

ENDOKRINNÍ SYSTÉM

=

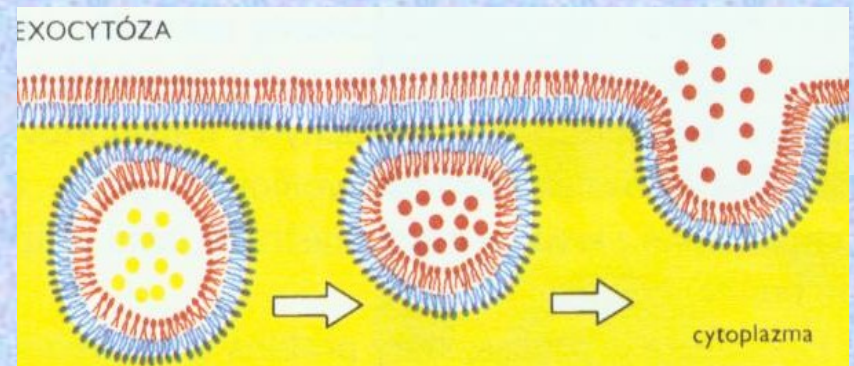
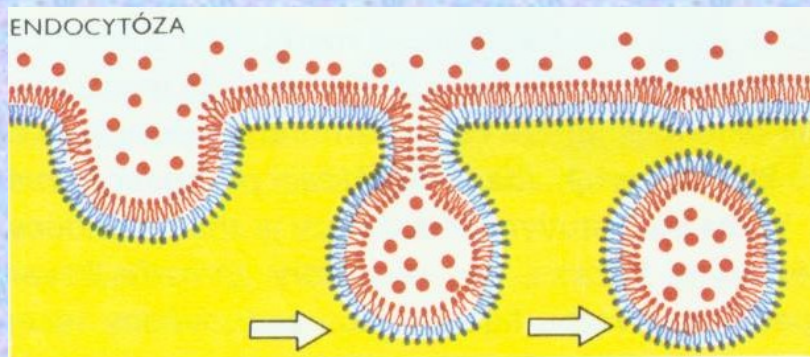
ŽLÁZY S VNITŘNÍ SEKRECÍ

Opakování termínů:

Homeostáza

Žlázy s vnitřní sekrecí - žlázy s vnější sekrecí

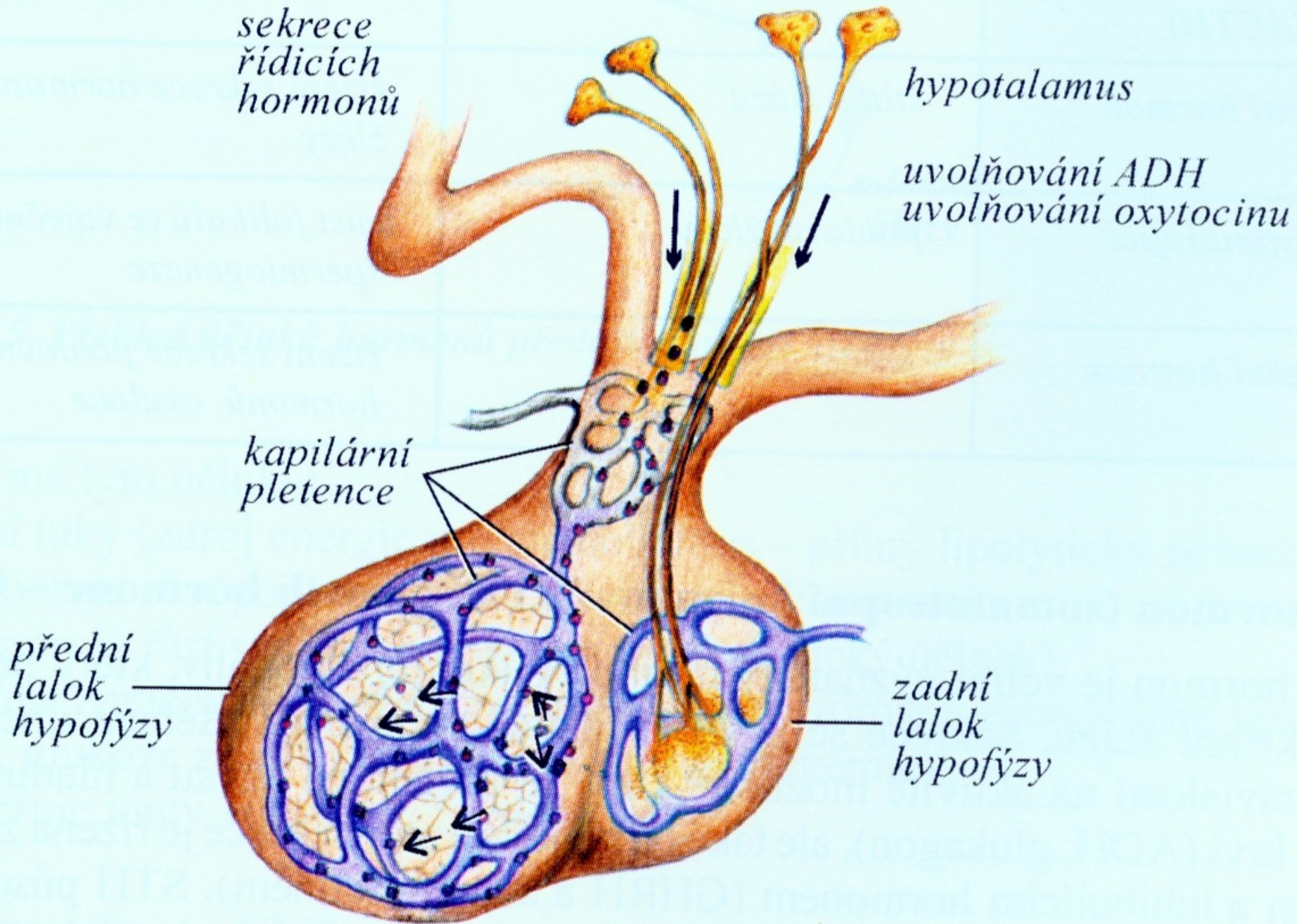
Endokrinní - exokrinní



Endokrinní = humorální systém

HORMONY

- **„Hormon“ - „budit k činnosti“**
- **působky žláz s vnitřní sekrecí**
- **látky, které jsou produkovány buňkami či tkáněmi endokrinního systému, jimi vylučovány do krve a krevní cestou putující do cílové tkáně, kde vyvolávají specifickou odpověď**



HYPOTALAMUS

- **TRH** – thyreotropin releasing hormone
- **CRH** – corticotropin releasing hormone
- **GHRH** – growth hormone releasing hormone
- **GHIH** – growth hormone inhibitory hormone
- **GnRH** – gonadotropin releasing hormon
- **PRF (PAF)** – prolactin releasing factor
- **PIH (PIF)** – prolactin inhibiting hormone
(dopamin)

Přední lalok hypofýzy - adenohypofýza

- **TSH** – thyreostimulační hormon
- **ACTH** – adrenokortikotropní hormon
- **STH** – růstový (somatotropní) hormon
- **FSH** – folikuly stimulující hormon
- **LH** – luteinizační hormon
- **PRL** – prolaktin

Zadní lalok hypofýzy - neurohypofýza

- **ADH** – antidiuretický hormon (**vazopresin**)
- **Oxytocin**

TYPY SEKRECE

1. dle vzdálenosti cílové tkáně od místa vzniku hormonu:

- a) Endokrinní (endokrinie) – „klasická cesta“
vylučování hormonu do krve, krevní cestou dorazí do místa určení (do cílové tkáně)

 - b) Parakrinní (parakrinie) – buňka vylučující hormon ovlivňuje jím pouze svoje okolí

 - c) Autokrinní (autokrinie) – buňka vylučující hormon ovlivňuje pouze zpětně sama sebe
- a) = „klasické“ hormony b)+c) = „lokální“ hormony

Neplet' me si pojmy!

- **Neurotransmitery** – látky vyvolávající v cílové tkáni elektrickou odpověď (typické pro nervový systém, uvolňují se v synapsích)
- **Enzymy** – katalyzátory působící jako pomocník při reakci přímo v místě vzniku

TYPY SEKRECE

2. dle časového hlediska uvolňování hormonu:

- Stálá sekrece – hormony štítné žlázy
- Pulzní sekrece – GnRH (gonadoliberin)
- Sekrece dodržující cirkadiální rytmus (přibližně 24hodinový) – hormony z kůry nadledvin
- Sekrece s měsíčním kolísáním – ženské pohlavní hormony
- Sekrece „on dimand“ (dle potřeby) – např. inzulin: regulující hladinu glukózy v krvi

Hlavní charakteristiky hormonů

- **Cílený efekt** – hormon působí na cílovou tkáň
- **Specifický účinek** – účinek hormonu nelze napodobit žádnou jinou endogenní látkou
- **Vysoká účinnost** – k vyvolání efektu jsou třeba velmi malé (pikomolární) koncentrace

Chemická struktura hormonů

- **Aminokyselinové** hormony - adrenalin, noradrenalin
- **Peptidové** hormony (peptidy = krátké řetězce aminokyselin –3,4,8,10 C) - oxytocin
- **Glykoproteiny** (proteiny+glycidy) - hormony předního laloku hypofýzy
- **Steroidy** (odvozené od cholesterolu) - hormony kůry nadledvin, pohlavní hormony

- **Chemická struktura hormonů je velmi důležitá, protože na ní závisí mechanismus účinku**

