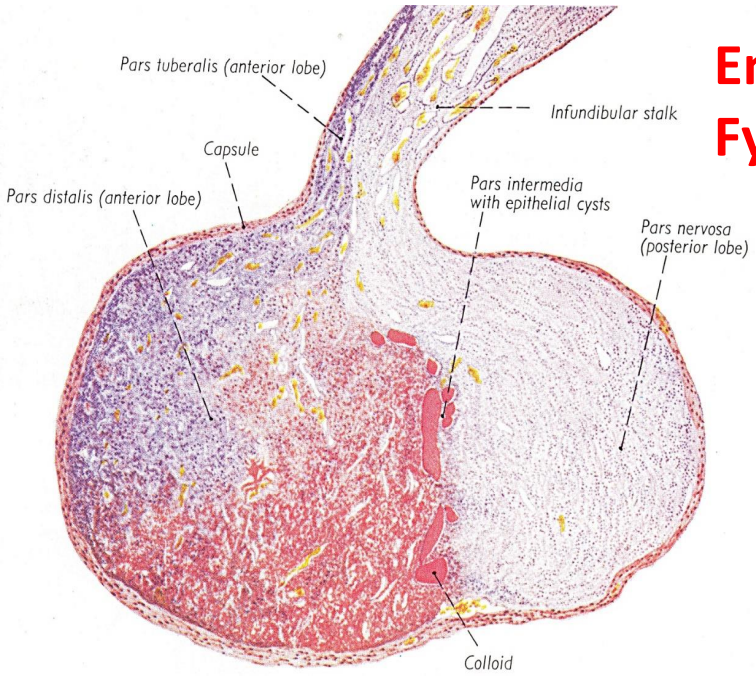
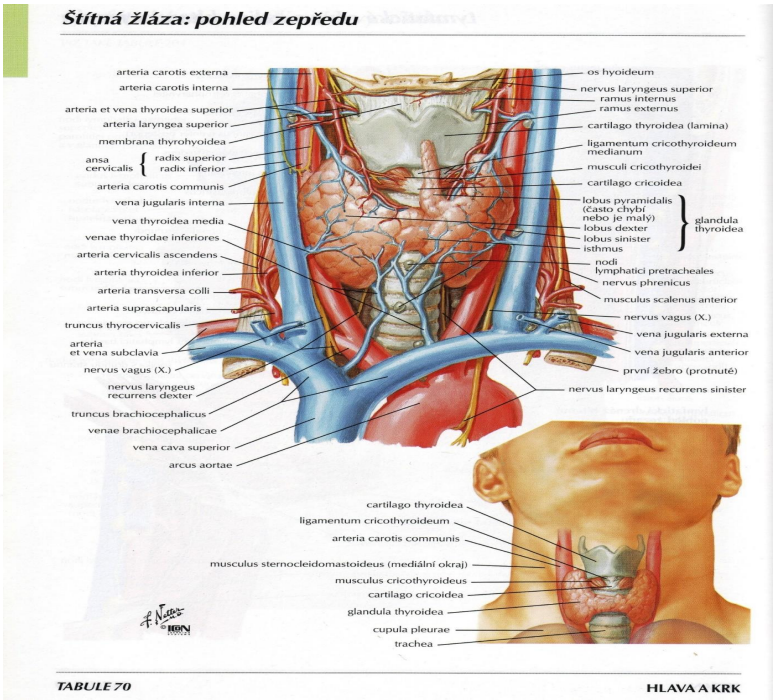
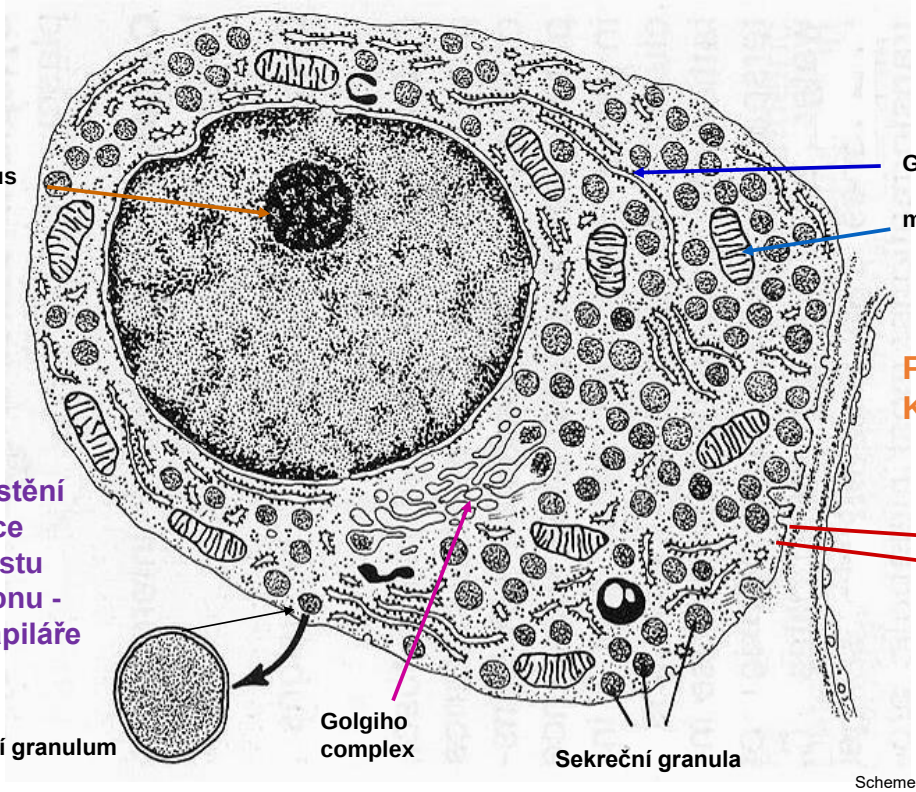
Endokrinní žlázy
Fyziologická funkce hormonů





MUDr. Richard Becke

Polarita endokrinní buňky



FENESTROVANÁ KAPILÁRA

Logické rozmístění organel v buňce vzhledem k místu sekrece hormonu - tedy směr k kapiláře

