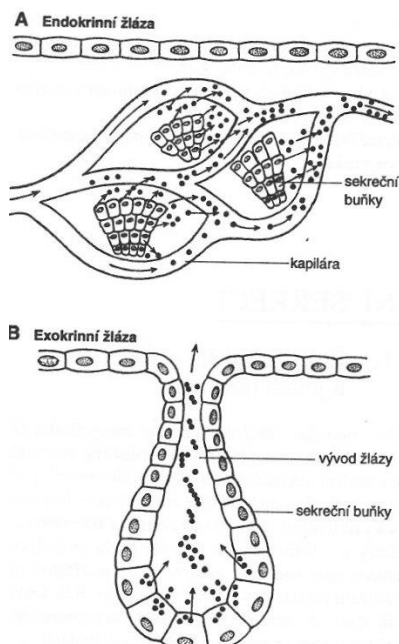


Hormonální soustava – látkové řízení

Hormony (působky)

- biologicky aktivní látky, produkované speciálními buňkami žláz s vnitřní sekrecí (endokrinními) do krve, jsou vylučovány v nepatrném množství (působí na delší vzdálenosti, mají pomalejší reakci než nervová soustava).

Obrázek č. 1: Žlázy



Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

Vliv:

- celkový metabolismus
- hospodaření s ionty a vodou
- růst
- rozmnožování

Poruchy v produkci (způsobují nemoci):

- hyperfunkce - nadprodukce
- hypofunkce - nedostatečná produkce

Na řízení produkce hormonů se podílí:

- hypothalamus – nadřazený vliv
- hormony hypofýzy – ovlivňují produkci hormonů jiných žláz
- princip zpětné vazby – např. hormon vytvořený žlázou zpětně ovlivňuje tuto žlázu a tlumí nebo naopak povzbuzuje další činnost

Hypotalamo-hypofyzární systém

- má nejvyšší postavení v hormonální regulaci
- hypotalamus je s hypofýzou spojen nervově (se zadním lalokem hypofýzy) a cévně (s předním lalokem hypofýzy)

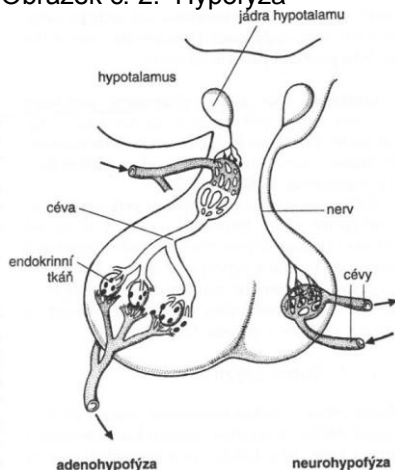
Hypotalamus (podhrbolí) – mezimozek

- neurosekreční funkce
- produkuje hormony - stimulační a inhibiční – ovlivňují produkci hormonů v adenohipofýze nebo se hromadí v neurohipofýze

Hypofýza (podvěsek mozkový)

- oválné tělísko zavěšené na hypotalamu
- dvě části (laloky):
 - **adenohipofýza (přední lalok)** - produkuje 6 hormonů
 - somatotropin (STH, růstový hormon) – růstový hormon, proteosyntéza
 - gigantismus – nadprodukce, nadměrný růst
 - nanismus – hypofunkce, trpasličí vzrůst
 - akromegalie – nadprodukce v dospělosti, růst okrajových částí těla
 - tyreotropin – stimuluje štítnou žlázu
 - folitropin – zrání pohlavních buněk (folikulů ve vaječníku)
 - lutropin – tvorba pohlavních hormonů – estrogeny, progesterony ve vaječnících, testosteron ve varlatech, ovlivňuje vznik žlutého tělíska ve vaječníku
 - prolaktin – v těhotenství podporuje růst mléčné žlázy, po porodu produkce mléka (laktace)
 - adrenokortikotropní hormon – stimuluje kůru nadledvinek
 - **neurohipofýza (zadní lalok)**
 - pouze skladuje a posléze odevzdává do krve hormony produkované hypotalamem
 - adiuretin (ADH) – podporuje zpětné vstřebávání vody v nefronech (při nedostatku vody v těle – zvýší se produkce hormonu a sníží se vylučování moči)
 - oxytocin – na konci těhotenství – stahy hladké svaloviny dělohy při porodu a ve vývodech mléčných žláz