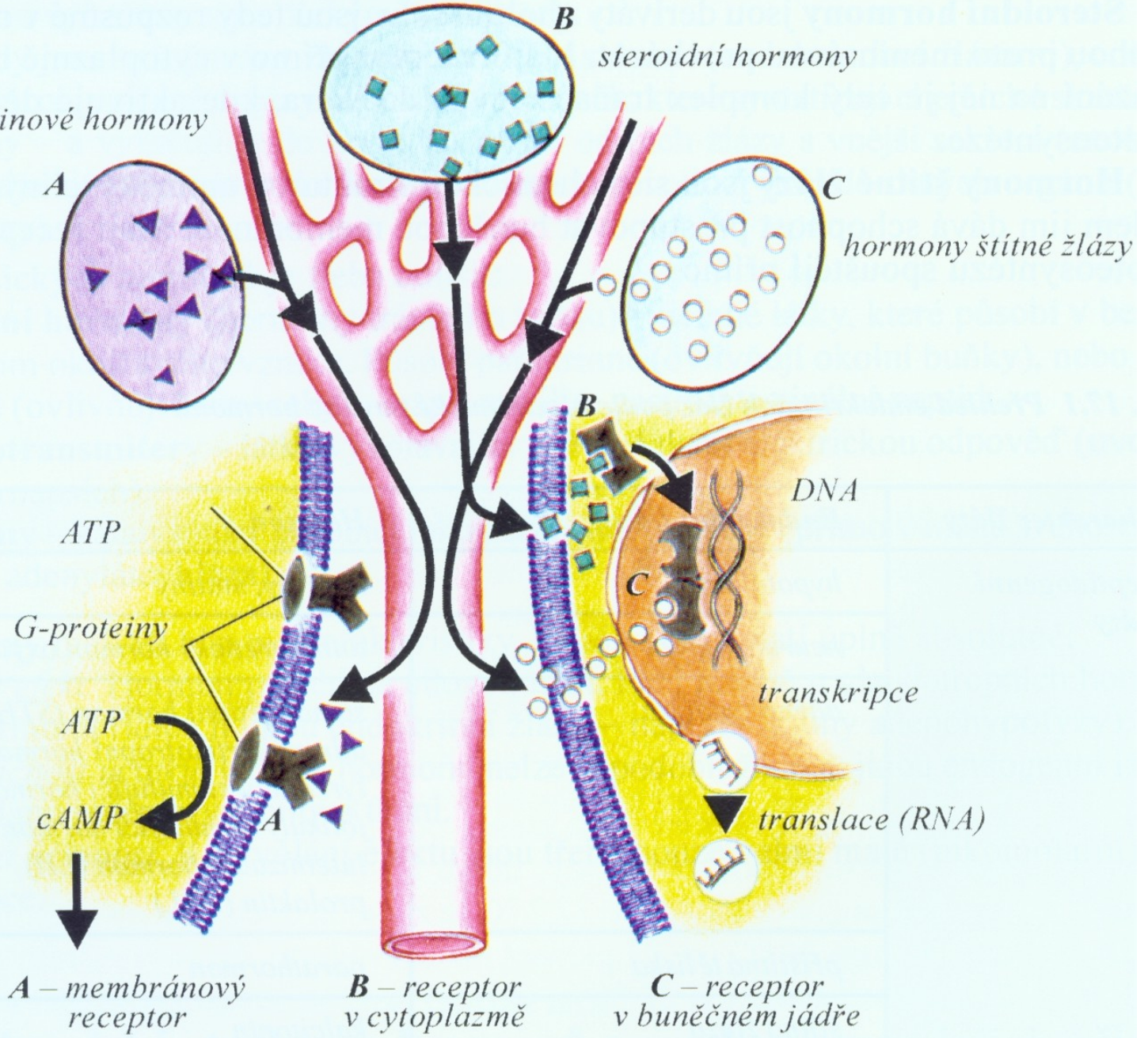
Mechanismus účinku

- Receptory - na povrchu buněk
- Receptory v cytoplazmě
- Receptory v jádře
- Hormon – jako první posel informace, po navázání na receptor dochází k aktivaci tzv. „druhých poslů“

proteinové hormony

steroidní hormony

hormony štítné žlázy



A - membránový receptor

B - receptor v cytoplasmě

C - receptor v buněčném jádře

System druhých poslů

- Cyklický adenozinmonofosfát - **cAMP**
- Cyklický guanozinmonofosfát – **cGMP**
- Inozitoltrifosfát - **IP₃**
- diacylglycerol - **DAG**
- **Ca²⁺** ionty

Regulace činnosti endokrinních žláz

- Řízení a regulace v lidském organismu jsou nezbytné pro udržení homeostázy
- Máme dva specializované řídicí systémy: **nervový** a **humorální**
- Rozdíl v pojmech: **řízení a regulace** je dán termínem *zpětná vazba*

Zpětná vazba

- Termín přejatý z techniky a znamená:
Produkt nějaké činnosti ovlivňuje tuto činnost tak, aby byl (ten produkt) stálý
- V endokrinním systému to znamená:
hladina hormonu v krvi nebo změna, kterou vyvolal, mění intenzitu jeho další sekrece

- většina biologických vztahů je regulována tzv. ***negativní zpětnou vazbou:***

zvýšené množství produktu nad danou hranici vede k utlumení činnosti

anebo

snížené množství produktu vede k povzbuzení činnosti

- existuje i ***pozitivní zpětná vazba:***

*Produkt ovlivňuje činnost pouze pozitivně
(ve smyslu zvyšování hladiny hormonu a tím
i vystupňování jeho účinku)*

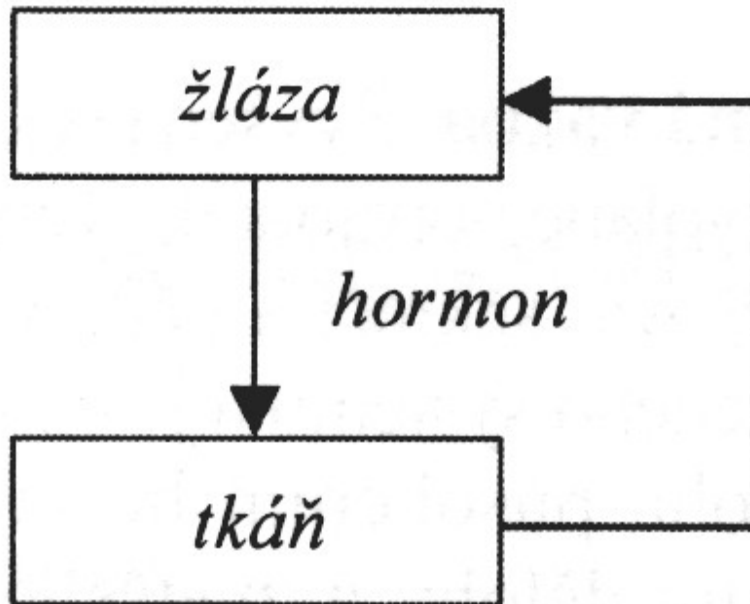
- ***Pozor: tato cesta vede k nestálosti systému
až k jeho destrukci***

Je podkladem vzniku nemocí

Výjimka: porod

Jednoduchá negativní zpětná vazba

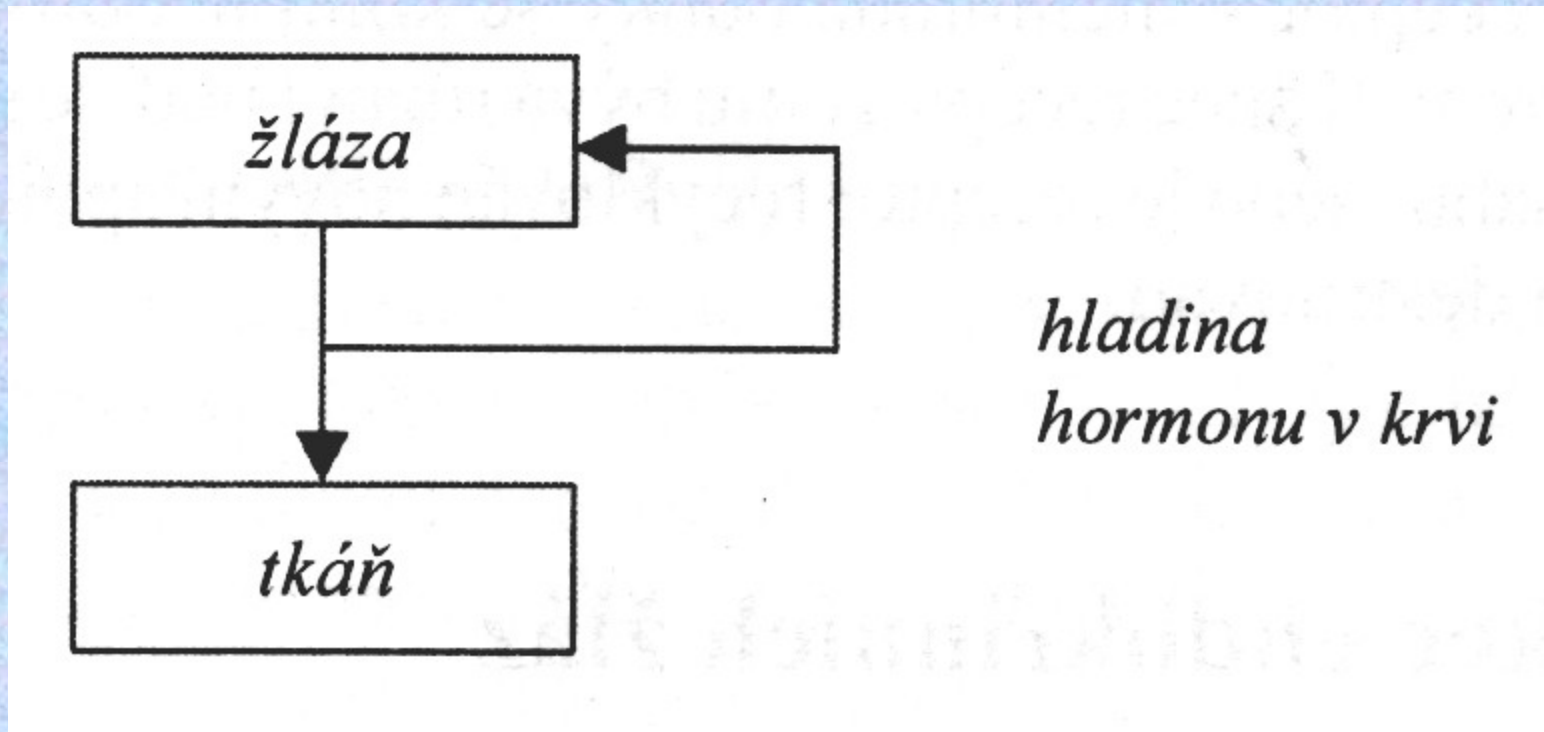
– produkce hormonu je regulována změnou (např. v chemickém složení krve) vyvolanou hormonem