Uvolňování sekrečních granul do krve

Scheme: Krstić, Illustr. Encycl. of Human Histology, 1984

Vazba na receptory buňky

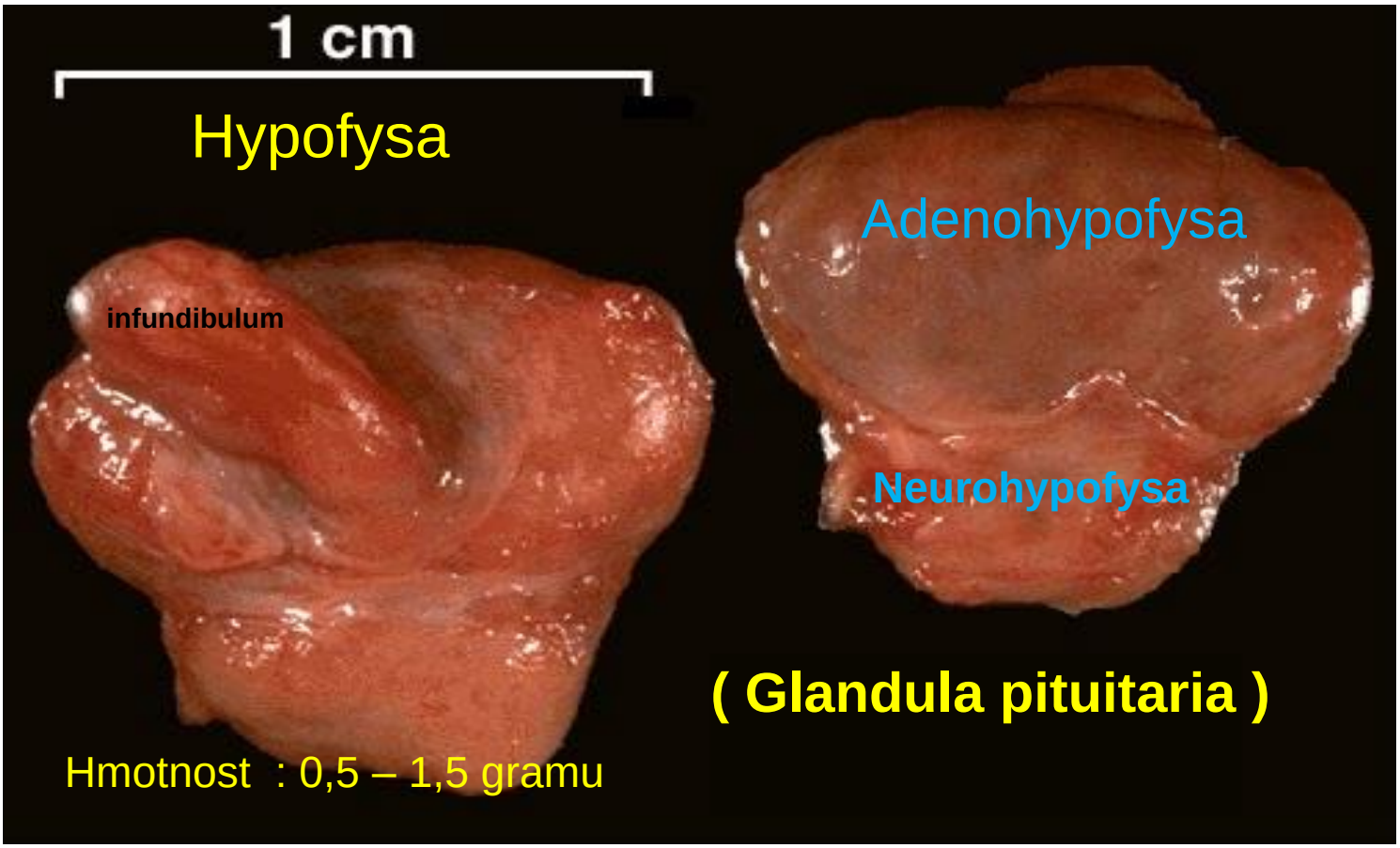
- 1) Hormony glykoproteinové povahy , polypeptidy a katecholaminy:
- musí se navázat na **receptor na buněčné membráně** / integrální protein /

- 2) Steroidní hormony – proniknou buněčnou membránou a navazují se na :
- **cytoplasmatický receptor nebo na jaderný receptor** / i hormony štítné žlázy /

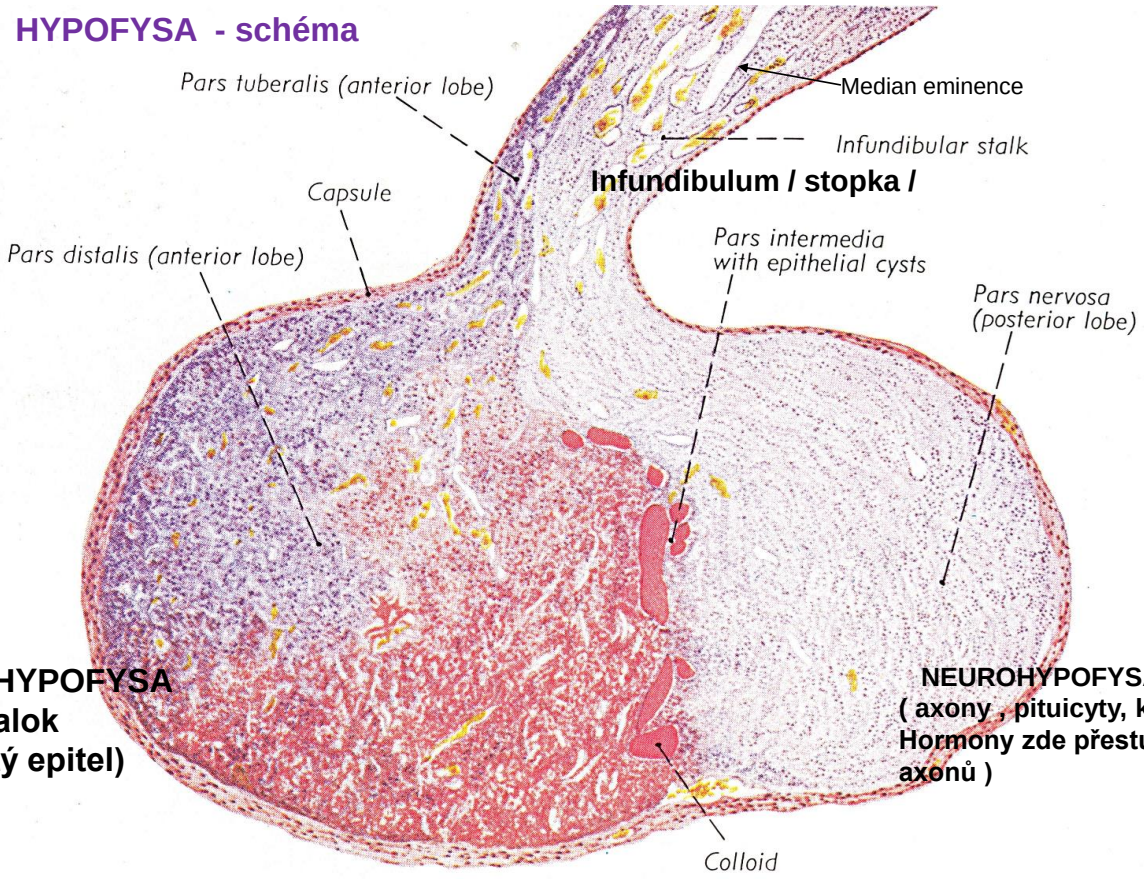
- **Rychlost nástupu účinku** : od několika vteřin až hodiny a dny.
- **Doba trvání účinku hormonu** : několik minut až dny a týdny.

