjí se pubické ochlupení, zvětšuje se děloha a vaječníky a dochází k první ovulaci a menstruaci. U chlapců se začíná měnit hlas z důvodu růstu hrtanu (tzv. mutování), zrychluje se růst svalstva, roste pubické a další tělesné ochlupení, např. vousy. Období puberty je obdobím prudkých duševních změn, které se projevují zejména tzv. **obdobím druhého vzdoru**. Dospívající jedinec se bouří proti autoritám, začíná si formovat vlastní názory a uvědomovat si vlastní sexualitu. V období puberty také dochází k prudkému růstu organismu.

Dorostový věk (adolescence)

Od 15. do 18. roku života jedince hovoříme o tzv. **dorostovém věku** (→ Obr. 12) neboli adolescenci. Dokončuje a zastavuje se fyzický růst a rozvíjí se sexualita. V tomto období se mladý člověk obvykle připravuje na budoucí povolání.

Dospělost

Období **dospělosti** (→ Obr. 13) je obdobím zhruba mezi 18 a 30 lety života jedince. V tuto dobu je člověk na vrcholu svých fyzických sil. Osamostatnil se od svých rodičů, zakládá vlastní rodinu a vykonává své povolání.

Zralost

Věk mezi 30. a 45. rokem se označuje jako **období zralosti**. Člověk je na vrcholu svých duševních schopností, ale začínají se už projevovat první známky stárnutí.

Střední věk

Ve **středním věku** (→ Obr. 14) v rozmezí 45–60 let pokračují projevy stárnutí, které jsou způsobeny snížením produkce pohlavních hormonů. U žen se postupně zastavuje menstruační cyklus a končí plodné období života.



Obr. 9 – Předškolní věk



Obr. 10 – Mladší školní věk



Obr. 11 – Starší školní věk



Obr. 12 – Dorostový věk



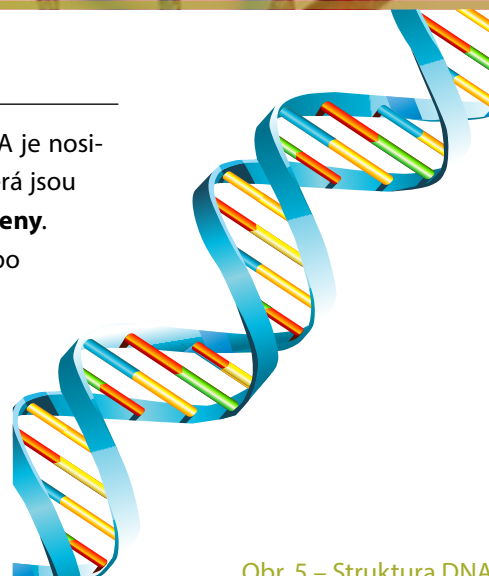
Obr. 13 – Dospělost



Obr. 14 – Střední věk

DNA

Každý chromozóm je tvořen **molekulou DNA** (kyseliny deoxyribonukleové). DNA je nositelkou genetické informace a má tvar dvoušroubovice tvořené dvěma vlákny, která jsou vzájemně propojena. Úseky DNA, které nesou nějakou informaci, nazýváme **geny**. Geny jsou **základními jednotkami lidské dědičnosti** a každý z nich určuje (nebo spoluurčuje) některou z našich **vlastností**, kterou nazýváme **znak** (např. barvu očí, vlasů, krevní skupinu). Jakým způsobem se některý znak navenek projeví, nemusí vždy určovat pouze geny, ale může se na něm projevit i **vliv prostředí** (např. geny pro tělesnou výšku se naplno neprojeví, pokud bude jedinec trpět podvýživou – nedostatkem živin – nikdy nedoroste do výšky, které by mohl dosáhnout a kterou má ve svých genech zakódováno).