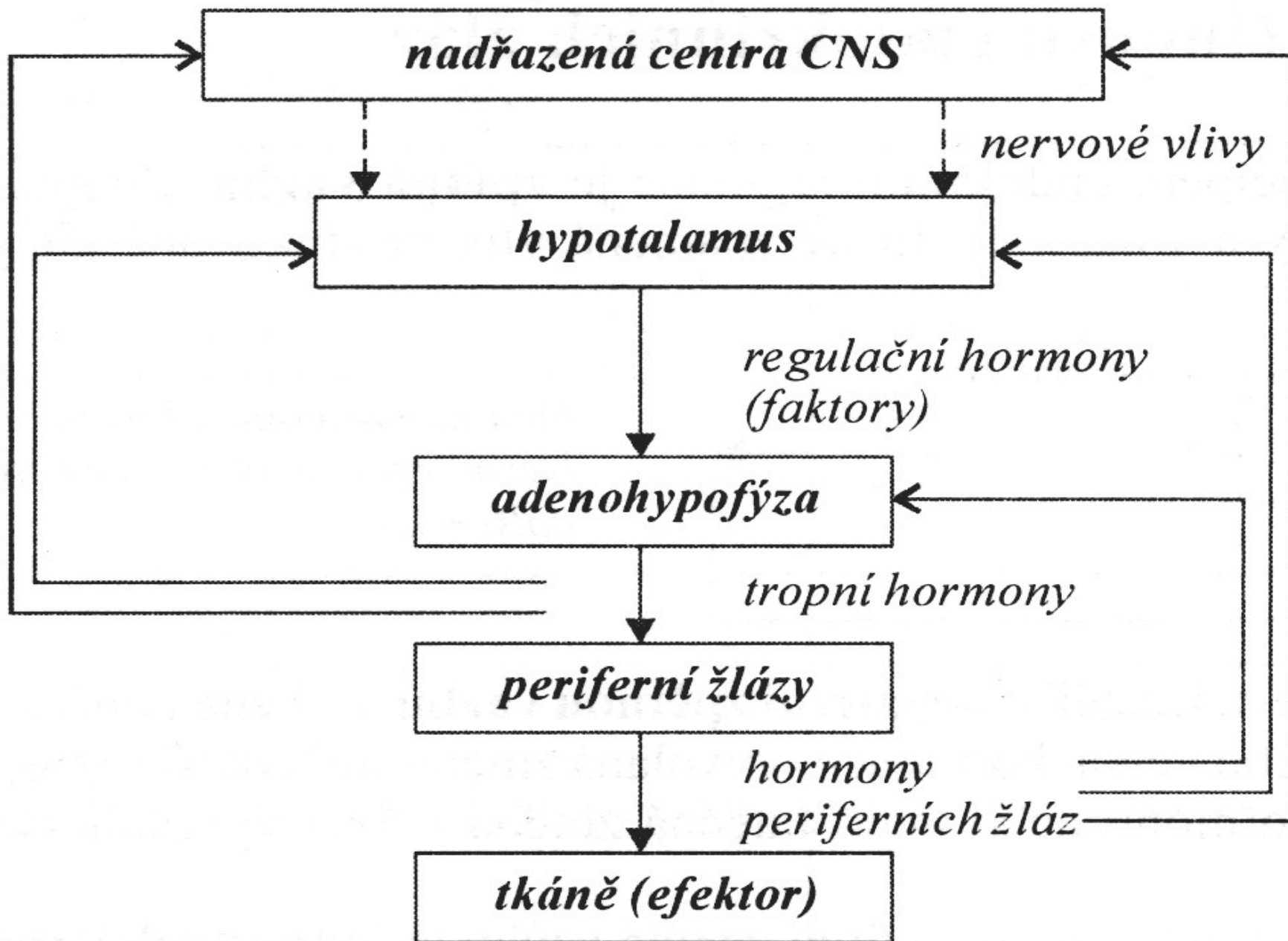
vyvolaná metabolická změna

Složitá negativní zpětná vazba - produkce hormonu je regulována koncentrací hormonu v periferní krvi.

Uplatňuje se u hormonů, které jsou ovlivňovány nadřazenou endokrinní žlázou



Komplexní zpětná vazba



Rozdělení podle funkčního působení:

Hormony zasahující do řízení:

- minerálního a vodního hospodářství
- energetického metabolismu
- proteosyntézy - růstu a vývoje
- reprodukce
- obranných reakcí organismu

MINERÁLNÍ hospodářství

1. Vápník – jeho úloha v organismu

- působí jako druhý posel
- aktivuje některé enzymy
- nezbytná součást kaskády srážení krve
- umožňuje svalový stah
- upravuje nervovou vzrušivost
- je nezbytnou stavební složkou zubní a kostní tkáně
- velice významný pro činnost srdce

2. Fosfor – úloha v organismu

- je součástí enzymů - fosforylace na aktivní formy
- součást struktury druhého posla - IP_3
- podstata přenosu energie - ATP
- součást membrán - fosfatidylinozitol
- obsažen v kostře

Doprovází vápník, je mobilizován spolu s ním

Hladina vápníku v plazmě je nejstabilnější hodnotou udržovanou ve velmi úzkém rozmezí 2,25-2,75 mmol/l.

Je zajišťována souhrou hormonů:

- **Parathormon** – příštitná tělíska

Hlavní úkol: rychlé zvýšení hladiny Ca^{2+} v krvi (kalcémie) a její udržování

- **Kalcitonin** – parafolikulární buňky štítné žlázy

Jako jediný snižuje hladinu Ca^{2+} v krvi.

Hlavní úkol: ochrana kostní tkáně matky během těhotenství

- **Vitamin D₃ (kalcitriol)** — vzniká v kůži ze 7-dehydrocholesterolu vlivem slunečního UV záření: cholecalciferol nebo je získán z potravy: ergocalciferol. Dále je metabolizován v játrech a nakonec v ledvinách vzniká aktivní

1,25-dihydroxykalciferol=kalcitriol

Hlavní úkol: posiluje a doplňuje účinek parathormonu.

	<i>Parathormon</i>	<i>Kalcitriol</i>	<i>Kalcitonin</i>
<i>Kalcémie</i>	↑	↑	↓
<i>Kost</i>	↑ resorpci kosti	udržuje transport Ca^{2+} a fosfátů	↓ resorpci kosti, podporuje ukládání Ca^{2+} a fosfátů
<i>Ledviny</i>	↑ zpětné vstřebávání, (↓ vylučování Ca^{2+} , ↑ vylučování fosfátů)	—	↓ zpětné vstřebávání
<i>Střevo</i>	—	↑ zpětné vstřebávání Ca^{2+} a fosfátů	—
<i>Vzájemné interakce</i>	stimuluje tvorbu kalcitriolu		snižuje účinek parathormonu na kost

VODNÍ hospodářství

- **Antidiuretický hormon** (ADH, vasopresin; nucleus supraopticus v hypotalamu-axonálním prouděním do neurohypofýzy)
- Signál pro sekreci: **zvýšená osmolarita** krevní plazmy nebo extracelulární tekutiny **detekována osmoreceptory v hypotalamu**
- Hlavní úkol: zadržet vodu v těle
- Hlavní místo působení: sběrací kanálek ledviny - vnese akvaporiny do membrány kanáleků a tím umožní přenos vody přes tuto membránu, takže se jí více zadrží pro organismus („neuteče močí pryč“)

- **Aldosteron** – hormon kůry nadledvin, mineralokortikoid – steroid secernovaný v zóna glomerulóza kůry nadledvin podle hladiny sodíku a draslíku (natrémie a kalémie) v organismu, dále je uvolňován aktivací systému **renin-angiotenzin** a v malé míře i pod vlivem ACTH

Vzpomínáte si, co to je za pojem????????????????????