Endokrinní systém tvoří speciální endokrinní žlázy a endokrinní části a buňky jiných orgánů

- hypofysa (adenohypofysa + neurohypofysa)
- epifysa (corpus pineale, šišinka – melatonin)
- štítná žláza / T3 a T4 , kalcitonin /
- příštítné žlázy / Parathormon /
- nadledviny (kůra a dřeň)
- Langerhansovy ostrůvky pankreatu / insulin, glukagon /
- endokrinní buňky v srdci, ledvinách, gonádách, placentě
- buňky DNES (epitel trávicího a dýchacího systému)
- endotelové buňky, hepatocyty


1 cm
Hypofysa
infundibulum
Adenohypofysa
Neurohypofysa
(Glandula pituitaria)
Hmotnost : 0,5 – 1,5 gramu

HYPOFYSA - schéma



ADENOHYPOFYSA
Přední lalok
(Trámčitý epitel)

NEUROHYPOFYSA
(axony , pituicyty, kapiláry,
Hormony zde přestupují do krve z axonů)

Vztah : hypothalamus a hypofýza

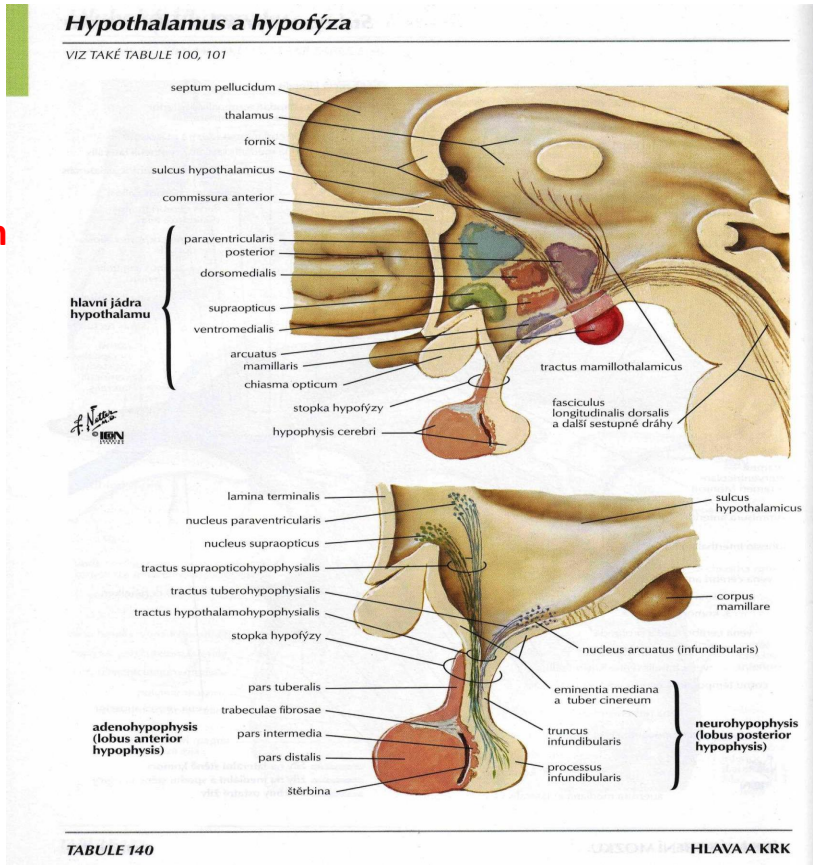
Nakupení neuronů v hypothalamu :

Jádra hypothalamu

Jejich výběžky – axony směřují přes Infundibulum do neurohypofýzy.**Zde se zakončují kolem kapilár – hormony se zde dostávají do krve**

Antidiuretický hormon / ADH / , vasopresin
Zpětná resorpce vody – sběrací kanálky ledvin

Oxytocin – hladké svalové buňky
Intenzivnější a rychlejší kontrakce
Např. myometrium dělohy



V neurohypofýze se žádné hormony netvoří,

pouze se zde 2 dostávají do krve !!!!!!!!!!!!!!!!!!

Acidofilní buňky :

Somatotropní buňky

STH – růstový hormon

Mammotropní buňky :

PRL – prolaktin

Basofilní buňky :

Thyrotropní buňky

TSH – thyrotropní hormon

Gonadotropní buňky :