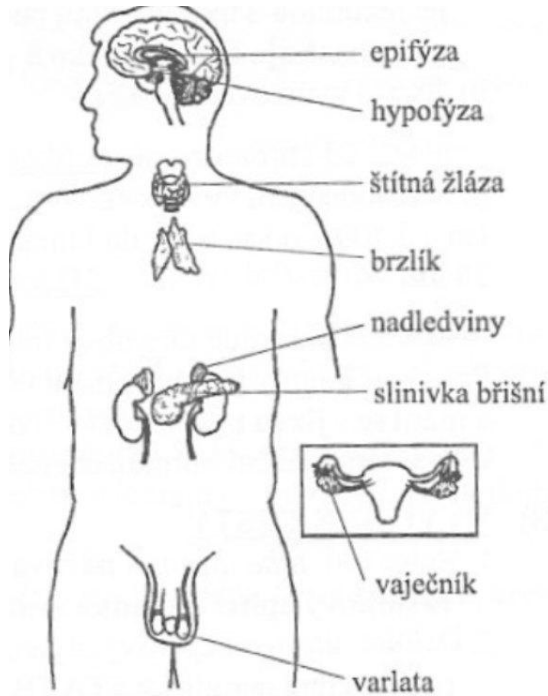
Obrázek č. 2: Hypofýza



Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

Žlázy s vnitřní sekrecí (endokrinní)

Obrázek č. 3: Hormonální soustava

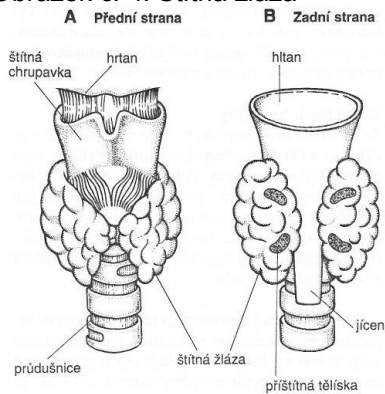


Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

Štítná žláza

- 2 laloky po obou stranách štítné chrupavky hrtanu
- tyroxin, tri-jodtyronin – oxidace živin, sekrece řízena tyreotropním hormonem z adenohipofýzy
 - Basedovova choroba (struma, exoftalmus – vypoulené oči) - hyperthyreóza
 - struma (vole) – při nedostatku jodu v těle, hypofunkce i hyperfunkce žlázy
- kalcitonin – snižuje hladinu vápníku v krvi (je antagonistou parathormonu)

Obrázek č. 4: Štítná žláza



Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obrázek č. 5: Hypertyreóza, hypotyreóza

HYPERTYREÓZA

HORMONY ŠTÍTNÉ ŽLÁZY PŮSOBÍ NA RYCHLOST METABOLISMU A VYUŽITÍ ENERGIE. PŘI JEJICH NADBYTKU SE TĚLO „ZRYCHLÍ“.

Za tři čtvrtiny případů hyperaktivní štítné žlázy může Gravesova-Basedowova nemoc, autoimunní porucha, při níž vlastní protilátky napadají a vyvolávají nadprodukcí hormonů. Je to jedna z nejběžnějších hormonálních poruch, zejména u 20-50letých žen. Méně častou příčinou jsou uzliny (noduly) ve žláze. Zvýšená hladina hormonů vybičuje látkovou přeměnu a nastane úbytek váhy, vyvolány větší spotřebou energie, rychlý nepravidelný tep srdce, třes, pocení, úzkost, nespavost, slabost a častější stolice. Zvětšená žláza se může rovněž projevit zduřením krku jako vole či striuma. Obvykle se hypertyreóza dá zvládnout léky.