- **Systém renin-angiotenzin**: buňky juxtaglomerulárního aparátu ledvin vylučují **renin**, v krvi se pod jeho vlivem přeměňuje bílkovina angiotenzinogen na angiotenzin I, která se v plicích za přítomnosti **angiotenzin konvertujícího enzymu** přemění na **angiotenzin II**, který má vazokonstrikční účinek a stimuluje sekreci aldosteronu

- **Aldosteron** – pokračování
- Signál pro sekreci: snížení objemu extracelulární tekutiny
- Hlavní úkol: zadržetí (retence) sodíku v organismu (ruku v ruce se zadrženým sodíkem se zadržuje i voda)
- Hlavní místo působení: distální tubulus ledviny (zvýší se počet Na^+ kanálů, Na^+ se vrací zpět do krevního oběhu a s ním sekundárně i voda)

- **Atriální natriuretický faktor (ANF)**

- Místo tvorby: srdeční síně
- Signál pro sekreci: natažení svaloviny síní např. zvětšeným objemem krve
- Hlavní úkol: upravit hypervolémii (a tím i hypertenzi)
- Hlavní místo působení: vas afferens glomerulu ledviny (jeho dilatace, tím zvýšení filtrační frakce a glomerulární filtrace – tím se zvýší ztráty vody a společně s vodou i zvýšené vylučování sodíku)

REGULACE HLADINY GLUKÓZY V KRVI (glykémie)

Hormony slinivky břišní (pankreatu)

Langerhansovy ostrůvky secernují:

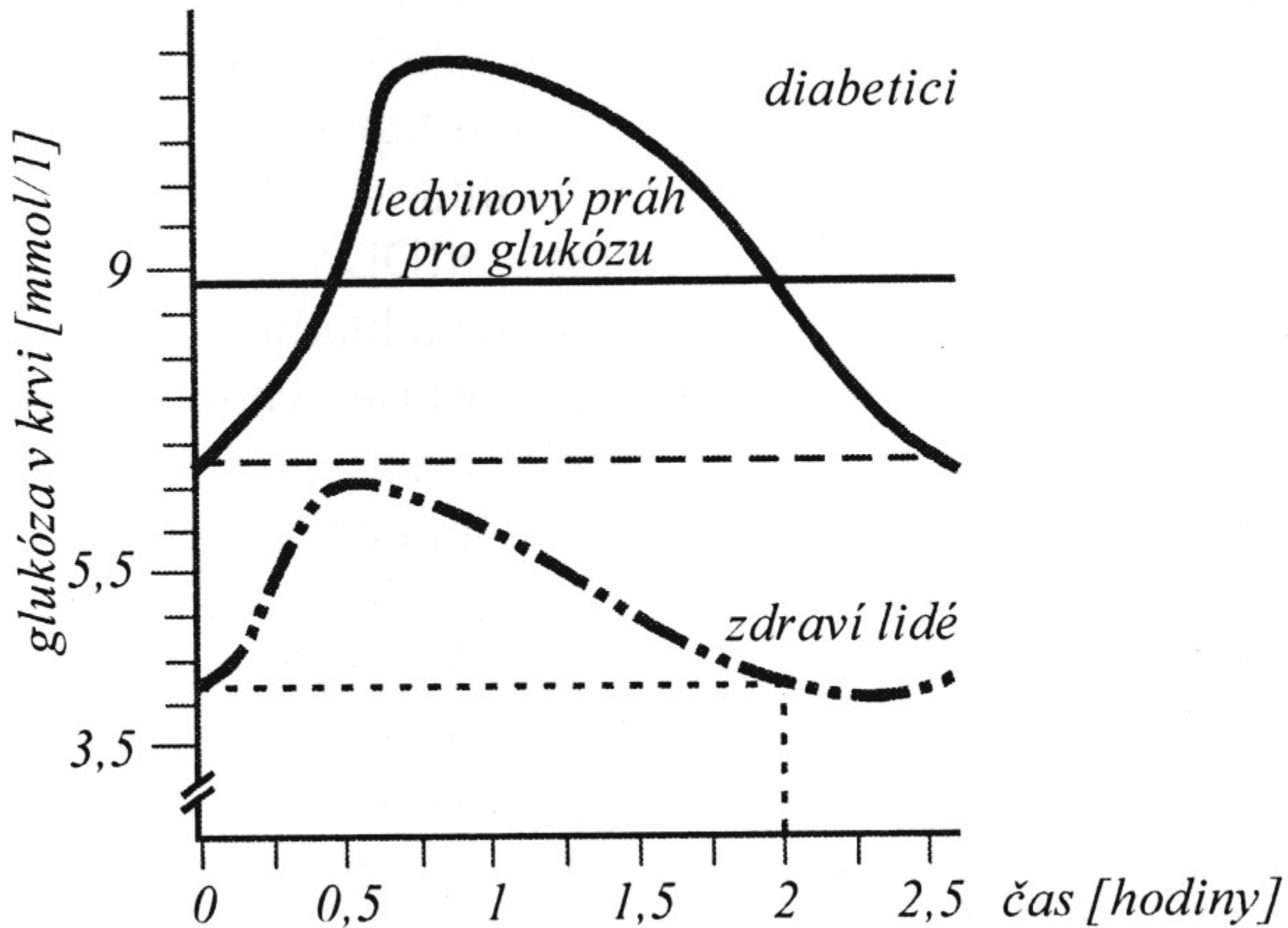
- Buňky A: **glukagon**
- Buňky B: **inzulin, amylin**
- Buňky D: **pankreatický somatostatin a gastrin**
- Buňky F: **pankreatický polypeptid**

Amylin

- nově popsáný protein – peptid - 37 AK
- zpomaluje vyprazdňování žaludku
- potlačuje postprandiální sekreci glukagonu
- zvyšuje pocit sytosti

INZULIN

- Polypeptid
- Signál pro sekreci: zvýšená hladina glukózy v krvi
- Hlavní úloha: snížit glykémii, zvýšit využití glukózy těmito mechanismy:
 - zvýšením prostupnosti membrán pro glukózu
 - zvýšením tvorby glykogenu
 - zvýšení tvorby tuků z glukózy (lipogeneze)



Diabetes mellitus

- Vznik: v důsledku snížené sekrece inzulínu
- Příčiny:
 - nedostatečná produkce inzulínu
 - **inzulin dependentní diabetes mellitus**
 - necitlivost tkání na inzulín
 - **non-inzulin dependentní diabetes mellitus**

Příznaky onemocnění diabetem:

- Zvýšená hladina glukózy v krvi (hyperglykémie)
- Zvýšené vylučování glukózy močí (glykosurie – je překročen ledvinový práh pro glukózu) vedou k potížím pacientů, kteří si stěžují na **polyurii a polydipsii** (časté močení a žíznivost)
- **Upozornění:** všichni posluchači všech směrů bakalářského studia se setkají s tímto onemocněním ve své praxi

Vše potřebné o diabetu najdete na stránkách:

www.diabetesmellitus.cz, www.novonordisk.cz

Možné příklady inzulinových režimů

1. Konvenční inzulinová léčba

- dvě injekce (ráno a večer)



Ranní injekce pokryje požadavky na inzulin v reakci na snídani a oběd. Večerní injekce pokryje večerní jídlo a noc. Pokud používáte tento typ rozvrhu injekcí, musíte dodržovat pevný časový rozvrh jídel.

2. Intenzifikovaná inzulinová léčba (režim bazál-bolus)

- tři a více dávek inzulinu



- Cílem je udržet hladiny krevního cukru blízké normálním hladinám.
- Intenzifikovaná inzulinová léčba vyžaduje neustálé monitorování krevní glukózy.
- Umožňuje pružně upravovat dietu a dávky inzulinu.
- Snižuje riziko komplikací.

Kam a jak si píchat inzulin

Inzulin by měl být aplikován do podkoží břicha, paží, stehen a hýždí.

Krátkodobě působící inzulin

– by měl být aplikován do břicha nebo paže, protože z těchto míst je nejrychleji vstřebáván.

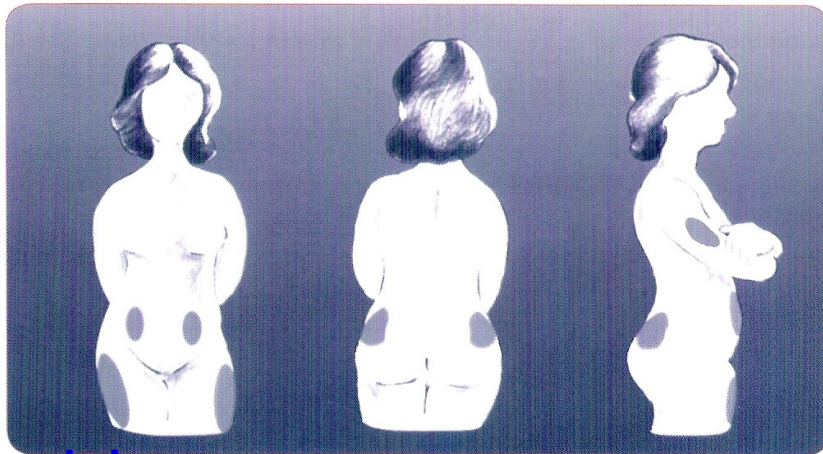
Střednědobě působící inzulin

– do stehna nebo do hýždí, protože z této oblasti je vstřebáván pomalu a rovnoměrně.

Kombinované inzuliny

– do břicha, paže, stehna a hýždí.