FSH – folikuly stimulující hormon

LH – luteinizační hormon

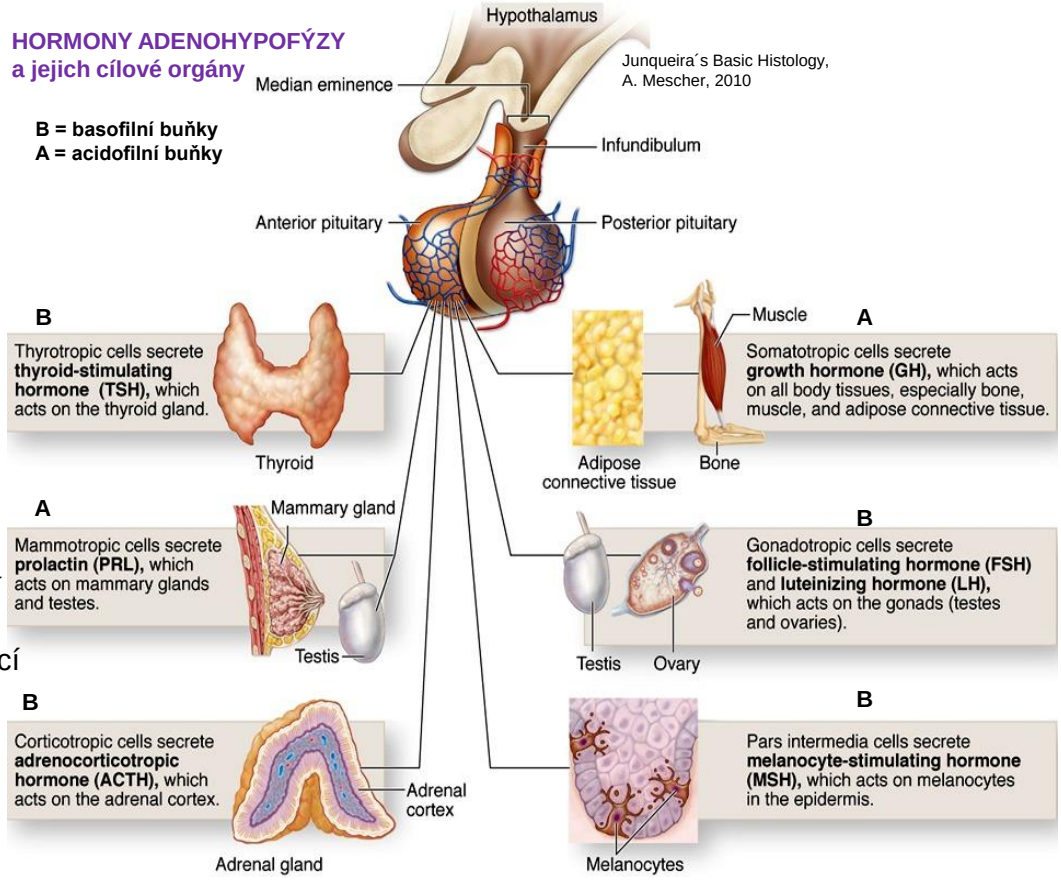
Muži – ICSH

Kortikotropní buňky

ACTH – adrenokortikotropní hormon

MSH – melanocyty stimulující hormon

/ více melaninu /



Adenohypofýza

- **STH /růstový hormon /** / 191 AK / stimulace růstu , proteosyntéza ++, zrychlení transkripce a translace v buňkách.
- **Prolactin / PRL** //198 AK / - stimulace laktace po porodu ,připravuje mléčnou žlázu pro laktaci.
- **ACTH / adrenokortikotropní hormon** / - stimuluje růst kůry nadledviny,
- regulace tvorby kortikoidů. Např. Aldosteron - mineralokortikoid
- **TSH / thyreotropní hormon /** - hlavní účinek – na štítnou žlázu (T3 a T4) –
- Rychlejší sekrece hormonů T3 a T4 do krve, stimuluje transport jódu.
- **FSH - / folikuly stimulující hormon /** podpora růstu folikulů – **ovarium**
- **LH / luteinizační hormon /** - vliv na sekreci **progesteronu** (žluté tělísko)
- Muži : ICSH - vliv na Leydigovy buňky - Varle – více testosteronu
- **MSH** – melanocyty stimulující hormon – melanocyty – melanin.
-

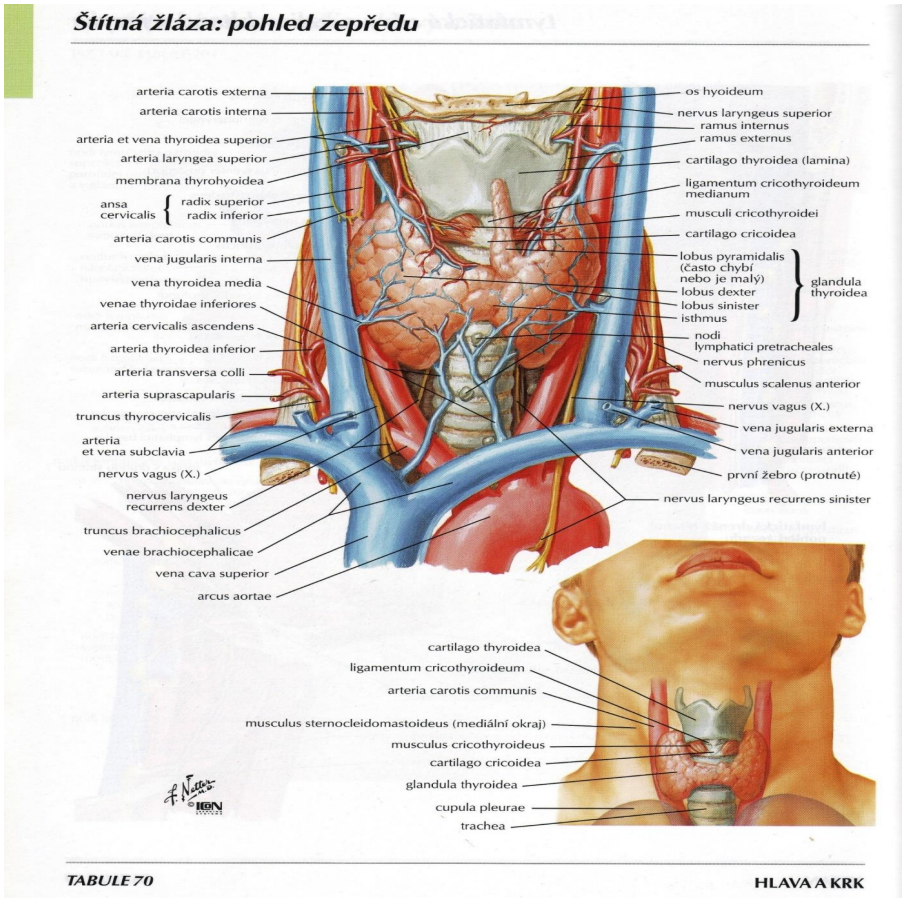
Štítná žláza

Krční krajina, skládá se :

2 laloky
Lobus dexter et sinister
Spojené můstkem
/ isthmus /
Lobus pyramidalis
/ asi 50 % populace /
památka na vývoj žlázy.