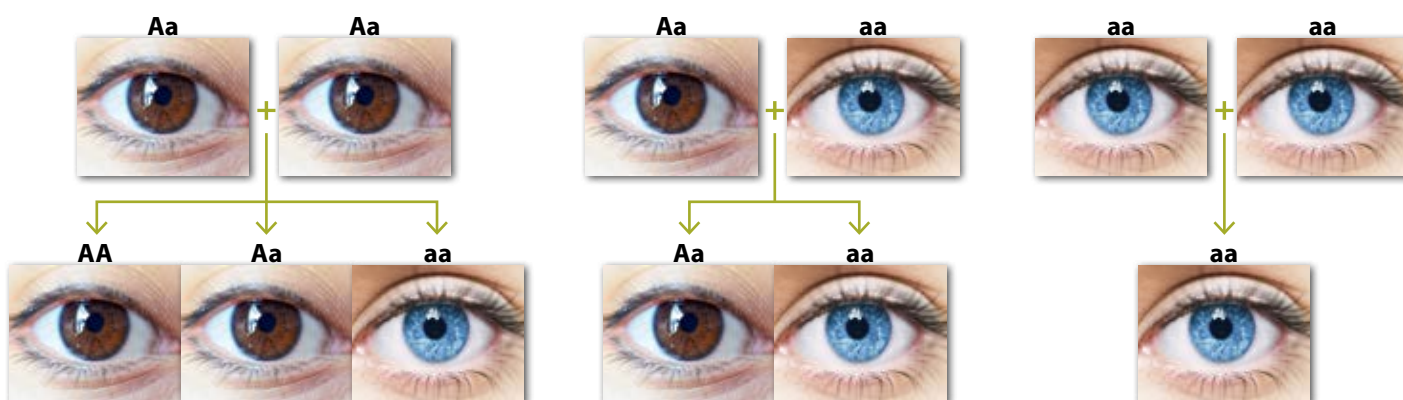
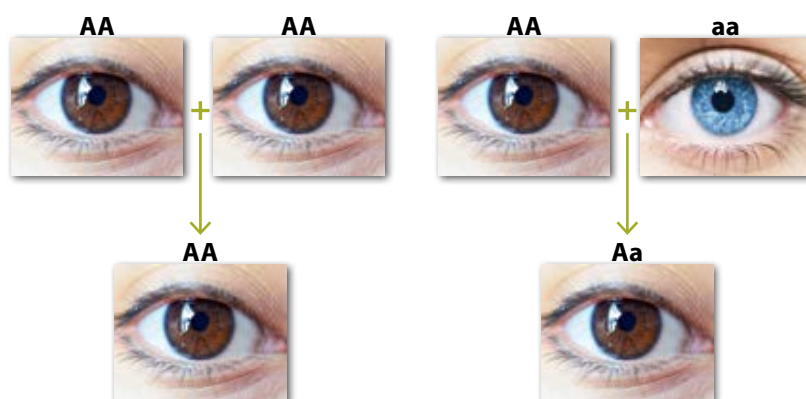


Obr. 5 – Struktura DNA

GENETIKA V PRAXI

Každý znak je podmíněn **nejméně jedním párem genů**. Jeden chromozóm z páru pochází vždy od otce, druhý od matky a oba nesou ten samý gen. Konkrétní formu genu označujeme jako **alelu**. Jak se daný znak projeví, rozhoduje to, která alela je **převažující** – dominantní. Alela, která je dominantní (označuje se velkým písmenem, např. **A**) se vždy projeví nad alelou **potlačenou** – recesivní (značí se malým písmenem, např. **a**).

Ukažme si to na příkladu. Pozorovanou vlastností (znakem) bude barva očí u člověka. Tento gen má dvě podoby – alely – hnědou (**A**), která je dominantní, a modrou (**a**), která je recesivní. Hnědá barva očí je převažující (dominantní) nad barvou modrou. To znamená, že vloha pro tuto barvu se navenek projeví i u člověka, který bude mít každou alelu pro barvu očí jinou, ale tento člověk ponese do generace svých potomků i vlohu pro modré oči. Takže lidé s kombinací alel **AA** nebo **Aa** budou mít hnědé oči, kdežto pouze lidé s kombinací alel **aa** budou mít oči modré.