Jestliže chcete vpichy provádět správně, musíte věnovat zvláštní pozornost technice a délce jehly.



abdomen
or thigh

butto
ck

injection technique

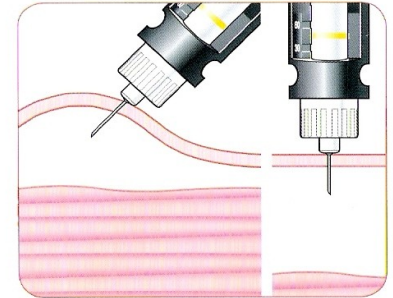
Technika vpichu

Pacient: dítě

Doporučená délka jehly: 6 mm

Technika vpichu:

- u břicha a stehna – udělejte kožní řasu, aplikujte jehlu v úhlu 45°
- u paže – nedělejte kožní řasu

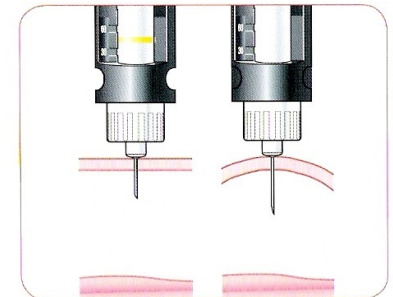


Pacient: dospělý s normální hmotností

Doporučená délka jehly: 6 mm

Technika vpichu:

- do kožní řasy nebo bez ní aplikujte jehlu v úhlu 90°

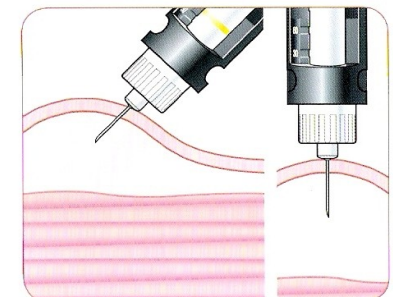


Pacient: dospělý s normální hmotností

Doporučená délka jehly: 8 mm

Technika vpichu:

- u břicha a stehna – udělejte kožní řasu, aplikujte jehlu v úhlu 45°
- u paže – nedělejte kožní řasu



Aplikační technika

Lékař v diabetologické ambulanci vám může nabídnout pomůcky, které vám budou vyhovovat, a vysvětlí vám zacházení s nimi. Můžete si vybrat aplikátor – inzulínové pero, které obsahuje inzulín na několik aplikací. Jinou možností je použití inzulínové pumpy. Použití klasické jehly a lahvičky s inzulínem vyžaduje natažení příslušné dávky inzulínu před každou aplikací.

Aplikace inzulínovým perem

O volbě odpovídajícího inzulínového pera anebo dávkovače rozhoduje lékař společně s pacientem. Pro pacienta je důležité, aby ho aplikační technika nikdy nezklamala, byla spolehlivá, účinná a přesná. Inzulínová pera v současné době mohou pacientovi nabídnout opravdový komfort při aplikaci inzulínu. Již není potřeba natahovat inzulín do stříkačky. Součástí inzulínového pera je náplň s inzulínem, tzv. penfill, která obsahuje dostatek inzulínu na několikadenní používání. Použití je velice snadné – nastavíte dávku, zasunete jehlu a stisknete dávkovací tlačítko. Tato pomůcka je podobná klasickému psacímu peru a snadno se vejde do kapsy.



Aplikace pomocí inzulínové pumpy

Inzulínové pumpy jsou kapesní přístroje určené k nepřetržitému podávání inzulínu podle nastaveného programu. Inzulín se pomalu a automaticky aplikuje do podkoží kanylou – tenkou trubičkou, na kterou je napojená jehla. Tento způsob aplikace inzulínu se blíží normální, fyziologické sekreci. Pumpy jsou napájeny elektrickými bateriemi a nosí se v kapse anebo ve speciálních obalech a páscích na těle.

Výměnné tabulky – pečivo, těstoviny, brambory

1 ch. j. – neboli chlebová jednotka, resp. výměnná jednotka, obsahuje vždy 12 g sacharidů – cukru. Potraviny o stejném počtu ch. j. lze vzájemně zaměňovat, aniž se výrazně změní potřebná dávka inzulínu. Následující obrázky znázorňují jednotlivé druhy potravin s obsahem 1 ch. j. = 12 g sacharidů. Pomohou vám doma, v restauraci i dětem ve škole odhadovat množství sacharidů ve stravě. Umožní vám podle vaší chuti snadné změny ve vašem jídelníčku, aniž porušíte doporučené množství sacharidů.

Zpočátku si musíte danou potravinu několikrát odvážit, abyste získali co nejpřesnější odhad požadovaného množství.

Člověk s diabetem musí vědět, o kolik mu stoupne glykémie po určitém jídle. Mezi potraviny s velkým obsahem sacharidů patří pečivo, těstoviny, rýže, knedlíky, ovoce, brambory, luštěniny a samozřejmě všechny potraviny slazené řepným cukrem či jiným sladidlem, které však do zdravé stravy nepatří.

1 ch. j. odpovídá	odhad	kcal	
Chléb, pečivo, moučné výrobky			
Graham	25 g	1/2 krajíčku	65
Houska	20 g	1/2 ks	55
Chléb bílý	25 g	1/2 krajíčku	65
Chléb celozrnný	30 g	1/2 krajíčku	65
Strouhanka	15 g	3 pol. lžičce rovné	50
Tyčinky slané	15 g	20 ks	60
Mouka			
Cornflakes	15 g	4 pol. lžičce vrchovaté	55
Ječmen – mouka	15 g	1 1/2 pol. lžičce rovné	50
Kukuřice – mouka	15 g	2 pol. lžičce rovné	50
Oves – mouka	20 g	2 pol. lžičce rovné	75
Ovesné vločky	20 g	2 pol. lžičce vrchovaté	75
Pohanka – loupaná	15 g	1 1/2 pol. lžičce vrchovaté	50
Pohanka – krupice	15 g	1 1/2 pol. lžičce rovné	50
Proso – mouka	15 g	1 1/2 pol. lžičce rovné	55
Pšenice – mouka	15 g	1 pol. lžičce vrchovatá	65
Rýže – syrová	15 g	1 pol. lžičce rovná	50
Rýže – vařená	50 g	2 pol. lžičce vrchovaté	55
Sója – mouka	45 g	4 pol. lžičce vrchovaté	200!
Žitná mouka	15 g	1 pol. lžičce vrchovatá	50
Škroby			
Bramborový	15 g	1 pol. lžičce vrchovatá	50
Kukuřičný	15 g	1 pol. lžičce vrchovatá	50
Pudinkový neslazený	15 g	1 pol. lžičce vrchovatá	50
Přílohy			
Brambory	70 g	1 ks střední	55
Bramborová kaše	90 g	2 pol. lžičce vrchovaté	80
Hranolky	35 g	12 ks	90
Chipsy	25 g	2 hrsti	145!
Knedlík houskový	50 g	1 plátek	65
Kolínka vařená	50 g	4 pol. lžičce vrchovaté	65
Nudle vařené	50 g	3 pol. lžičce vrchovaté	55
Těstoviny – syrové	15 g	vážit	55
Těstoviny – vařené	50 g	vážit	55



1 lžičce pšeničné rýže 15g



1 lžičce pudingu prášku 15g



2 lžičce rýže vařené 50g



1 lžičce syrové kukuřice 15g

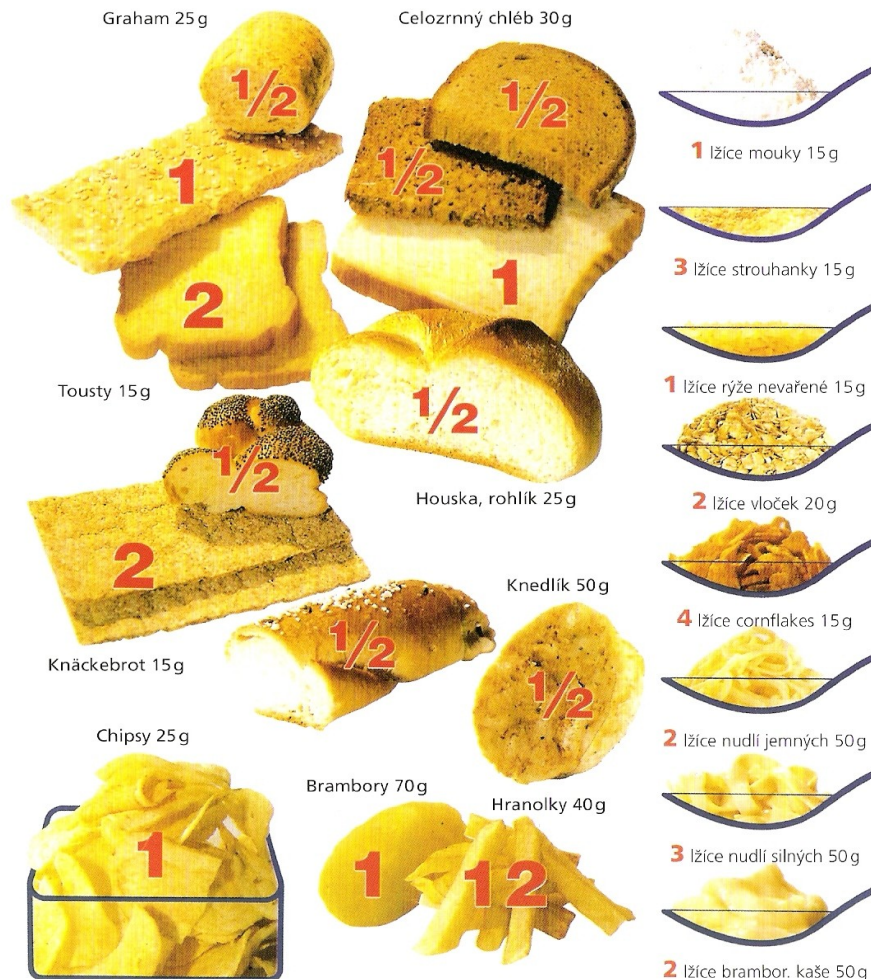


10 lžic popcornu 15g



4 lžičce kolínek 50g

Dané množství vyobrazených potravin odpovídá 1 výměnné jednotce = 1 ch. j. = 12 g čistého cukru



Graham 25g

Celozrnný chléb 30g

Tousty 15g

Houska, rohlík 25g

Knäckebrot 15g

Chipsy 25g

Brambory 70g

Hranolky 40g

1 lžičce mouky 15g

3 lžičce strouhanky 15g

1 lžičce rýže nevařené 15g

2 lžičce vloček 20g

4 lžičce cornflakes 15g

2 lžičce nudlí jemných 50g

3 lžičce nudlí silných 50g

2 lžičce brambor. kaše 50g

Výměnné tabulky – zelenina, ovocné a zeleninové šťávy

Jídelníček pro lidi s diabetem patří mezi nejzdravější.