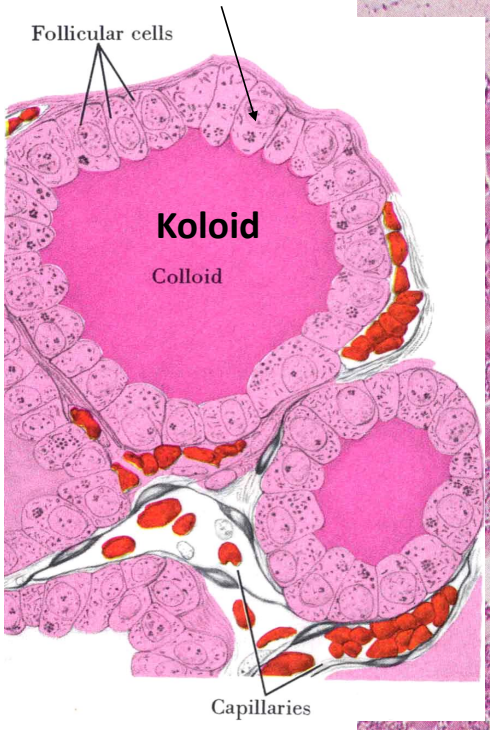
Vazivové pouzdro, tenká vazivová septa :
rozdělení na menší laloky a lalůčky

Isthmus – ve výši 1. prstence trachey
Folikulární buňky / T3 a T4 /
Parafolikulární buňky / kalcitonin /



Folikulární stavba štítné žlázy

Folikulární buňky :



Folikuly – kulovité útvary : 50 – 200 μm



Hormony štítné žlázy

- **T3 – trijodtyronin a T4 – tetrajodtyronin / Tyroxin /**
- Hlavní účinek : metabolický - zvyšují přeměnu látek a spotřebu kyslíku ve všech tkáních těla.
- Kromě : mozek , slezina , varlata zde nejsou receptory pro T3 a T4.
- Srdce : zvyšují frekvenci ,zvětšení síly stahu / systoly /

- Hypotyreóza – bradykardie , Hypertyreóza – tachykardie srdce
- **Kalcitonin (32 AK)** / parafolikulární buňky / - snižuje hladinu vápníku v krvi,
- vliv na ledviny a kosti.

Příštítné žlázy

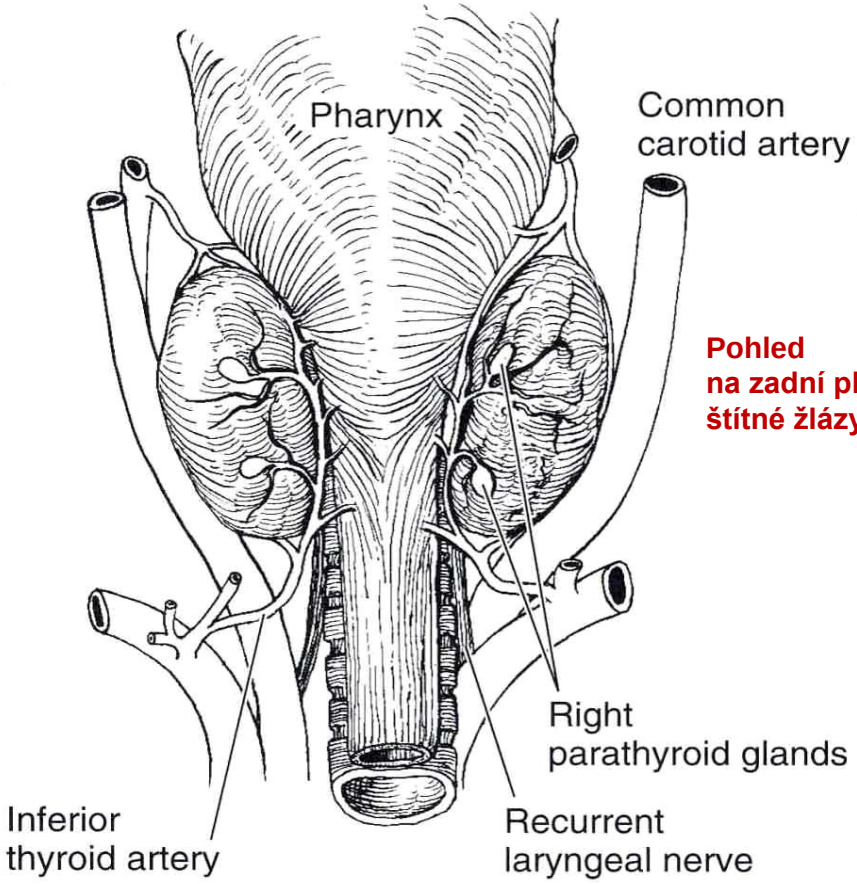
2 horní a 2 dolní tělíska

Dorsální plocha laloků
štítné žlázy

Buňky hlavní a buňky oxyfilní

Buňky hlavní / 5 – 8 µm /,

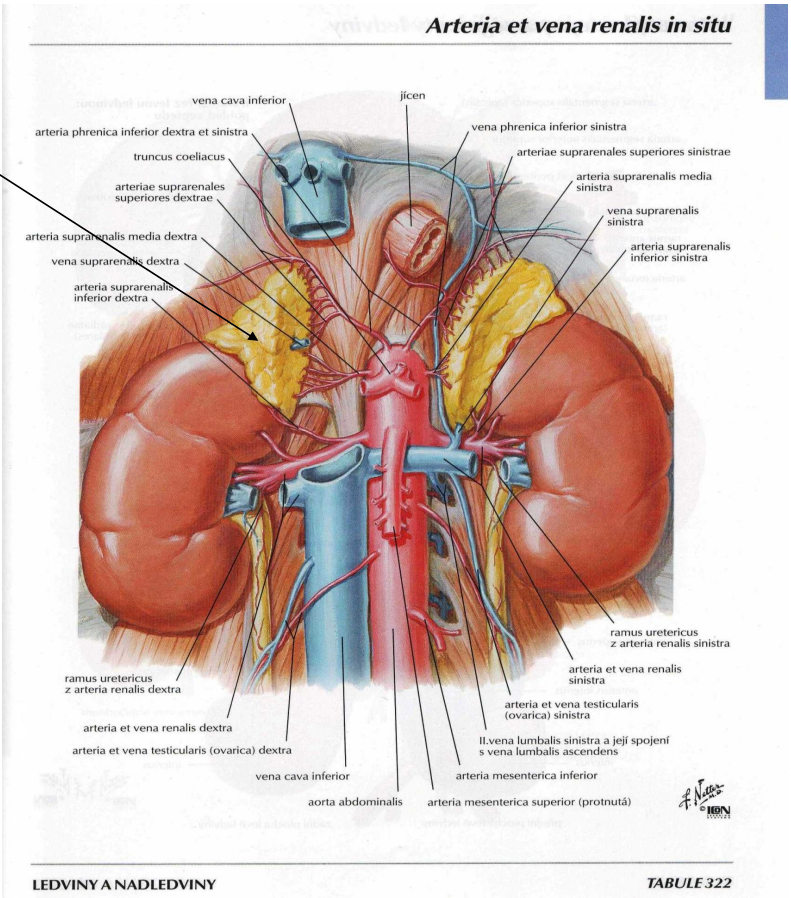
Secernují polypeptid :
Parathormon / 84 AK /
Uvolnění vápníku z kostí
Vylučování vápníku ledvinami
/ reabsorpce vápníku /
Absorpce vápníku ve střevě
Zvyšuje hladinu vápníku v krvi



