

Téma : **REGULAČNÁ SÚSTAVA - SÚSTAVA ŽLIAZ S VNÚTORNOU A ZMIEŠANOU SEKRÉCIOU**

Regulačná sústava : je sústava, ktorá zabezpečuje vnútornú a vonkajšiu jednotu organizmu.

Regulačná sústava reguluje činnosť všetkých orgánov človeka na základe podnetov z vonkajšieho a vnútorného prostredia.

Regulačná sústava prijíma a spracúva podnety z prostredia a odovzdáva organizmu pokyny na činnosť.

Regulačné sústavy sú dvojakého typu:

1. hormonálna regulačná sústava,
2. nervová regulačná sústava.

Endokrinné žľazy - žľazy s vnútorným vylučovaním. Ich funkcia spočíva v tom, že produkujú do ľudského organizmu hormóny, ktoré ovplyvňujú činnosť rôznych orgánov tela a prenášajú informácie vo vnútri tela.

Mezokrinné žľazy – žľazy so zmiešaným vylučovaním. Tieto žľazy produkujú okrem HORMÓNOV aj iné sekrety / výlučky /, ktoré neprechádzajú priamo do krvi.

Hormóny

Názov "hormón" má svoj pôvod v gréckom slove "hormaó," ktoré znamená poháňam, ale aj povzbudzujem. Hormóny sú organické látky, ktoré v živom organizme vytvárajú žľazy s vnútornou sekréciou (endokrinné žľazy) a zmiešanou sekréciou / mezokrinné žľazy /. Vylučujú sa do krvi, miechy a mozgovomiechového moku (inkrét). Sú látkami a nositeľmi informácií pre cieľové orgány a tkanivá. Vyznačujú sa cieleným účinkom už aj pri veľmi nízkych koncentráciách a v tele pôsobia ako chemické regulátory a biokatalyzátory. Hypofýza a hypotalamus okrem svojej práce vykonávajú aj kontrolu endokrinného systému. Pomocou chemického dorozumievania riadia činnosť ostatných žliaz: vylučujú hormóny, ktoré stimulujú ostatné orgány k väčšiemu výkonu, alebo ich práve naopak pritlmujú.

Prenos hormónov a ich funkcia- Hormóny sú v tele prenášané krvou k rôznym orgánom, na ktoré potom špecificky pôsobia. Pomáhajú regulovať látkovú premenu. Vďačíme im aj za reakciu na hlad, stres, ale i choroby. V organizme človeka fungujú akési vnútorné hodiny nastavené na 24 hodín. Súčasťou nastavenia organizmu je aj aktivita počas dňa a spánok počas noci. Taktiež mnohé hormóny, ktoré sa v našom organizme vylučujú, sú závislé na tomto nastavení a súvisia práve so spánkom.

Hormóny majú v tele na starosti značné množstvo funkcií - okrem metabolizmu aj fyzický a psychický vývoj. Kontrolujú rast, energetickú výkonnosť, biochemickú činnosť tela, napríklad trávenie, a sexuálny vývin a jeho fungovanie. Takisto pomáhajú telu vyrovnať sa so stresom, nebezpečenstvom či únavou. Porucha v tvorbe hormónov môže poznačiť tak fyzický, ako aj psychický vývin.

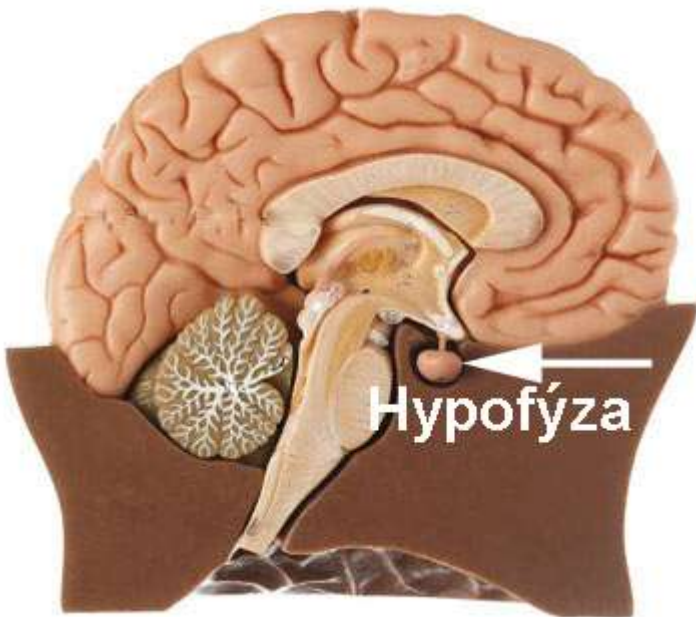
Hormóny delíme na:

1. **žľazové hormóny** - produkujú sa v špeciálnych orgánoch - žľazách s vnútornou sekréciou - endokrinných žľazách
2. **tkanivové hormóny** - produkujú ich bunky alebo skupiny buniek v orgánoch, ktoré majú inú ako vnútorne sekretorickú funkciu (hormóny sliznice žalúdka alebo tenkého čreva)

ovplyvňujúce časť tráviacej sústavy, hormóny na nervových zakončeníach, mnoho peptidov tvorených v mozgu atď.)

2. Endokrinné žľazy

Endokrinné žľazy sú žľazy s vnútorným vylučovaním, ktoré produkujú hormóny do telových tekutín (krvi alebo miazgy), ovplyvňujúce činnosť rôznych orgánov a prenášajúce informácie vo vnútri tela. Úlohou týchto biologicky aktívnych látok je udržiavať v organizme prirodzenú rovnováhu vnútorného prostredia (tzv. homeostázu vnútorného prostredia). Žľazy s vnútorným vylučovaním nielen že spolupracujú s nervovým systémom organizmu, ale niektoré časti nervového systému majú funkciu endokrinných žliaz (hypotalamus a dreň nadobličiek). Súbor takýchto žliaz tvorí endokrinnú sústavu (endokrinný systém). Medzi endokrinné žľazy patria: epifýza, hypotalamus, nadobličky, pankreas, hypofýza, pohlavné žľazy, prištítné žľazy a štítna žľaza.



2.1.Podmozgová žľaza (hypofýza) Malé oválne teliesko (asi 1 cm) uložené na lebečnej spodine. Nie je väčšia ako hrášok, ale je najdôležitejšou žľazou endokrinného systému. Je prepojená s časťou medzimizgu - hypotalamom a spolu s ním vytvára hypotalamo-hypofýzový komplex. Hypotalamus tu funguje ako riadiace a prepojovacie centrum, ktoré umožňuje kontrolu funkcií endokrinného systému centrálnou nervovou sústavou.

1. **Adenohypofýza** - Predný lalok hypofýzy - je pravou žľazou s vnútornou sekréciou. Vylučuje šesť dôležitých hormónov, z ktorých väčšina riadi činnosť ostatných žliaz s vnútornou sekréciou. Preto má adenohypofýza ústredné postavenie v hormonálnych reguláciách. Sama podlieha riadiacemu vplyvu **hypotalamu** (podlôžko - súčasť medzimizgu), v ktorého tesnej blízkosti sa nachádza a s ktorým je spojená krvnými cievami. V hypotalame sa tvoria regulačné hormóny, ktoré sa krvou dostávajú do adenohypofýzy a tam ovplyvňujú tvorbu a uvoľňovanie jej hormónov. Na hypotalamus pôsobia zasa vplyvy z ostatných oblastí mozgu. Tak je sprostredkované pôsobenie ústrednej nervovej sústavy na žľazy s vnútornou sekréciou.
2. **Somatotropný hormón (RASTOVÝ)**, ktorý podporuje súmerný rast kostry a mäkkých orgánov, čo súvisí s jeho metabolickými účinkami (zvyšuje tvorbu bielkovín). Nadbytok rastového hormónu v mladosti spôsobuje nadmerný vzrast - **gigantizmus**. Naopak pri jeho nedostatku vzniká trpasličí vzrast - **nanizmus**.
3. **Glandotropné - TYREOTROPNÝ HORMÓN** riadi činnosť štítnej žľazy.

- **ADRENOKORTIKOTROPNÝ HORMÓN** riadi činnosť nadobličiek.

3. Gonadotropné - FOLIKULOSTIMULAČNÝ a LUTEINIZAČNÝ HORMÓN riadia funkciu vaječníkov a semenníkov. Účinkom týchto hormónov dozrievajú vo vaječníkoch ženy folikuly,

dochádza k vyplaveniu vajíčka a k vytvoreniu žltého telieska, u muža dozrievajú spermie a nastáva sekrécia mužského pohlavného hormónu - testosterónu.