Jak se zdravě stravovat?

- Jíst pravidelně, častěji a menší množství.
- Upravit energetický příjem v jídle podle své hmotnosti.
- Vyloučit ze stravy lehce vstřebatelné sacharidy – hroznový cukr (glukózu), sladový (maltózu) či řepný cukr (sacharózu).
- Sacharidy – cukry přijímat ve formě mléka, pečiva, těstovin, rýže, zeleniny a ovoce.
- Omezit tuky ve stravě, jíst méně tučné bílkovinné potraviny (např. sýr, maso).
- Snížit příjem cholesterolu.
- Málo solit.

Na ch. j. se nepřečítávají:

Avokádo	Brokolice	Česnek	Dýně
Hlávkový salát	Houby	Kapusta	Kedlubna
Květák	Okurky	Olivy	Paprika
Rajčata	Rebarbora	Ředkvičky	Zelí bílé
Zelí červené	Žampiony		

V běžných porcích (do 200g) se nepřečítává následující zelenina (čerstvá nebo zmražená):

Celer	80 kcal
Cibule	80 kcal
Červená řepa	90 kcal
Mrkev	80 kcal
Zelená fazolka	70 kcal

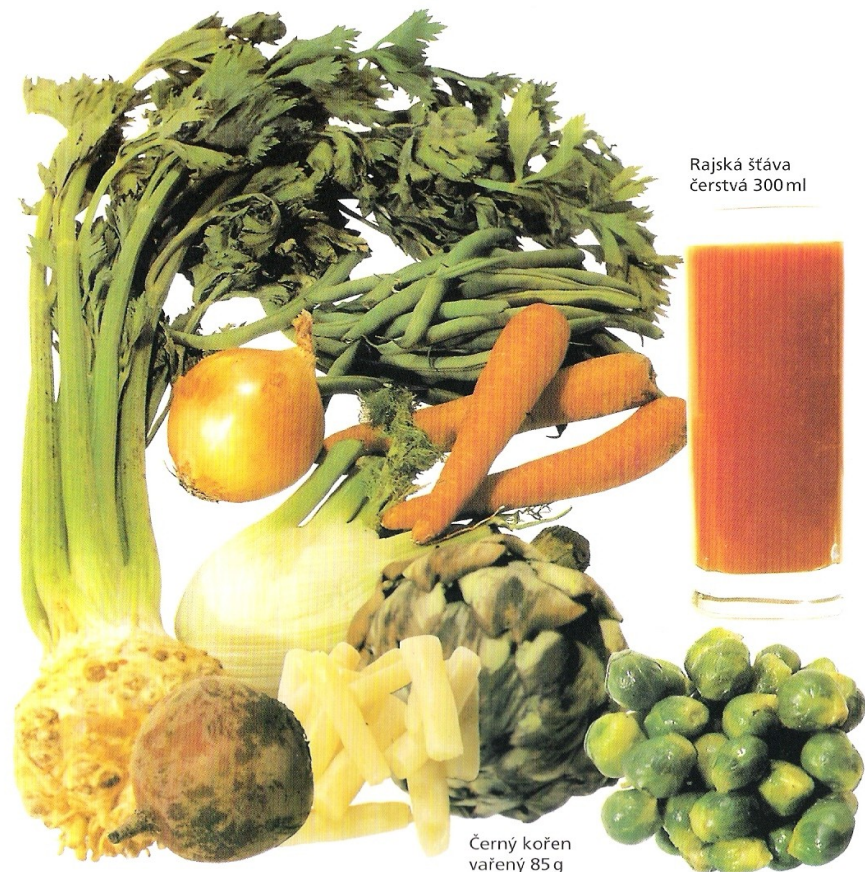
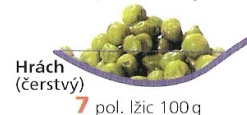
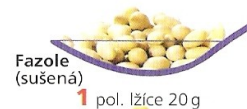
	1 ch. j. odpovídá	odhad	kcal
Na ch. j. musíme přepočítávat tu zeleninu, která má více než 1 ch. j. na 100g syrové váhy:			
Čočka sušená	20g	1 pol. lžice vrchovatá	65
Čočka vařená	50g	2 pol. lžice vrchovaté	65
Fazole sušené	20g	1 pol. lžice vrchovatá	65
Fazole vařené	50g	3 pol. lžice vrchovaté	65
Hrášek sušený	20g	1 pol. lžice vrchovatá	70
Hrášek čerstvý	100g	7 pol. lžic vrchovatých	80
Kukuřice vařená	60g	3 pol. lžice vrchovaté	65
Sojové boby	45g	4 pol. lžice rovné	185
Ovocné a zeleninové šťávy – přírodní získané z čerstvého ovoce:			
Citronová	150 ml	1/6l	55
Grapefruitová	130 ml	1/8l	50
Hroznová	70 ml	1/16l	50
Jablečný mošt	100 ml	1/10l	45
Mrkvová	200 ml	1/5l	55
Pomerančová	110 ml	1/8l	50
Rajčatová	300 ml	1/3l	60

Dané množství vyobrazených potravin odpovídá 1 výměnné jednotce = 1 ch. j. = 12g čistého cukru

Následující zeleninu v množství do 200g nepřečítáváme:

Artyčoky, fenykl, fazolka zelená, mrkev, červená řepa, celer, cibule.

Na ch. j. přepočítáváme:



Rajská šťáva čerstvá 300ml

Černý kořen vařený 85g

Výměnné tabulky – ovoce

Vyšší příjem soli vede ke zvýšení krevního tlaku, a nepřímo tak zvyšuje riziko srdečních infarktů.

Jak snížit příjem soli?

- Při stolování zbytečně nedosolovat.
- Nejíst slané tyčinky, brambůrky a oříšky.
- Omezit konzervovaná jídla a polotovary, neboť obsahují vyšší množství soli.

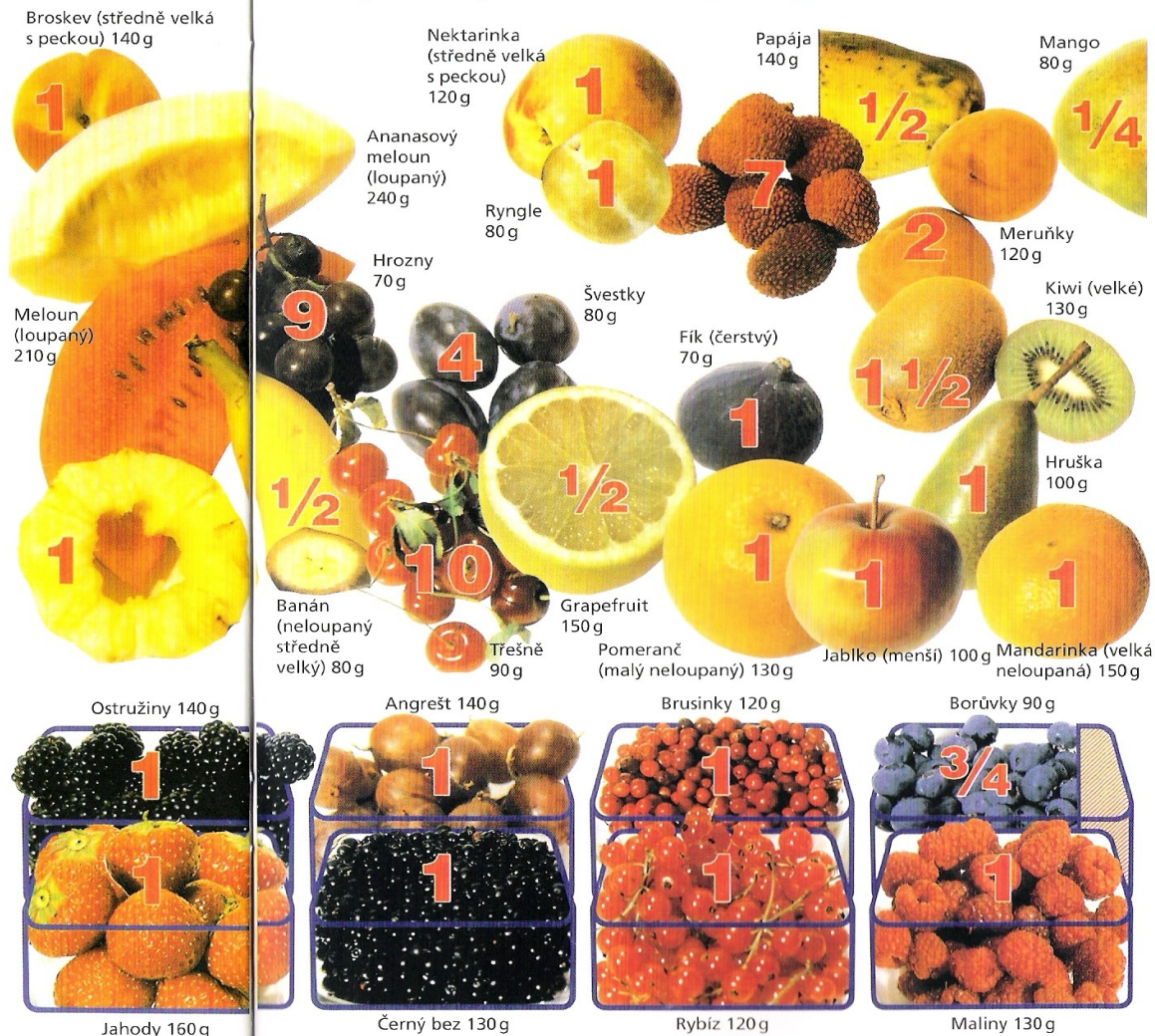
Jak zvýšit množství balastních látek ve stravě?

