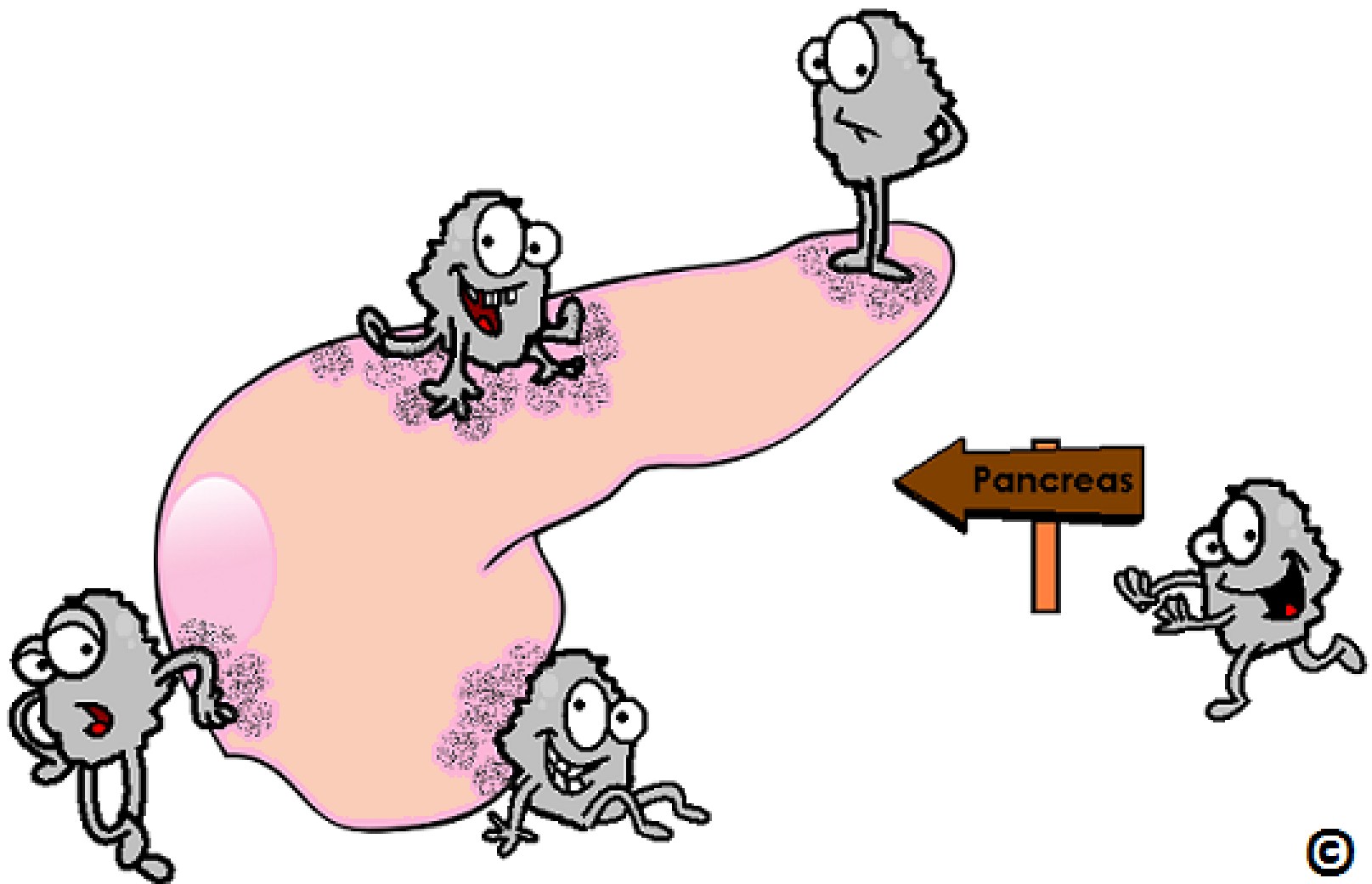


Pankreas



Exokrinní pankreas

- ▶ **Pankreat. šťáva:** bezbarvá, pH slabě **alkalické** (pH 7,2 - 8,5), org. a anorg. l.
- ▶ **Anorg. l.:** HCO_3^- , Na_2CO_3 , NaCl, soli K, Ca, Mg...
- ▶ **Org. l.:** zejména enzymy, mucin, lipidy, chol....
- ▶ **Produkce:** velká zvířata (Eq, Ru) 7 – 8,5l/den
malá zvířata (Cv) 0,2 – 0,3l/den