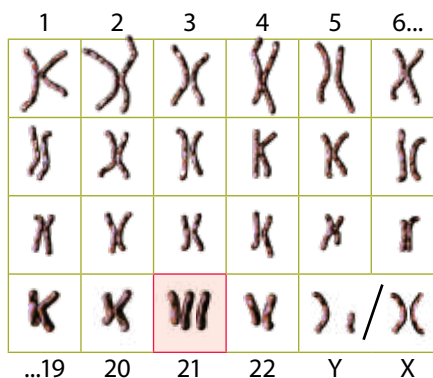


Obr. 6 – Barva očí jako příklad dědičnosti

★ **Věděli jste, že** mutace jsou důležitým nástrojem evoluce? Jedná se o dědičnou změnu genotypu. V některých případech mohou svého hostitele dokonce zvýhodnit a pak se mutace přenáší do dalších generací a začne se v populaci šířit.

DOWNŮV SYNDROM

Jednou z genetických poruch je **Downův syndrom**. Příčinou tohoto syndromu je přebývajících kopie 21. chromozómu (→ Obr. 7). Pravděpodobnostní poměr narození dítěte s Downovým syndromem je asi 1 : 800. Lidé postižení tímto syndromem jsou menšího vzrůstu, mají krátký krk a kulatý obličej s typicky šikmo posazenými očima. Dalším projevem Downova syndromu bývá také snížené IQ a další orgánové vady, např. srdeční.

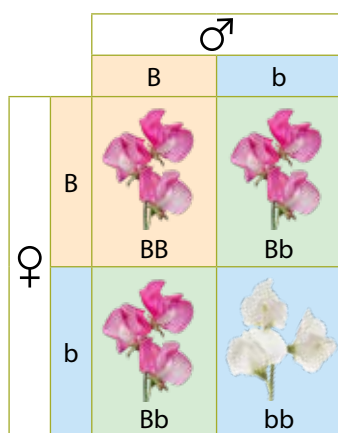


Obr. 7 – Soubor lidských chromozómů s Downovým syndromem



Obr. 8 – Dívka s Downovým syndromem

HISTORIE GENETIKY



Obr. 9 – Mendelův čtverec

Základy genetiky položil **Johann Gregor Mendel** (1822–1884), který působil jako opat augustiniánského kláštera. Mendel za svého působení v klášteře v Brně studoval dědičnost a proměnlivost na celé řadě rostlin, zejména však prováděl pokusy na hrachu. U pokusných rostlin si všiml různých vlastností, jako je např. barva květu, barva nebo tvar lusků a semen. Ve své práci formuloval tři zákony dědičnosti (pojmenované po něm jako tzv. Mendelovy zákony). V době, kdy své poznatky publikoval, se mu však dostalo mizivé pozornosti. Jeho práce vzbudila ohlas až 16 let po jeho smrti. Platnost jeho zákonů potvrdilo několik nezávislých odborníků a tím byly položeny základy genetiky jako nového vědního oboru.

★ **Zajímavost:** Jak funguje přenos genetické informace v rámci DNA bylo popsáno v roce 1953 vědci Jamesem D. Watsonem a Francisem Crickem. Oba za svůj objev získali Nobelovu cenu.

Studium DNA se v současné době uplatňuje zejména v oboru **genového inženýrství** při vývoji tzv. geneticky modifikovaných organismů (GMO). Poznatky genetiky jsou uplatňovány v mnoha oborech, např. v kriminalistice, při určování otcovství nebo asistované reprodukci, a především v medicíně.