Pohled
na zadní plochu laloků
štítné žlázy

Nadledvina

- **Uložení** : na horním pólu
- každé ledviny,
- Obalena stejným tukovým
- polštářem jako ledvina
- / Capsula adiposa renis /
- Každá nadledvina má ale vlastní
- **vazivové pouzdro**
- **2 základní vrstvy :**
- **Kůra / žlutavé barvy / / vnější /**
- **Dřeň / červenohnědá barva // v centru /**
- Každá část má jiný
- **embryonální původ**
- **Trámčitý epitel v kůře !!!!**

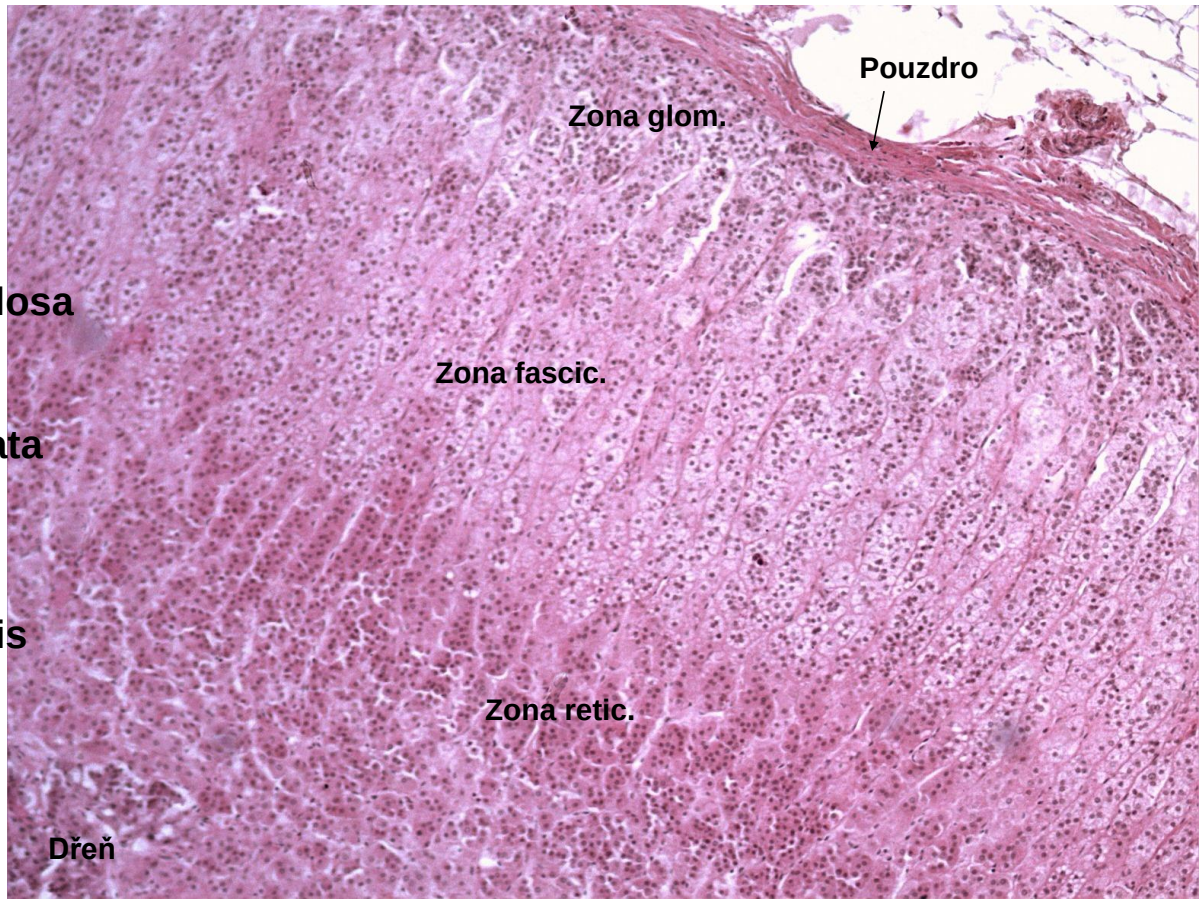


3 zóny kůry :
Podle průběhu trámců epitelových buněk

Zona glomerulosa

Zona fasciculata

Zona reticularis

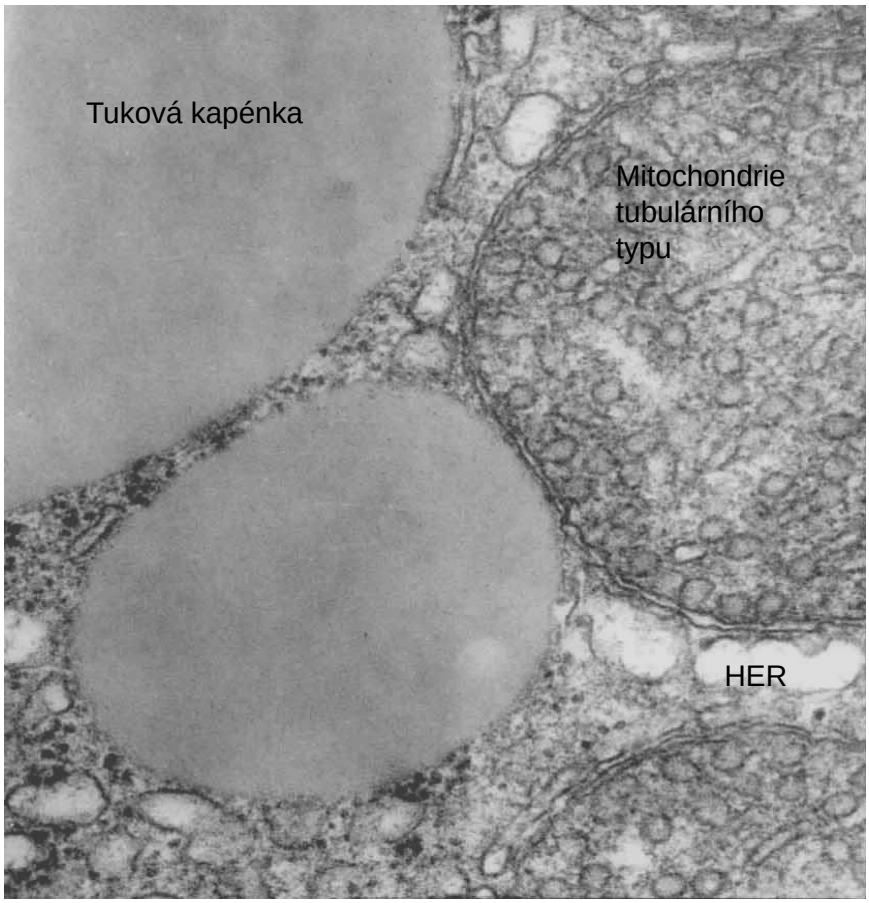


Kůra : charakter buněk :
Syntetizují steroidní hormony
Zona glomerulosa :
Mineralokortikoidy
/ aldosteron /

Zona fasciculata:
Glukokortikoidy
/ kortisol /
a malé množství androgenů

Zona reticularis :
Glukokortikoidy a androgeny

Dřeň nadledviny :
Katecholaminy – adrenalin a noradrenalin



Hormony nadledviny