- Jíst více ovoce a zeleniny.
- Upřednostňovat celozrnné pečivo, vločky, přírodní rýži.

Strava s vysokým obsahem balastních látek – vlákniny, pomáhá řešit řadu zdravotních obtíží – zácpu, hemeroidy. Současně zpomaluje vstřebávání živných látek, snižuje hladinu tuků v krvi a zabraňuje prudkému vzestupu glukózy v krvi. Strava bohatá na vlákninu přináší trvalejší pocit sytosti.

	1 ch. j. odpovídá	odhad	kcal
Ananas	90 g	1 kolečko	50
Banán	80 g	(neloupaný) 1/2 středního	50
Borůvky	90 g	hrst malá	55
Broskev	140 g	(s peckou) 1 ks střední	50
Brusinky	120 g	hrst velká	55
Černý bez	130 g	hrst velká	70
Fiky čerstvé	70 g	1 ks	55
Grapefruit	150 g	(neloupaný) 1/2 ks velkého	50
Hrozny	70 g	9 velkých kuliček	50
Hruška	100 g	1 ks – malá	60
Jablko	100 g	1 ks – malé	60
Jahody	160 g	hrst velká	60
Kiwi	130 g	1,5 ks velkého	55
Maliny	130 g	hrst velká	60
Mandarinka	150 g	(neloupaná) 1 ks – velká	55
	120 g	(loupaná)	55
Mango	80 g	1/4 ks	45
Meloun ananas.	320 g	(neloupaný) 1 díl	50
Meloun červený	290 g	(neloupaný) 1 díl	55
Meruňky	120 g	(s peckou) 2 ks malé	55
Nektarinky	120 g	(s peckou) 1 ks střední	50
Ostružiny	140 g	hrst velká	75
Pomeranč	130 g	(neloupaný) 1 ks malý	55
	100 g	(loupaný)	55
Ryngle	80 g	1 ks – velká	50
Rybíz červený	120 g	hrst velká	55
Rybíz černý	100 g	hrst střední	55
Srstky	140 g	hrst velká	55
Švestky	80 g	4 ks	50
Třešně	90 g	(s peckou) 10 ks	60
Višně	100 g	(s peckou) 20 ks	55

Dané množství vyobrazených potravin odpovídá 1 výměnné jednotce = 1 ch. j. = 12 g čistého cukru



Výměnné tabulky – mléčné výrobky, ořechy, sladkosti

Potraviny obsahující cukr musí být důsledně započítány do denního příjmu sacharidů. Větší přísun tuku ve stravě je příčinou častějšího výskytu onemocnění srdce a cév. Tuky se nejvíce podílejí na kalorickém obsahu stravy a mohou být příčinou obezity.

Jak snížit příjem tuků?

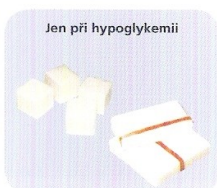
- Máslo a margarín mazat v tenké vrstvě.
- Jíst méně tučné bílkovinné potraviny (ryby, drůbež).
- Sledovat obsah tuků v uzeninách a sýrech.
- Odstraňovat viditelný tuk z masa, kůži z drůbeže.
- Upřednostňovat nízkotučné mléko, mléčné výrobky (sýr a tvaroh).
- Vzdát se bábovek, koláčů a dortů bez ohledu na to, že se jedná o speciální dia výrobky. Nejíst velké množství ořechů. Volit méně tučné způsoby přípravy stravy – vaření, dušení, grilování. Užívat pečicí fólie, teflonové pánve a fritovací hrnce.

Pozor: Výměnné tabulky nevěnují pozornost obsahu tuků! Vykřičníkem je v tabulkách upozorněno na vysokou kalorickou hodnotu dané potraviny.

	1 ch. j. odpovídá	odhad	kcal
Mléko, mléčné výrobky			
Mléko tučné	250 ml	1/4 l	165
Mléko nízkotučné	250 ml	1/4 l	85
Jogurt	250 ml	1/4 l	170
Jogurt nízkotučný	250 ml	1/4 l	120
Keřír	250 ml	1/4 l	160
Kondenzované mléko	100 ml	1/10 l	175
Ořechy, semena – bohaté na tuk!			
Burské – neloupané	85 g	40 ks	375!
Burské – loupané	60 g	hrst malá	375!
Lískové	90 g	hrst střední	590!
Pistáciové	60 g	hrst malá	385!
Mák	150 g	hrst střední	790!
Mandle	60 g	hrst střední	385!
Kokos čerstvý	110 g		405!
Kokos strouhaný	190 g		1150!
Dia výrobky!			
Marmeláda	25 g	1 pol. lžice	55
Sorbit	12 g	1 pol. lžice rovná	50
Med	15 g	1 pol. lžice rovná	50
Čokoláda	30 g		170!
Cukry			
Cukr řepný – sacharóza / 12 g = 1 ch. j.		2 kostky	50 kcal
Cukr hroznový – glukóza / 12 g = 50 kcal			50 kcal
Sladkosti!			
Dort krémový	40 g	1/3 porce	
Perník	20 g	1/2 porce	
Vánočka	25 g	1/2 plátku	
Sušenka	15 g	1 ks	
Závin	40 g	1/4 porce	



Mléko 250 ml

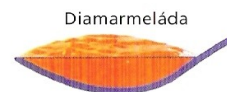


Jen při hypoglykemii

Dané množství vyobrazených potravin odpovídá 1 výměnné jednotce = 1 ch. j. = 12 g čistého cukru



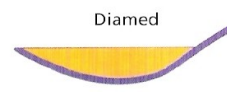
Jogurt 250 ml



1 pol. lžice 25 g



1 pol. lžice 12 g

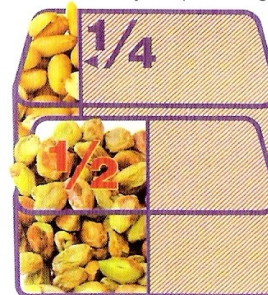


1 pol. lžice 15 g



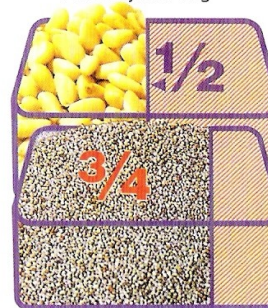
6 pol. lžic 90 g

Burské ořechy (loupané) 60 g



Pistácie 60 g

Piniová jádra 60 g



Mák 150 g



Jedlé kaštiny 40 g

Diačokoláda 30 g



Paraořechy 110 g



Mandle 60 g



Burské ořechy (neloupané) 85 g

Kokosový ořech 110 g

Lískové ořechy 90 g



Kokos strouhaný 190 g

TEST – hrozí vám cukrovka?

Je vám:

0 – 45 let / 0

45 – 54 let / 2

55 a více /3

TEST – hrozí vám cukrovka?

Tělesná hmotnost:

**Odečtete od své výšky 100 cm
a výsledek porovnejte se svou hmotností:**

hmotnost nižší nebo stejná / 0

Hmotnost přesahuje a 1 – 18 kg/ 1

Hmotnost přesahuje o 19 kg a více /3

TEST – hrozí vám cukrovka?

Váš obvod pasu:

muži (do 94 cm) ženy (do 80 cm) / 0

muži (94 - 102 cm) ženy (80 - 88 cm) / 3

muži (nad 102 cm) ženy (nad 88 cm) / 4

TEST – hrozí vám cukrovka?

Cvičíte:

týdně více jak 4 hodiny/ 0

týdně méně než 4 hodiny / 2

TEST – hrozí vám cukrovka?

Zdravotní stav:

nejím zeleninu každý den/ 1

berete léky na vysoký krevní tlak / 2

máte mírně zvýšenou hladinu cukru v krvi/ 5

TEST – hrozí vám cukrovka

Výsledek:

- 0 – 3** *velmi nízká pravděpodobnost onemocnění*
- 4 – 8** *pravděpodobnost 1 – 2 %*
- 9 – 12** *pravděpodobnost 2 – 10 %*
- 13 – 20** *pravděpodobnost 10 – 30 %
onemocnění cukrovkou do 10 let*

GLUKAGON

- Tvorba: A buňky Langerhansových ostrůvků pankreatu
- Signál pro sekreci: snížení hladiny glukózy v krvi
- Hlavní úkol: zvýšení glykémie
- Způsoby zvýšení glykémie:
 - zvýšený rozklad glykogenu v játrech (glykogenolýza)
 - zvýšená tvorba glukózy z glycerolu a mastných kyselin (glukoneogeneze)
 - zvýšení sekrece inzulínu

Inkretinový efekt

Výzkumy ukázaly, že slinivka břišní produkuje a uvolňuje více inzulínu do krve, když je glukóza požitá ústy, než když je podána nitrožilně.

To dokazuje, že musí existovat ještě jiný mechanismus, který napomáhá redukovat koncentraci glukózy v krvi.

Inkretinový efekt

Tento mechanismus byl označen jako „inkretinový efekt“ a je považován za klíčový v udržování normální kontroly glykemie.

Inkretiny jsou - podobně jako inzulin – hormony. Vznikají v rámci trávicí soustavy a uvolňují se vždy po jídle.