Přenos vlastností z rodičů na potomky však člověk využíval už od pradávna tím, že u domestikovaných organismů záměrně vybíral jedince s vhodnými vlastnostmi. Tyto jedince spolu potom křížil a dal tak vzniknout novým odrůdám (u rostlin) a plemenům (u živočichů) užitkových organismů. Tomuto procesu říkáme šlechtění a používáme ho dodnes.



Obr. 10 – Plemena psů

Shrnutí: Genetika je věda studující dědičnost a proměnlivost organismů. Chromozómy jsou útvary v buněčném jádře tvořené vláknem DNA; člověk má 23 chromozómových párů, 22 párů tělních chromozómů a 1 pár pohlavních chromozómů. DNA je kyselina deoxyribonukleová, je nositelkou dědičné informace. Gen je konkrétní úsek DNA zodpovědný za určitou vlastnost (znak) organismu; základní jednotka dědičnosti. Alela je konkrétní podoba (forma) genu; určuje, jak se gen navenek projeví; dominantní alela A, recesivní alela a. Znak znamená vlastnost organismu (např. barva očí, barva květu); určuje ji vždy alespoň jedna dvojice alel. Mutace je náhodná změna genotypu.

📄 Otázky a úkoly:

- 1 Kdo je považován za zakladatele genetiky?
- 2 Co je základní jednotkou dědičné informace?
- 3 Jak nazýváme podobu genu?
- 4 Co určuje budoucí pohlaví dítěte?

PRVNÍ POMOC

První pomoc je soubor **jednoduchých opatření a úkonů**, které v případě ohrožení nebo postižení zdraví a života člověka mohou významně snížit **jejich rozsah a důsledky**. V případě **kritického ohrožení života** (když dojde k zastavení krevního oběhu) zbývá k záchraně člověka pouhých **několik minut**. Mozkové buňky, které potřebují velké množství kyslíku, totiž ve velmi krátké době (3–5 minut) začínají odumírat a do 10 minut obvykle bývá mozek nevratně poškozen a nastává smrt. Dobře provedená resuscitace (oživování) může dobu, po kterou lze člověka zachránit, významně prodloužit. I v případech, kdy o život nejde, může kvalitně provedená první pomoc významně pomoci, jednak postiženému přinese okamžitou úlevu a také mu dá šanci na menší komplikace během lékařské péče a menší poúrazové postižení. Proto by měl **každý z nás být obeznámen se zásadami první pomoci**. Poskytnutí první pomoci je zakotveno jako povinnost každého občana staršího 18 let v zákonech České republiky a za neposkytnutí první pomoci může být člověk **trestně stíhán**.



DŮLEŽITÁ TELEFONNÍ ČÍSLA:

112 – tísňová linka evropského záchranného systému

155 – lékařská záchranná služba

150 – hasiči

158 – policie ČR

156 – městská policie



Zajímavost: TRESTNÍ ZÁKON Č. 40/2009 SB., 1. 1. 2010 – NEPOSKYTNUTÍ PRVNÍ POMOCI

§ 150 (1) Kdo osobě, která je v nebezpečí smrti nebo jeví známky vážné poruchy zdraví, neposkytne potřebnou pomoc, ač tak může učinit bez nebezpečí pro sebe nebo jiného, bude potrestán odnětím svobody až na 2 roky.

Další části **§ 150** a **§ 151** upravují povinnosti pro záchranáře a řidiče.

JAK POSTUPOVAT

V případě, že se dostaneme do situace, kdy musíme poskytovat první pomoc, je nutné dodržet tyto základní body:

1. VYTVOŘIT SI PŘEHLED O SITUACI, ZDA NENÍ OHROŽUJÍCÍ PRO NÁŠ ŽIVOT

Zachovat klid, uvědomit si, co, proč, kde a jak se situace stala.

2. ZACHOVAT BEZPEČNOST

Odstranit rizika, zamezit působení „škodliviny“ (oheň, elektřina, chemikálie...).