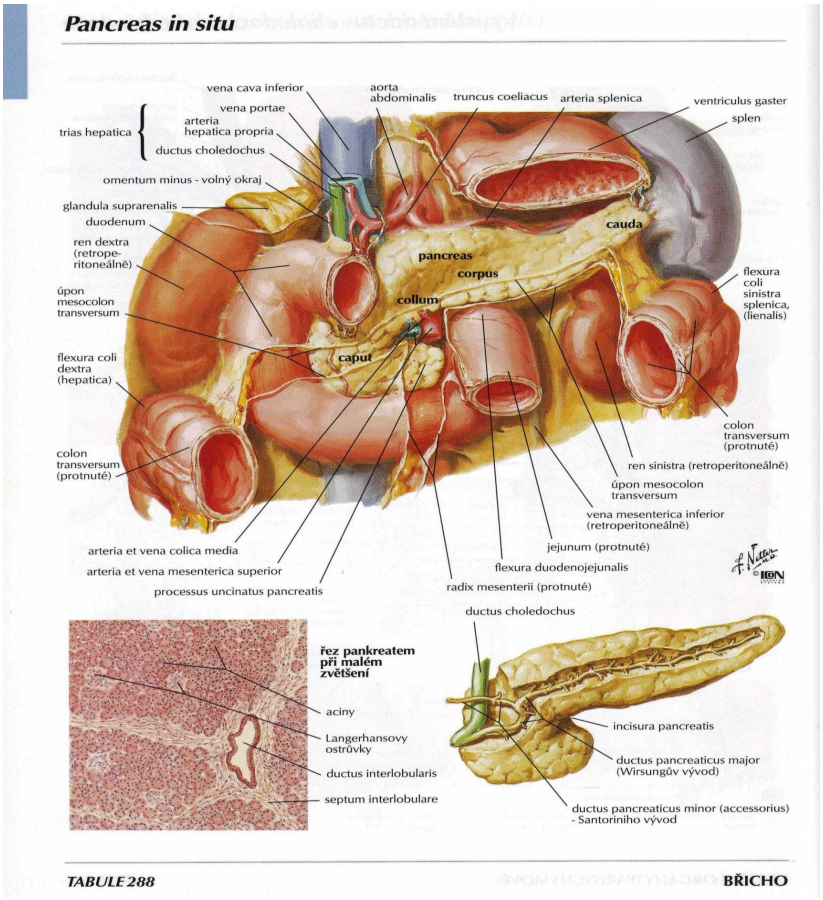
- **Aldosteron** – metabolismus minerálů – udržet normální hladinu sodíku a draslíku v krvi a udržet objem ECT.
- Vazba na buňky distálních tubulů – zpětná resorpce sodíku.
- **Kortizol** / glukokortikoid / - působí na metabolismus glukózy
- 3 hlavní účinky :
- A) Jaterní buňky – zvyšuje glukoneogenezu, zvyšuje tvorbu glykogenu.
- B) Inhibice tvorby proteinů, zrychluje jejich rozpad – pojivová tkáň.
- C) Potlačuje zánětlivé projevy / např. revmatoidní artritida /
- **Katecholaminy – adrenalin a noradrenalin** –
- Účinek – kardiovaskulární ,na hladké svaly , metabolické účinky.

Pankreas

3 anatomické části :
Caput , collum,
Corpus
Cauda pankreatis

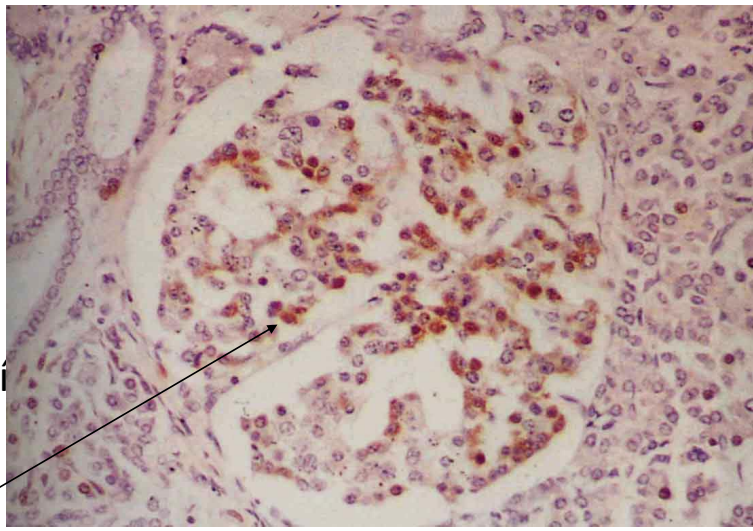
Exokrinní část :
Serózní aciny, vývody
Ductus pancreaticus major
Ductus pancreaticus accesorius

Endokrinní část :
Langerhansovy ostrůvky
Trámčitý epitel !!!
Paul Langerhans – popsal v roce 1869