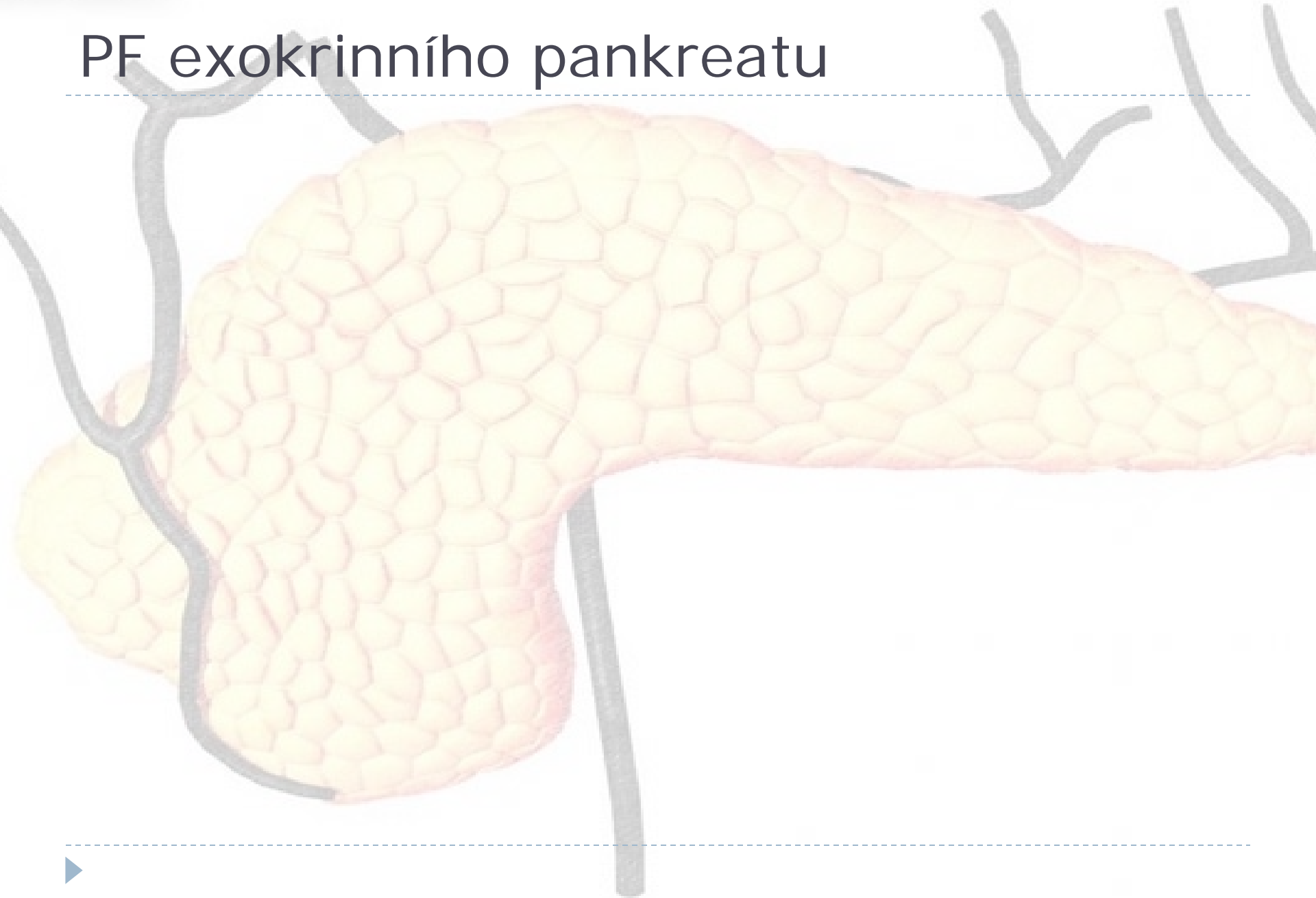
- ▶ **Trypsin:** trypsinogen aktivován enteropeptidázou, endopeptidáza, opt.pH 8, antitrypsin v soji, slunečnicových výliscích a rybí moučce
- ▶ **Chymotrypsin:** aktivace trypsinem, endopeptidáza
- ▶ **Karboxypeptidázy:** aktivace trypsinem, exopeptidázy
- ▶ **Elastáza:** endopeptidáza štěpící elastin vaziva
- ▶ **α -amylasa:** štěpí 1,4 glykosidovou vazbu škrobu a glykogenu, opt. pH 5,5 – 7, uvolňuje se v aktivní formě