3. POSOUDIT STAV POSTIŽENÝCH

Nejprve poskytovat pomoc lidem v bezvědomí – přivolat pomoc z okolí, je-li to možné, položit postiženého na záda, zajistit průchodnost dýchacích cest (zkontrolovat ústa, zaklonit hlavu), zjistit, jestli dýchá, pokud nedýchá normálně – zahájit kardiopulmonální resuscitaci; pokud dýchá normálně – uložit postiženého na záda se zakloněnou hlavou (případně do stabilizované polohy – při zvracení), pravidelně kontrolovat dech a stav vědomí (→ Obr. 1).

Při podezření na poranění páteře s postiženým nehýbáme. U dospělých nejprve voláme lékařskou záchrannou službu a pak zahajujeme resuscitaci, u dětí naopak.

U postižených při vědomí: zjistíme nutné informace o zdravotním stavu (co se stalo, jak se cítí, kde ho bolí, barvu a teplotu kůže...), v případě potřeby poskytneme první pomoc (zastavení krvácení, chlazení popálenin), pravidelně kontrolujeme stav postiženého.

V každém případě však okamžitě voláme lékařskou záchrannou službu, které sdělíme, **co** se stalo, **kde** k tomu došlo (při volání z mobilu uvedeme i město), sdělíme **počet** zraněných, pohlaví, věk, uvedeme své **jméno** a **číslo** telefonu.



Obr. 1 – Zjištění stavu vědomí postiženého



Věděli jste, že pro mobilní telefony existuje aplikace, která významně zjednoduší přivolání záchranné služby i poskytování první pomoci? Tato aplikace existuje pro všechny operační systémy mobilních telefonů. Kromě jiného má integrovanou GPS, která při jejím použití automaticky odešle polohu volajícího. Záchranka se přivolá jednoduchým stisknutím tlačítka alarmu, které samo vytočí číslo 155. V aplikaci je integrován také interaktivní průvodce, který člověka provádějícího první pomoc navede a poradí mu, co v dané situaci dělat. Funkce lokátor najde nejbližší lékařskou, zubní či lékárenskou pohotovost a funguje jako navigace na místo.

Kardiopulmonální resuscitace (KPR)

Jedná se o zajištění dýchání a srdeční činnosti **masáží srdce a umělým dýcháním**. U záchránce, který není zdravotnickým pracovníkem, se doporučuje provádět pouze masáž srdce, provádění umělého dýchání je pouze na zvážení každého, kdo první pomoc poskytuje. V souladu s ochranou vlastního zdraví, pokud člověka neznáme, nevíme, zda je zdravý, neměli bychom umělé dýchání praktikovat. Pokud ale daného člověka známe, je masáž srdce s umělým dýcháním lepší, protože zvyšuje šance na přežití bez následků. Popíšeme si, jak postupovat při nepřímé masáži srdce.