PROLAKTÍN - vyvoláva u ženy na konci gravidity rozvoj buniek mliečnej žľazy a vylučovanie mlieka.

2. **Neurohypofýza**- Zadný lalok hypofýzy - nie je pravá žľaza s vnútornou sekréciou. Obidva jej hormóny sa tvoria v hypotalame a do neurohypofýzy sa dostávajú nervovými vláknami. V neurohypofýze sa ukládajú a z nej sa dostávajú do krvi.

ANTIDIURETICKÝ HORMÓN (ADIURETÍN, VAZOPRESÍN) riadi hospodárenie s vodou. Vylučuje sa ho viac, keď má organizmus nedostatok vody. Antidiuretický hormón potom zvýši v obličkových kanálikoch spätné vstrebávanie vody do krvi. Moču je málo a má väčšiu hustotu. Hormón teda pôsobí proti vylučovaniu vody močom. Po vypití väčšieho množstva vody prebiehajú opačné deje, sekrécia hormónu sa utlmí a nadbytok vody sa obličkami vylúči.

Druhým hormónom neurohypofýzy je **OXYTOCÍN**, ktorého účinky sa zistili len u žien. Podnecuje sťahy svalov maternice, čo je dôležité pri pôrode, a sťahy svalových buniek v mliečnej žľaze, a tak vystrekovanie mlieka do vývodov, čo má význam pri dojčení.

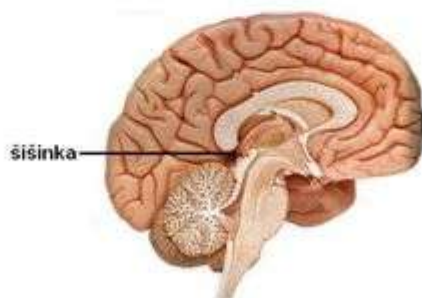
2.2. Šuškovité teliesko (epifýza)

ŠIŠINKA (epifýza)

- časť mozgu (hypotalamu)

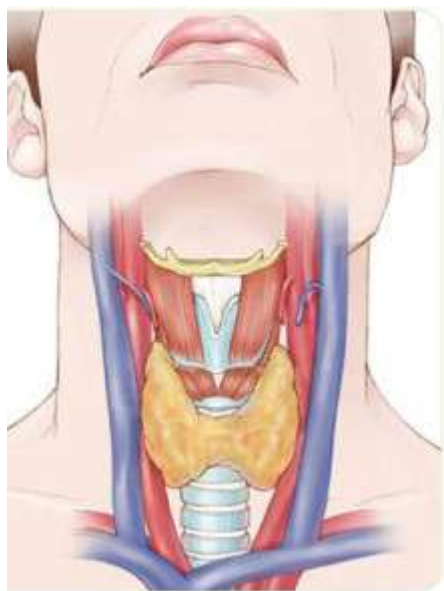
Hormony:

melatonin – riadi vnútorné hodiny, rozhoduje o dĺžke bdění a spánku



Malý nepárový orgán, vzadu na mozgu. Vytvára sa v nej hormón **MELATONÍN**, ktorý je zodpovedný za inhibíciu tvorby pohlavných hormónov. Jeho tvorbu inhibuje predlžovanie svetelnej časti dňa. Nedostatok svetla (napríklad v zime) môže spôsobovať horšiu náladu až depresiu. V niektorých kultúrach bola označovaná ako "tretie oko" a považovaná za hlavné sídlo ducha.

2.3. Štítna žľaza (glandula thyroidea)