GRAVESOVA-BASEDOWOVA NEMOC
Hypertyreóza vyvolaná touto chorobou může způsobit exoftalmus, vystoupení očí z důlku, které se projeví na vrším vzhledu, popřípadě i rozmazaným viděním.

HYPOTYREÓZA

TATO PORUCHA ZNAMENÁ SNÍŽENOU PRODUKCI HORMONŮ ŠTÍTNÉ ŽLÁZY. TAKŽE SE TĚLESNÉ POCHODY POSTUPNĚ ZPOMALUJÍ.

Při hypotyreóze nevzniká dostatek hormonů štítné žlázy trijodthyroninu a thyroxinu. Protože tyto hormony řídí rychlost řady metabolických pochodů, vede jejich nedostatek v těle ke zpomalení těchto procesů. Mezi příznaky patří úmava, přírůstek na váze, zpomalená činnost střev se zácpou, naběhly obličej, natěká oči, tlustší kůže, tenčí vlasy, hrubý hlas a neschopnost odolávat chladu. Obvyklou příčinou je zánět štítné žlázy následkem autoimunní poruchy, nazývané Hashimotova tyreoiditida, při níž tuto žlázu omylem ničí vlastní protilátky. Tato nemoc je dědičná a běžnější u starších žen. Štítná žláza při ní může výrazně naběhnout a projevit se vpředem na krku jako vole (Hashimotova struma). Méně častou příčinou hypotyreózy, zejména v méně rozvinutých oblastech, pak je nedostatek jódu – nezbytného k tvorbě hormonů štítné žlázy – v potravě. Vzácnějším případem je poškození štítné žlázy nádorem. Všechny případy hypotyreózy se léčí stejným způsobem, tedy podáváním uměle připravených hormonů štítné žlázy.

NORMÁLNÍ STAV
Normální oko
Oční koule správně zapadá do očníce

ABNORMÁLNÍ STAV
Exoftalmus
Oční koule je vyřazena vpřed a v očníce je neobvykle vystouplá

Normální poloha oka

Naběhlé tkáň
Vylučují oko dopředu

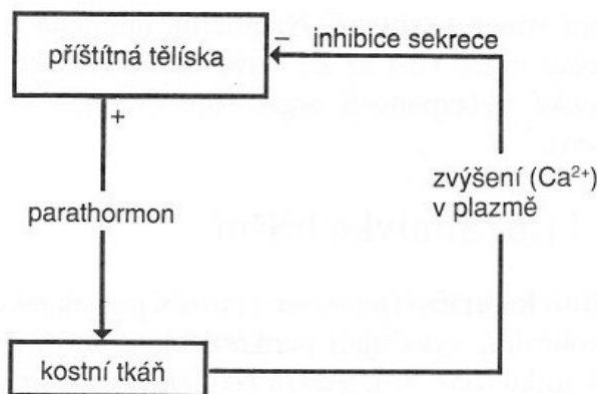
STRUMA (VOLE)
Příčinou strumy (volute) může být tyreoiditida, hypertyreóza nebo hypotyreóza a uzliny (noduly) nebo zhoubné nádory štítné žlázy.

Zdroj: Parker, S. Lidské tělo. Praha. Knižní klub. 2007.

Příštítná tělíska

- 4 drobná tělíska velikosti hrášku na zadní straně obou laloků štítné žlázy
- parathormon – vliv na hospodaření s ionty Ca^{2+} , P (zvýšená Ca^{2+} v krvi – uvolňování z kostí, zpětné vstřebávání v ledvinách), udržují stálou hladinu Ca^{2+} v těle
- řídnutí kostí (osteoporóza)
- křeče (tetanie) – pokles vápníku v krvi při nedostatku parathormonu a to vede ke zvýšené nervosvalové dráždivosti, popř. až ke křečovitým záškubům svalstva

Obrázek č. 6: Regulace hladiny Ca^{2+} v krevní plazmě parathormonem (negativní zpětná vazba)



Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

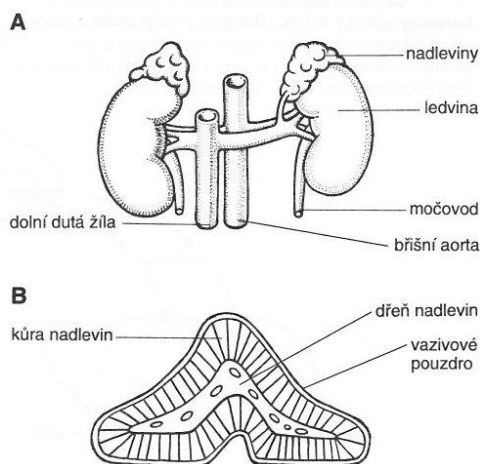
Nadledvinky

- párová žláza na horním pólu ledvin
- kůra
- sekrece řízena kortikotropinem z adenohipofýzy

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- glukokortikoidy – udržují stálou hladinu glukózy v krvi, působí protizánětlivě, při stresu, transplantacích
- mineralokortikoidy – zadržují v těle Na^+ , vylučují K^+ močí, ovlivňuje zpětné vstřebávání vody
- androgeny, estrogeny – pohlavní hormony vylučovány v nepatrném množství
- dřeň – hormony zvyšují pohotovost organismu a odolnost proti zátěži (stresu), produkce je řízena nervově
- adrenalin – vasodilatace (rozšíření cév), zvyšuje srdeční činnost
- noradrenalin – vazokonstrikce (zúžené cév), zvyšuje krevní tlak, neurotransmitér

Obrázek č. 7: Poloha a řez nadledvin

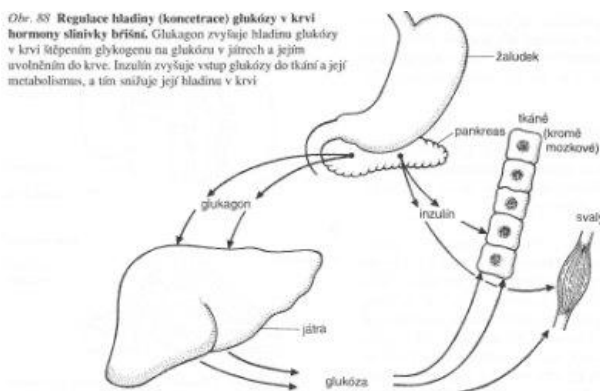


Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

Slinivka břišní (pankreas)

- funkce: exokrinní – pankreatická šťáva do dvanácterníku s endokrinní – hormony do krve
- inzulin – reguluje glykémii v krvi (4,5 – 6,5 mmol/l), dopravuje cukry do buněk, tam se spaluje a produkuje se energie, čímž dochází ke snížení glykémie
- cukrovka (diabetes mellitus, žíznivka) – nedostatečná produkce inzulinu nebo jeho nefunkčnost v buňkách vede k hyperglykémii, glukóza se vylučuje močí, léčba – dieta, tablety, injekce
- glukagon – zvyšuje krevní glykémii, působí proti inzulinu

Obrázek č. 8: Funkce slinivky břišní



Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

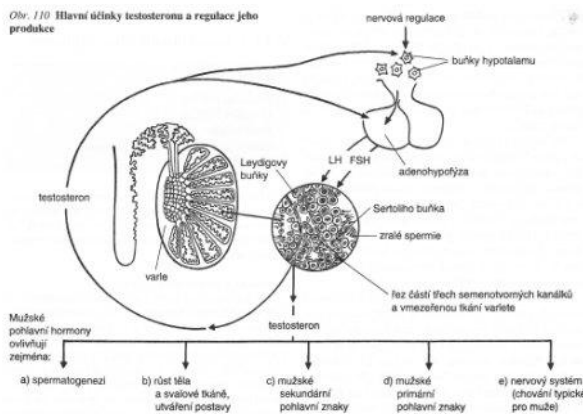
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pohlavní žlázy (gonady)