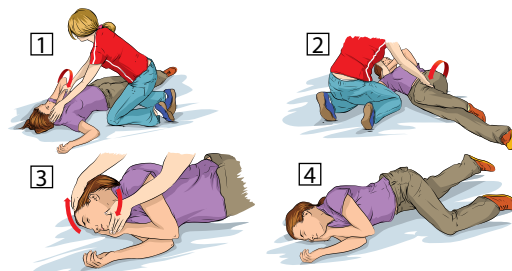


Obr. 2 – Poloha rukou u nepřímé masáže srdce

Zjistíme, zda člověk dýchá – **pohledem** (zvedá se hrudník), **hmatem** (položíme ruku na hrudník), **poslechem** (slyšíme/cítíme dech, nebo provedeme test zrcátkem, zda se zamlžuje vydechnutým vzduchem). Položíme postiženého na **záda na tvrdou** podložku a začínáme **nepřímou masáží srdce** – položíme **spodní hranu ruky** přibližně **doprostřed hrudní kosti**, druhou ruku položíme na spodní, propleteme prsty (→ Obr. 2), nataženými pažemi provádíme **stlačení hrudníku do hloubky** cca 5 cm s frekvencí asi 100–120 stlačení za minutu (pomůcka – v duchu si zpívejte píseň „Rolničky, rolničky“ a stlačujete do rytmu). Pokud provádíme zároveň masáž srdce a umělé dýchání, u dospělého je poměr stlačování 30 stlačení a 2 vdechy, přičemž začínáme 30 stlačeními. S resuscitací můžeme přestat, pokud se obnoví srdeční činnost a dýchání resuscitovaného, dorazí záchranná služba nebo dojde k úplnému vyčerpání záchránce. Předtím, než začneme provádět umělé dýchání, však **odstraníme překážky** z dýchacích cest.

Bezvědomí

Příčinou bývá poranění **hlavy** a mozku, onemocnění **srdce** a cév, úraz **elektrinou**, **otrava**, **tonutí** a podobně. U postiženého **odstraníme příčinu** (přerušíme elektrický proud, vytáhneme jej z vody), **ověříme vědomí a dýchání**, případně provedeme KPR. Postiženého, který dýchá a má normální srdeční činnost, uložíme do **stabilizované polohy** (→ Obr. 3).



Obr. 3 – Uložení postiženého do stabilizované polohy (kroky 1–4)

Krvácení

Podle závažnosti poranění krev **vytéká** (žilní krvácení) nebo **stříká** (tepenné krvácení). Postiženého **posadíme** nebo **položíme**, **nevytahujeme** z rány zabodnuté předměty, přiložíme **tlakový obvaz** nebo **sterilní krytí** a provedeme **protišoková opatření** (pravidlo 5T): **tišení bolesti** = ošetříme zranění (nepodáváme žádné léky); **teplo** = v zimě postiženého zahřejeme, v létě nepřehříváme; **tekutiny** = tlumíme pocit žízně – nepodáváme však nic ústy, pouze navlhčujeme rty; **ticho** = zajistíme klidné místo, uklidňujeme postiženého; **transport** = nejlépe sanitkou.



Obr. 4
1 tepenné krvácení
2 žilní krvácení
3 vlásečnicové krvácení



Obr. 5 – První pomoc při úrazu dolní končetiny



Obr. 6
Popálenina

Poranění končetin

Příznakem bývá **otok** nebo krevní **výron** a **omezení pohyblivosti** končetiny. U postiženého **zastavíme** případné **krvácení**, znehybníme končetinu **dlahou**, postižené místo **chladíme**.

Popáleniny

Příčinou bývá působení **ohně** nebo **jiného zdroje tepla**, např. **opaření** nebo úraz **elektrinou**. U postiženého vidíme **poškození kůže** – zarudnutí, zblednutí, puchýře, příškvary. Postiženého **uhasíme** nebo sundáme oděv (příškvareny oděv z rány nesloupáváme), chladíme vodou (nepoužíváme žádné masti, vatu) a ránu **sterilně překryjeme kusem látky**.



Laboratorní práce – Lateralita

Lateralitu definujeme jako přednostní užívání některého z párových smyslových nebo pohybových orgánů. Projevu se sklonem více používat a upřednostňovat jeden z párových orgánů (např. ruka, noha, oko). Tento orgán také bývá obratnější a používáme ho k přesnějšímu výkonu dané činnosti.

Pomůcky: silnější jehla, rezná nit nebo bavlnka, korálky s větší dírkou, stopky, deset zkumavek, stojan na zkumavky, miska (Petriho miska)

Postup:

Nejprve bez přemýšlení sepi ruce tak, abys do sebe zaklesl/a prsty. Ruka, jejíž palec zůstal nahoře, bývá považována za vedoucí (dominantní) ruku.