Dvojlalokový orgán umiestnený v krku pred hrtanom a je motýlieho tvaru. Cievne zásobenie je veľmi bohaté, v porovnaní s inými orgánmi v tele má na svoju hmotnosť, štitná žľaza jedno z najlepších krvných zásobení. Na zadnej strane štitnej žľazy prebiehajú nervy, ktoré ovládajú činnosť hlasiviek a tvorbu hlasu. Základnou vylučovacou jednotkou štitnej žľazy sú malé guľovité váčky, tzv. folikuly, ktoré majú vo vnútri sekrečnú tekutinu - koloid. Tu dochádza k vychytávaniu jódu, tvorbe, uskladňovaniu i uvoľňovaniu dvoch hormónov štitnej žľazy - **TYROXÍNU a TRIJÓDTYRONÍNU**. Tretí hormón štitnej žľazy - **KALCITONIN** - pôsobí pri kalciovej homeostáze. Na ich tvorbu je nevyhnutný jód. Nedostatok jódu vedie k hypotyreóze, nedostatku hormónov v štitnej žľaze. Organizmus na to reaguje zväčšením štitnej žľazy a tak vzniká struma. Nedostatočná činnosť štitnej žľazy u novorodencov a malých detí spôsobuje oneskorenie telesného a duševného vývinu, až kreténizmus. U dospelého človeka sa prejaví znížením premeny látok, útlmom mnohých telesných funkcií. Nadmerná sekrečná činnosť štitnej žľazy vedie k opačným prejavom: dráždivosť, nepokoj, zrýchlenie srdcovej činnosti, chudnutie a pod. Nadbytkom tyroxínu vzniká hypertyreóza - Basedova choroba - prejavujúca sa navonok zväčšenou štítnou žľazou a vystúpenými očnými guľami. Činnosť štitnej žľazy je riadená z predného laloka hypofýzy.

TYROXÍN (najdôležitejší hormón štitnej žľazy) je nevyhnutný pre normálny priebeh premeny látok. Povzbudzuje celkovú premenu živín, zvyšuje spotrebu kyslíka a tvorbu tepla v tkanivách. V skorých vývinových štádiách má aj rastové účinky. Silným podnetom pre vylučovanie tyroxínu je chlad.

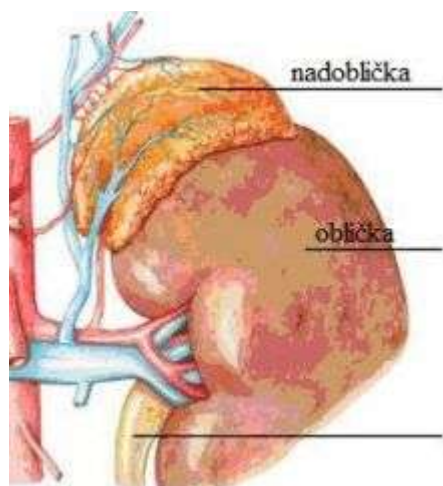
2.4. Prištitné telieska (glandulae parathyroideae)



Malé oválne útvary, zvyčajne štyri, uložené na zadnej strane štitnej žľazy. Tvoria **PARATHORMÓN** (kostný hormón), ktorý riadi premenu vápnika v organizme, tým že ho uvoľňuje z a podporuje vstrebávanie vápnika v tenkom čreve, obmedzuje jeho vylučovanie v obličkách. Týmto procesmi udržuje stálu hladinu vápnika v krvi a mimobunkových tekutinách. Spolu s vitamínom D, ktorý riadi

obsah fosforu, regulujú tvorbu kostného tkaniva. Pri nedostatku parathormónu sa zvýši nervosvalová dráždivosť tak, že dochádza k tetanickým kŕčom, tie môžu končiť smrťou.

2.5. Nadobličky



Párové žľazy s vnútorným vylučovaním. Uložené pri hornom konci obličiek. Sú tvorené z dvoch funkčne odlišných častí, z kôry a drene.

1. V **kôre nadobličiek** (vonkajšej časti) sa tvoria hormóny zodpovedné za metabolizmus anorganických a organických látok.
2. **Mineralokortikoidy** - riadia premenu anorganických látok a vody, hospodárenie s minerálnymi látkami, a to so sodíkom a draslíkom. Akútny nedostatok mineralokortikoidov vedie k stratám sodíka, a tým aj vody z organizmu.

ALDOSTERÓN podnecuje zadržiavanie sodíka v organizme (obmedzuje jeho straty, najmä obličkami) a zvyšuje vylučovanie draslíka. Je pre život nevyhnutný. Jeho sekrécia je riadená priamo obsahom sodíka v tele.