Varlata

- párový orgán, mimo tělní dutinu v šourku (důležité pro dozrání spermií, nepřetržitá produkce)
- testosteron – růst mužských pohlavních orgánů v pubertě, mužské druhotné pohlavní znaky (svaly, hlas, vousy, postava), pohlavní aktivita, proteosyntéza (růst svalů)

Obrázek č. 9 : Úkol testosteronu

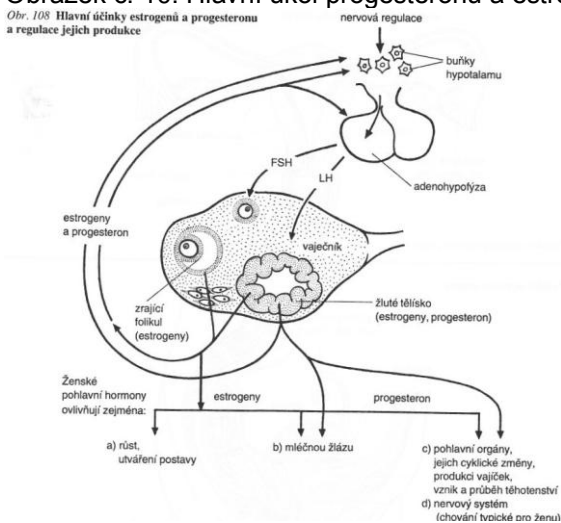


Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

Vaječníky

- oválná párová žláza, po stranách v pánvi
- estrogény – růst ženských pohlavních orgánů, ženské druhotné pohlavní znaky (prsa, hlas, ukládání tuku v těle, postava), řídí menstruační cyklus (proliferace – růst děložní sliznice)
- progesteron – došlo-li k oplodnění – produkuje žluté tělísko, brání zrání dalších vajíček (vymizí menstruace, bez ovulace), rozvoj mléčných žláz, sekreční fáze menstruačního cyklu (prosáknutí děložní sliznice, příprava na nidaci vajíčka)

Obrázek č. 10: Hlavní úkol progesteronu a estrogenu



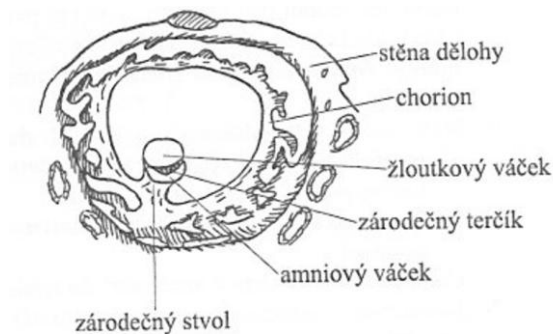
Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Placenta (plodový koláč)

- orgán vznikající v děloze těhotné ženy částečně z mateřské části (změněná sliznice dělohy) a z tkání plodu
- choriogonadotropin – dá se zjistit testem (moč, krev) ve třetím týdnu těhotenství (těhotenský hormon), výživa vajíčka – následně plodu

Obrázek č. 11: Placenta



Zdroj: Hančová, H. a kol. Biologie v kostce pro střední školy 2. Havlíčkův Brod. Fragment. 2004.

Šišinka (epifýza)

- melatonin – produkován v noci, brzdí pohlavní činnost (zrání), nastavuje „vnitřní hodiny“ (cyklus bdění a spánku)

Brzlík (thymus)

- produkuje látky působící na vývoj lymfocytů

Úkoly:

1. Doplň větu o české i odborné názvy: Hypofýza se v češtině nazývá ... a skládá se ze
2. Vyjmenuj dva hormony, které produkuje dřev nadledvin a uveď, co v těle ovlivňují.
3. Vysvětli pojem - žláza s vnitřní sekrecí a uveď příklad.
4. Tvrzení (dvě odpovědi - ano, ne): Tyroxin – je produktem štítné žlázy a jeho nedostatek způsobuje řídnutí kostí.