Pak vezmi jehlu s navlečenou nití nebo bavlnkou do jedné ruky, korálek vezmi do druhé ruky a pokus se ho navléci na nit. Vedoucí ruka je ta, která pohybuje korálkem proti jehle nebo jehlou proti korálku. Pokud se pohybují obě ruce proti sobě, jedná se o obourukost (výrazně dominantní není ani jedna ruka).

Posledním úkolem bude přesunutí korálků do zkumavek na čas. Nejprve jednou rukou přesuň postupně deset korálků do deseti zkumavek (první korálek do první zkumavky, druhý korálek do druhé zkumavky atd.) a tvůj partner ve dvojici ti bude měřit čas. Pak totéž udělej i druhou rukou. Naměřené časy porovnej.



činnost	dominantní ruka (P/L)
sepnutí rukou	
navlékání korálku	
korálky do zkumavky	

činnost	čas navlékání
pravá ruka	
levá ruka	

Závěr:

Která tvoje ruka byla dominantní? O kolik rychlejší bylo přesouvání korálků dominantní rukou? Překvapila tě tato informace?

LEVÁ



PRAVÁ



Záznam o použití učebnice:

Školní rok	Jméno a příjmení	Třída	Stav

Objednávky učebnic a pracovních sešitů na
www.etaktik.cz

Hravý přírodopis 8

Výkladová část učebnice je rozdělena do několika celků, které na sebe logicky navazují.

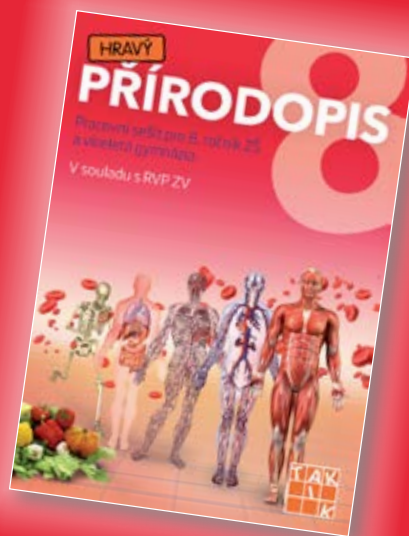
- V první části učebnice je zopakováno učivo sedmého ročníku. Žáci si zde osvěží své znalosti botaniky a zoologie.
- Druhá část učebnice je věnována úvodu do biologie člověka. Žáci se zde seznámí s etologií, původem a vývojem člověka a lidskými rasami.
- Třetí, nejrozsáhlejší část učebnice je věnována jednotlivým orgánovým soustavám. Žákům je zde poskytnut ucelený pohled na stavbu lidského těla. Nedílnou součástí jsou také kapitoly o vývinu jedince, genetice a první pomoci.
- Čtvrtou část učebnice tvoří abecedně řazený slovníček použitých pojmů.
- Pátá část je věnována pokusům, na kterých si žáci procvičí a upevní své znalosti z oblasti biologie člověka.

Učebnice vychází z nejnovějších vědeckých poznatků o vývoji člověka a stavbě jeho těla. Žákům jsou tak poskytnuty informace, které jim umožní osvojení si kvalitních znalostí o lidech, tedy o nich samých. Jednotlivé kapitoly jsou obohaceny o výklady nových pojmů, zajímavosti, názorná schémata, obrázky a závěrečné otázky. V rámci kapitol jsou uvedeny také náměty na domácí pokusy.

Učebnice je tedy koncipována tak, aby žáky učivo bavilo a bylo pro ně zajímavé a poutavé.

V polovině a závěru učebnice jsou zařazeny opakovací otázky a úkoly, které žákům pomohou zjistit míru získaných znalostí.

Na učebnici navazuje pracovní sešit **Hravý přírodopis 8**, vhodný k upevnění získaných znalostí. Také ten má příjemné **barevné grafické zpracování**, logické uspořádání odpovídající učebnici a **velké množství obrázků** pro lepší pochopení učiva.



ISBN: 978-80-7563-140-4



Učebnice je připravena v souladu
s Rámcovým vzdělávacím programem.