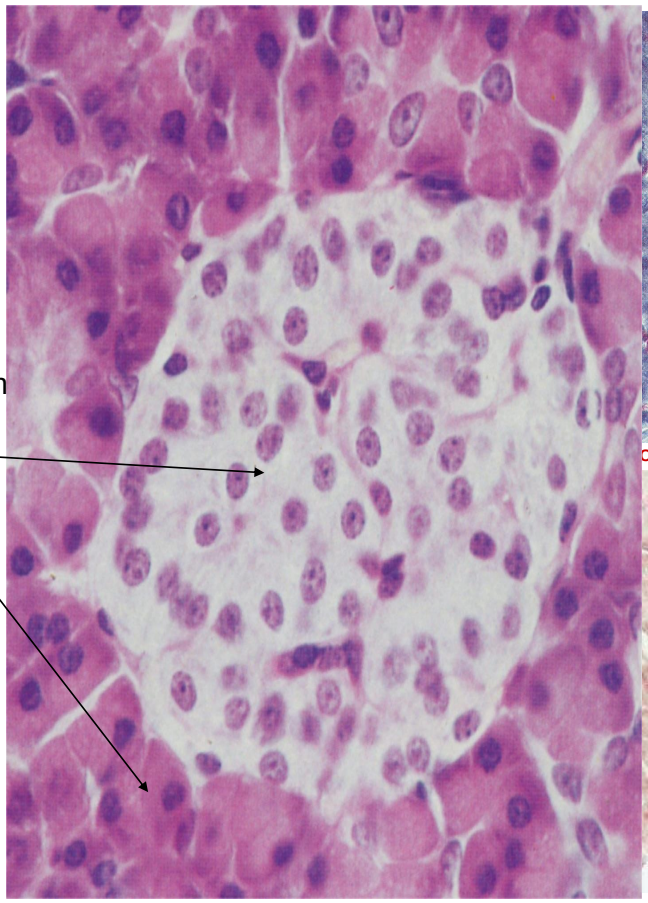
Langerhansovy ostrůvky

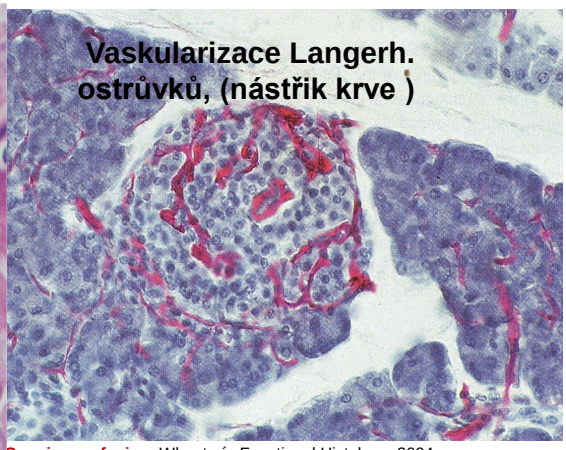
- Reprezentují **endokrinní** část pankreatu
- Počet u člověka : 0,5 – 1,5 milionu.
- Nejvíce zastoupeny : corpus a cauda p.
- **Trámčitý epitel** , kapiláry.
- V ostrůvku se vyskytují buňky produkující
- hormony :



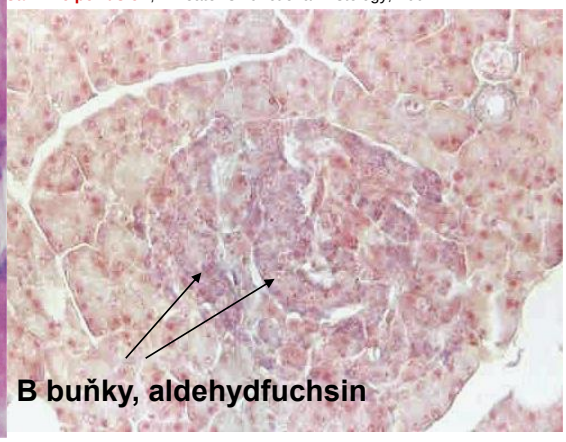
Imunohistochemie na průkaz A . buněk

- **A – buňky – glukagon, / zhruba 20 % /**
- **B - buňky – inzulin , amylin / zhruba 60 - 80 % /**
- **D- buňky – somatostatin**
- **PP – buňky** - pankreatický polypeptid
- **E – buňky** - ghrelin





Carmine perfusion; Wheater´s Functional Histology, 2004

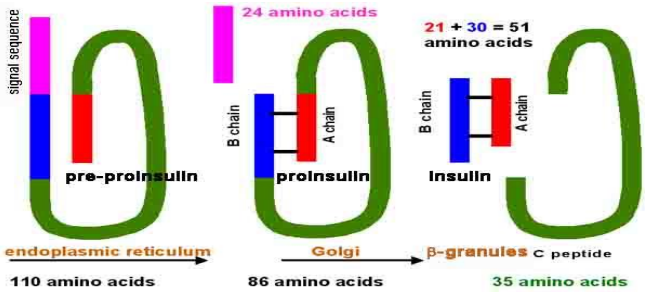


Inzulin

- Poprvé izolován z hovězího pankreatu **v roce 1921.**
- F.G.Banting, Charles H.Best, J.B.Collip, Richard Macleod.
- Nobelova cena v roce 1923.

- Inzulin vzniká přes prekurzor – molekula preproinzulinu.
- / 115 aminokyselin /. Další prekurzor je molekula proinzulinu, který je stále ještě není účinný.(granul. endopl.retikulum).
- V Golgiho komplexu se mění **na aktivní inzulin** – vyštípnutí velkého segmentu : tzv. C - spojovacího peptidu.
- Inzulin se skládá z 2 řetězců , spojené pomocí 2 disulfidových vazeb - jedině tak je účinný /
- Řetězec : A – **21 aminokyselin**
- Řetězec : B – **30 aminokyselin.**

- **Glukagon** – jeden řetězec, který má 29 aminokyselin.



Inzulin a glukagon

- Sekrece inzulinu – začíná při glykémii : nad 5,5 mmol / litr.
- Denní tvorba : asi 50 jednotek inzulinu , po jídle se tvorba zvyšuje.
- Účinek : usnadňuje vstup glukózy do buněk, zesiluje tvorbu glykogenu.
- Výsledek – **snížit hladinu glukózy v krvi.**

- Glukagon – vyvolává rozpad glykogenu a glukóza se dostává do krve
- - vyvolává tvorbu glukózy / glukoneogenetický účinek /
- - lipolitycký účinek / uvolní mastné kyseliny /
- Výsledek – **zvýšit hladinu glukózy v krvi**