Poté se krevním oběhem dostávají až k cílovým tkáním

GLP-1 (glucagon like peptid)

zpomalují evakuaci žaludku
zpomaluje vstup živin do oběhu po jídle
sníží chuť k jídlu
vede k časnějšímu navození sytosti
vede k redukci hmotnosti [5]

↑ inzulinem stimulovaný metabolismus glukózy v tukových tkáních
stimuluje tvorbu glykogenu ve svalové tkáni a v játrech

GLP-1 má kardioprotektivní účinky

↓ apoptózu beta buněk

ENERGETICKÝ METABOLISMUS

Hormony štítné žlázy

- **Thyroxin - T₄**
- **Trijodthyronin - T₃**
- Sekrece je řízena: nabídkou jodu, TRH, TSH
- Místo působení: všechny buňky v organismu, které mají intracelulární receptory (jaderné a mitochondriální)

Účinky hormonů štítné žlázy

- Zvyšují bazální metabolismus zvýšenou spotřebou kyslíku a vznikem tepla
- Stimulují proteosyntézu a růst (hlavně intrauterinně)
- Stimulují metabolismus cukrů (využívají cukry jako zdroj energie)
- Stimulují mobilizaci a oxidaci tuků (opět jako zdroj energie)
- Vliv na oběhový systém: zvyšují srdeční frekvenci a srdeční výdej - zajišťují tak přísun kyslíku na krytí zvýšených metabolických potřeb
- Vliv na nervový systém (ovlivňují rychlost vedení vzruchu, intrauterinně i diferenciaci nervové tkáně)

Poruchy sekrece hormonů štítné žlázy

Hypertyreóza: Basedowova – Gravesova choroba

- Příznaky plynou ze **zvýšení metabolismu** – tj. úbytek hmotnosti i přes velkou „žravost“, pocení, jemný třes, tachykardie, nervozita (zrychlené reflexní reakce), nesnášenlivost tepla, exoftalmus (vystouplé oční bulby v důsledku aktivace proteosyntézy oční tkáně)
- Projev v oblasti krku: vznik strumy – malá, tvrdá, horká
- Příčiny: nejčastěji jako autoimunitní choroba
- Vyšetření hladin hormonů: T_3 , T_4 vysoké hladiny
TSH nízká hladina

Hypothyreóza

- z nedostatku jodu

- **Endemická struma**

:výskyt v horských oblastech při nedostatku jodu ve vodě

:pokud trpěla nedostatkem jodu matka během těhotenství – u dítěte pak projevy onemocnění zvaného: kretenizmus

Vyšetření hladin hormonů: T_3 , T_4 snížené hladiny
TSH – zvýšená hladina

- autoimunitní choroba

- **Hashimotova struma**

:příznaky - malátnost, spavost, snížený metabolismus, otylost, bradykardie, myxedém (zmnožením mukopolysacharidů v podkoží)

Vyšetření hladin hormonů: T_3 , T_4 , TSH – vše snížené hladiny

Hormony zasahující do řízení: růstu a vývoje

- Intrauterinní růst a vývoj: **hormony štítné žlázy** (thyroxin, trijodtyronin)
- Po narození: **somatotropní hormon (STH)**
 - **Sekrece z předního laloku hypofýzy pod vlivem GHRH a GHIH; zvyšuje se hlavně ve spánku**, během dne kolísá podle aktivity mozkové kůry, je závislá na stresu, hladině ADH, glukagonu a na glykémii

STH

- Pod jeho vlivem hlavně v játrech vznikají **somatomediny** (inzulinu podobné růstové faktory=**insuline like growth factor**), které zprostředkovávají růst téměř všech tkání v těle
- **Hlavní účinek: lipolýza – štěpení tuků**
- Další účinky:
 - podpora růstu pojivové tkáně, růstu chrupavek a kostí
 - Proteoanabolický – podpora růstu svalové hmoty
 - Snižuje zpracování glukózy (místo glukózy jsou zdrojem energie mastné kyseliny, glukóza zůstává v krvi)
 - Zadržuje ionty Na^+ , K^+ , Cl^- , Mg^{2+} , PO_4^{3-}

Poruchy sekrece STH

- Zvýšená sekrece:
 - v dětství: gigantismus
 - v dospělosti: akromegalie
- Snížená sekrece:
 - v dětství: hypofyzární nanismus
 - v dospělosti: panhypopituitarismus

Hormony zasahující do řízení: obrany organismu

• **Stres – poplachová reakce**

– Podle pan Selleyho= integrovaná obranná reakce na působení stressoru

- stressory: podněty vybuzující tuto reakci – např.: mimořádná tělesná námaha, bolest, ohrožení

– Americký fyziolog Cannon: teorie: „boj nebo útěk“ („fight or flight“)

• Odpověď organismu:

- rychlá – přes sympatoadrenální systém
- při delším působení pak aktivace osy hypotalamus-hypofýza-kůra nadledvin

Hormony dřeně nadledvin: adrenalin a noradrenalin (=katecholaminy)

- Sekrece ovlivňována pregangliovými vlákny sympatiku
- Sekrece je zprostředkována přes membránové receptory – tzv. adrenergní ;
několik typů: α_1 , α_2 , β_1 , β_2
 - Jejich účinky: obecně α - stimulační (vazokonstrikční)
 - β - inhibiční (dilatační)

Adrenalin – hlavní hormon stresové reakce, působí na:

Myokard – zvyšuje sílu a frekvenci stahu, zvyšuje systolický tlak

Koronární arterie, cévy ve svalech a CNS – vazodilatačně

Bronchy – dilatace (β_2)

Cévy kožní, GIT, ledvin – vazokonstrikce (α_2)

Metabolismus – aktivace glykogenolýzy – stimulace metabolismu cukrů

GIT – snížení sekrece a motility

- **Noradrenalin**

- Převažují stimulující účinky: na myokard – hlavně pozitivně inotropní vliv
- Koronární arterie – dilatace
- Na ostatní cévy (svaly, CNS) konstrikce, což vede ke zvýšení systolického i diastolického tlaku
- stimuluje metabolismus tuků

Hormony kůry nadledvin

- Mineralokortikoidy – aldosteron
- **Glukokortikoidy – kortizol**
 - Sekrece je řízena ACTH z hypofýzy pod vlivem hypotalamického CRH (fyzický i psychický stres zvyšují sekreci CRH)
 - Účinky kortizolu: nejdůležitější jsou na metabolismus, jejichž cílem je udržení normální hladiny glukózy v krvi:
 - Stimuluje glukoneogenezi z glycerolu (aktivace lipolýzy, vyplavení cholesterolu)
 - Působí protizánětlivě (stabilizuje membrány, snižuje propustnost kapilár a migraci a fagocytózu neutrofilních granulocytů)
 - Antialergický a imunosupresivní účinek
 - Nežádoucí: např. stimulace HCl v žaludku (stresové žaludeční vředy)

Biorytmy - chronobiologie

- **Rytmus:**

- určitá funkce či biologická proměnná je v nějaké fázi a za určitou stejnou dobu se do této fáze opět vrací; se nazývá
- **perioda rytmu:** doba, která uplyne, než se opět funkce či biologická proměnná dostane do stejné fáze

- **Dělení rytmů podle period:**
 - **ultradiální:** perioda je výrazně kratší než 24 hodin (od několika sekund až po 20 hodin); příklady: rytmy v dýchání, v nervové činnosti
 - **cirkadiální:** rytmy zhruba 24-hodinové; příklad: rytmus spánku a bdění u člověka, u zvířat jde o rytmus v tzv. lokomoční aktivitě – zvířata s pohybovou aktivitou ve dne nebo v noci
 - **infradiální:** perioda je výrazně delší než 24 hodin; příklad: menstruační cyklus žen, estrální cyklus u zvířat

- U člověka: cirkadiánní rytmus
- Endogenní s periodou rytmu: $25 \pm 1,5$ hodiny
- Je synchronizován pomocí exogenních vlivů (např. střídáním světla a tmy nebo teplotním cyklem, cyklem v příjmu potravy či sociálním stimulem) na 24hodin
- Nejdůležitější exogenní udavatel času pro 24hod synchronizaci je jasné světlo:
 - retinální gangliové buňky (melanopsin) přes tractus retinohypothalamicus suprachiasmatického jádra (SCN)
- Umístění: oko - epifýza - suprachiasmatické jádro hypothalamu

Synchronizace s vnějšími hodinami

- Pomocí **epifýzy** a jejího **hormonu melatoninu**
- Melatonin – derivát tryptofanu – serotonin+další úpravy (N-acetylace a metylace na OH skupině)
- Za N acetylaci je odpovědná **N-acetyltransferáza-aktivita tohoto enzymu je ovlivňována světlem** -svou funkci vykonává **pouze v noci** (epifýza má spoje se sítnicí, které zajišťují informaci o přítomnosti či nepřítomnosti vnějšího světla)

Melatonin - funkce

- Resetuje SCN (synchronizuje tak naše vnitřní hodiny s vnějším světem)
- Indukuje spánek (správně se melatonin tvoří pouze v noci a jeho zvýšená hladina má tzv. hypnotický efekt)
- Ovlivňuje sexuální chování (důležité u zvířat, změny hladiny melatoninu v průběhu roku navozují např. říji)

Poruchy cirkadiálních rytmů

- **Poruchy spánku**

(u starších lidí není jasný a prudký vzestup hladiny melatoninu při setmění)

- **sleep delay** (zpožděné usínání)-problém v noci usnout, ráno se špatně vstává. Léčba: podává se melatonin v době, kdy chce usnout

- **phase advance** (posun fáze dopředu)-usínají bez problémů, ale dříve, pak se ráno probouzí příliš brzy (nemohou dospát). Léčba: ozáření jasným světlem v době, kdy chce usnout, ale měl by být ještě vzhůru

- **Nemoc cestovatelů – JET LAG syndrom**
- Projeví se při cestování přes více časových pásem najednou
- doma, odkud odlétají, je epifýza a SCN synchronizována – při přeletu přes časová pásma dojde k desynchronizaci: SCN nastaveno jako doma, ale epifýza udává jiný rytmus světlo-tma-po nějaké době se opět synchronizují
- Pomoc rychlejší adaptaci: před cestou – v letadle- několik dní po příletu – brát melatonin v době, kdy si dle nového času přejeme jít spát