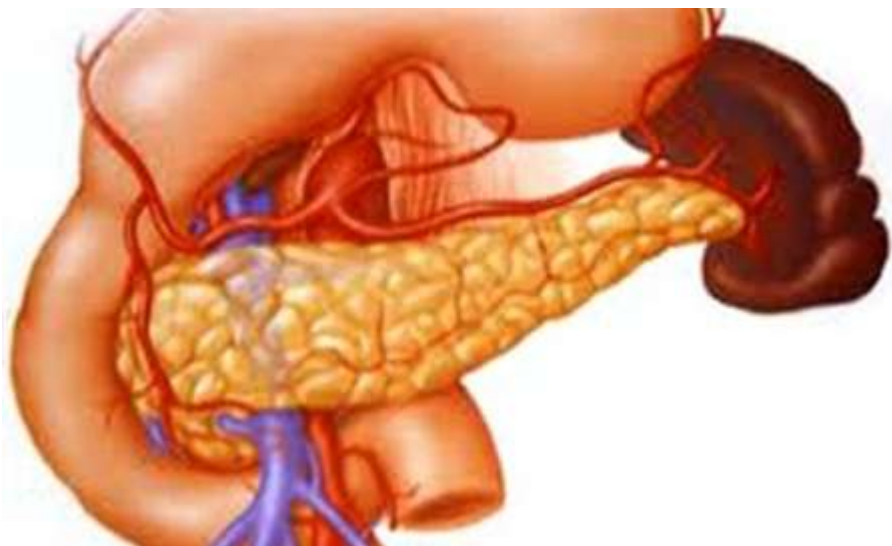
2. **Glukokortikoidy** - Sekrécia je riadená z medzmozgu cez adenohipofýzu. Majú širší rozsah pôsobenia. Zasahujú do premeny živín, najmä bielkovín a tukov. Zvyšujú odolnosť organizmu proti stresu, ovplyvňujú metabolizmus sacharidov, tlmia alergické procesy, zasahujú do metabolickej premeny tukov.

KORTIZÓN (hydrokortizón alebo kortizol) - zvyšuje odolnosť voči stresu, zrýchlením štiepenia živín, taktiež zmierňuje zápalové procesy.

3. **Androgenné hormóny** - látky s podobnými účinkami ako mužské pohlavné hormóny a pôsobia na vývin sekundárnych pohlavných znakov mužského typu. Tvorja sa u oboch pohlaví.
2. **Dreňová časť** (vnútorná) je premenené nervové ganglium (tkanivo), tvoria sa v nej antagonistické hormóny: **EPINEFRÍN (adrenalín)** - ovplyvňuje najmä metabolické funkcie - zvyšuje hladinu cukru v krvi, zrýchľuje činnosť srdca, zužuje cievy. **NOREPINEFRÍN (noradrenalín)** - opačné účinky.

Obidva povzbudzujú činnosť obehovej sústavy. Hormóny drene zvyšujú odolnosť voči stresu. Menia priehľadnosť ciev a zvyšujú činnosť srdca. Zväčšujú prietok krvi činnými svalmi, v iných oblastiach väčšinou cievy zužujú. Rozširujú priedušky ochabnutím hladkých svalov v ich stenách. Pôsobia aj na premenu látok. Zvyšujú hladinu krvného cukru a rozklad tukov v tukovom tkanive. Uvoľnené látky môžu byť zdrojom energie. Tieto hormóny sa nazývajú **protistresové**.

2.6. Podžalúdková žľaza (pankreas)

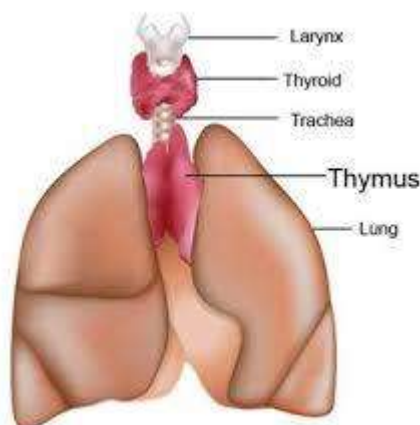


Jednou z najväčších žliaz v tele. Je to zmiešaná žľaza. Okrem vytvárania pankreatickej šťavy, ktorá pôsobí ako tráviaca šťava v tenkom čreve, má aj endokrinnú funkciu. Obsahuje zvláštne zhluky buniek, ktoré tvoria ostrovčeky v tkanive podžalúdkovej žľazy - **LANGERHANSOVÉ OSTROVČEKY**.

Tie produkujú hormóny :

INZULÍN- pôsobí na prenikanie glukózy do buniek, a tým zvyšuje jej využitie a znižuje jej hladinu v krvi. Stimuluje vytváranie tukov zo sacharidov a podporuje tvorbu bielkovín. Nedostatok inzulínu alebo porušenie jeho účinku na bunky zapríčiňuje **cukrovku (diabetes mellitus)**.

GLUKAGÓN - pôsobí opačne ako inzulín, zvyšuje hladinu glukózy v krvi. Hlavným účinkom je štiepenie glykogénu v pečeni a tvorba glukózy z aminokyselín. Na rozdiel od inzulínu nie je pre život nevyhnutný. Zvýšená sekrécia glukagónu môže viesť k zhoršeniu cukrovky.



2.7. Detská žľaza (thymus)

Tvorená dvoma lalokmi a uložená v hrudníku pred priedušnicou, zasahujúc až k srdcu. V dobe pohlavného dospievania je nahradená tukovým tkanivom.

Produkuje hormón **TYMOKRESCÍN**, ktorý urýchľuje rast a spomaľuje pohlavné dospievanie. Počas tvorenia tymokrescínu semenníky ani vaječníky neprodukujú pohlavné hormóny. V puberte tvorba tymokrescínu prestáva, ale thymus stále zohráva dôležitú úlohu v organizme, pretože sa v ňom tvoria lymfocyty T.

2.8. Pohlavné žľazy

Sú žľazy s vnútorným vylučovaním, ktoré vylučujú hormóny pôsobiace na vznik druhotných pohlavných znakov (napríklad vzhľadové odlišnosti muža a ženy), prípadne u žien riadia menštruačný cyklus. Hormóny pohlavných žliaz nie sú nevyhnutné pre život jedinca, slúžia však na zachovanie druhu. Obidve pohlavia tvoria mužské aj ženské hormóny, ale v odlišných množstvách a koncentráciách. Okrem hlavnej funkcie regulácie pohlavných funkcií sa podieľajú aj na zvyšovaní syntézy bielkovín.



1. **SEMENNÍKY (testes)** - Ich úlohou je aj tvorba spermií. Obsahujú aj Sertolihove bunky ovplyvňujúce dozrievanie spermatických buniek. V semenníkoch intersticiálne bunky, ktoré zodpovedajú za tvorbu mužských pohlavných hormónov - **androgénov** (najdôležitejší je **TESTOSTERÓN**). Podporujú pohlavnú aktivitu, rast pohlavných orgánov, vznik druhotných pohlavných znakov a pohlavné správanie sa muža. Zvýšenie testosterónu však vedie aj k uzavretiu epifýzových štrbín a tým k ukončeniu rastu do výšky.
2. **VAJEČNÍKY (ovaria)** - U žien sa pohlavné hormóny tvoria vo vaječníkových folikuloch a žltom teliesku, vo vaječníkoch. Počas tehotenstva sa tieto hormóny tvoria v plodovom koláči. Sú to hormóny:
3. **ESTROGÉNY - (ESTRADIOL, ESTRÓN)** - tieto hormóny sú zodpovedné za vznik sekundárnych pohlavných znakov počas puberty (napríklad zväčšenie poprsia)

4. **GESTAGÉNY - (PROGESTERÓN)** - jeho hladina sa zvyšuje počas menštruácie, počas tehotenstva zabezpečuje pripravenosť sliznice maternice a prsných žliaz.

HORMÓNY PLACENTY - placenta funguje ako dočasná žľaza s vnútorným vylučovaním. Od konca 3. mesiaca tehotenstva začína produkovať hormón, ktorý zvyšuje produkciu estrogénov a progesterónu vo vaječníkoch.

Zdroj:

https://www.google.sk/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0ahUKEwjgtMKWs8_NAhVDvhQKHfAVAXwQFgg8MAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.gjgt.sk%2Fdigitalna_studovna%2Fbiologia%2F2012%2F131_Endokrinne_zlazy_Simanova.doc&usg=AFQjCNFIJYmSoprNGdcCN2Q7-7XfyZTUOg&sig2=uTBZRC8Vr9oinQ6XGM00vA&cad=rja

<https://oskole.detiamy.sk/clanok/zlazy-s-vnutornym-vylucovanim>

Bibliografické údaje :

https://sk.wikipedia.org/wiki/Endokrinn%C3%A1_s%C3%BAstava

https://sk.wikipedia.org/wiki/Endokrinn%C3%A1_%C5%BE%C4%BEaza

https://www.oskole.sk/?id_cat=7&clanok=626

https://referaty.atlas.sk/prirodne_vedy/biologia_a_geologia/13937/

<https://referaty.aktuality.sk/hormony/referat-6959>

<https://www.gsurba.sk/pdf/pk/8/hormony.pdf>