- ▶ **Lipáza:** štěpí TAG v pozici 1 a 3, opt pH 7-9, aktivace žluč. solemi
- ▶ **Cholesterolesteráza:** štěpí cholesterol, TAG v pozici 2 a estery vit. A, D, E
- ▶ **Fosfolipáza:** aktivace trypsinem, štěpí fosfolipidy na MK a kyselinu fosforečnou
- ▶ **Nukleázy:** deoxyribonukleázy, ribonukleázy, aktivní
- ▶ **Vylučování:** fáze nervová (nepodmíněná, podmíněná), žaludeční a střevní

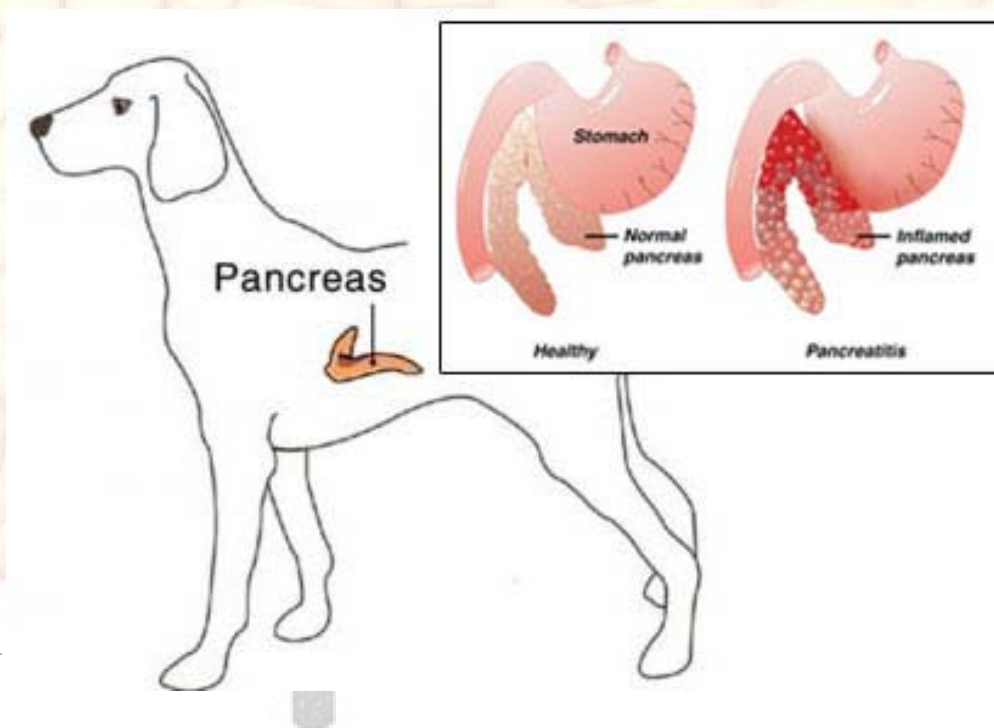


PF exokrinního pankreatu



Pankreatitis

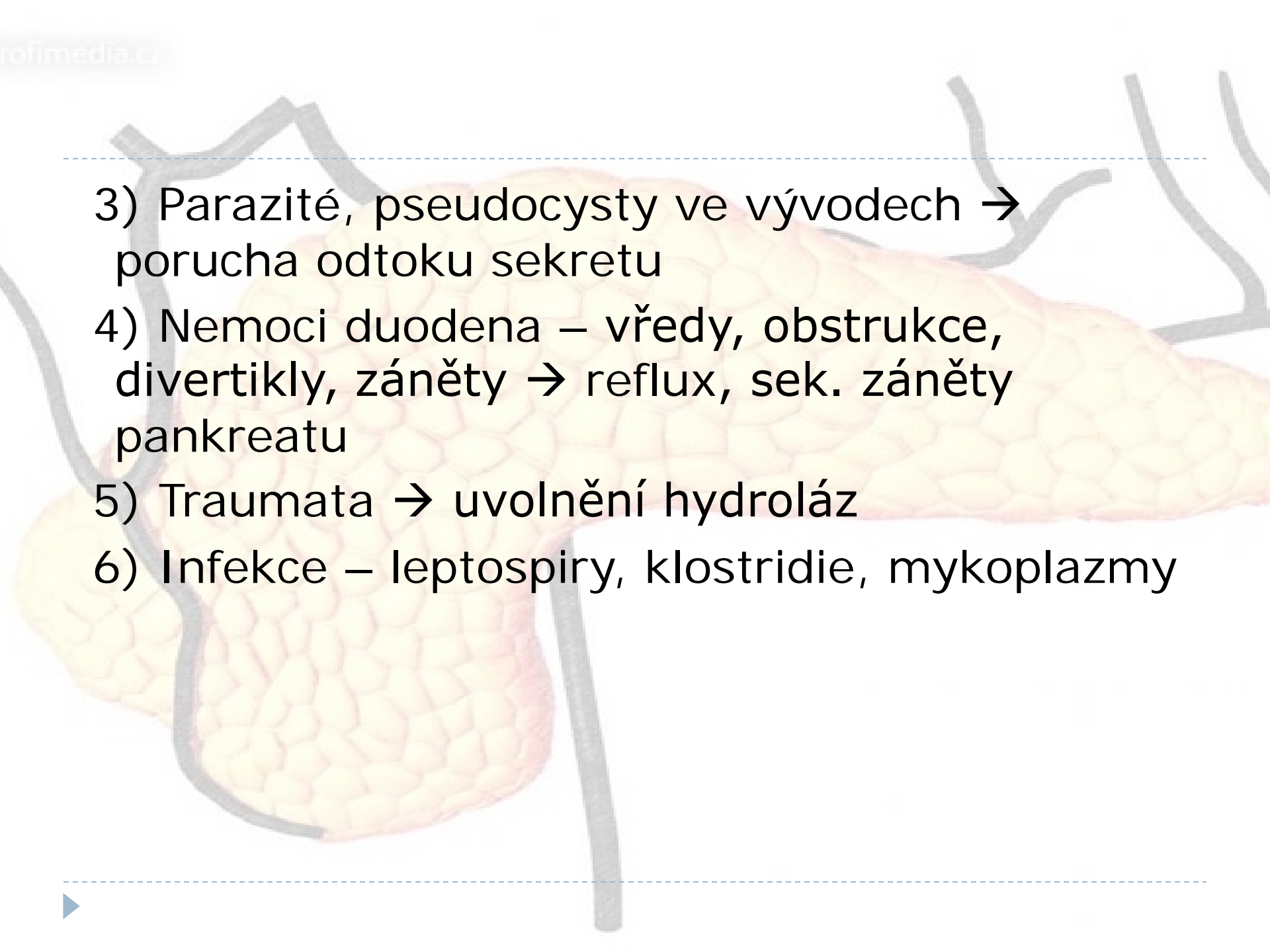
- ▶ Postihuje zejména exokrinní složku
- ▶ Známá zejména v humánní medicíně, ze zvířat postihuje především Ca

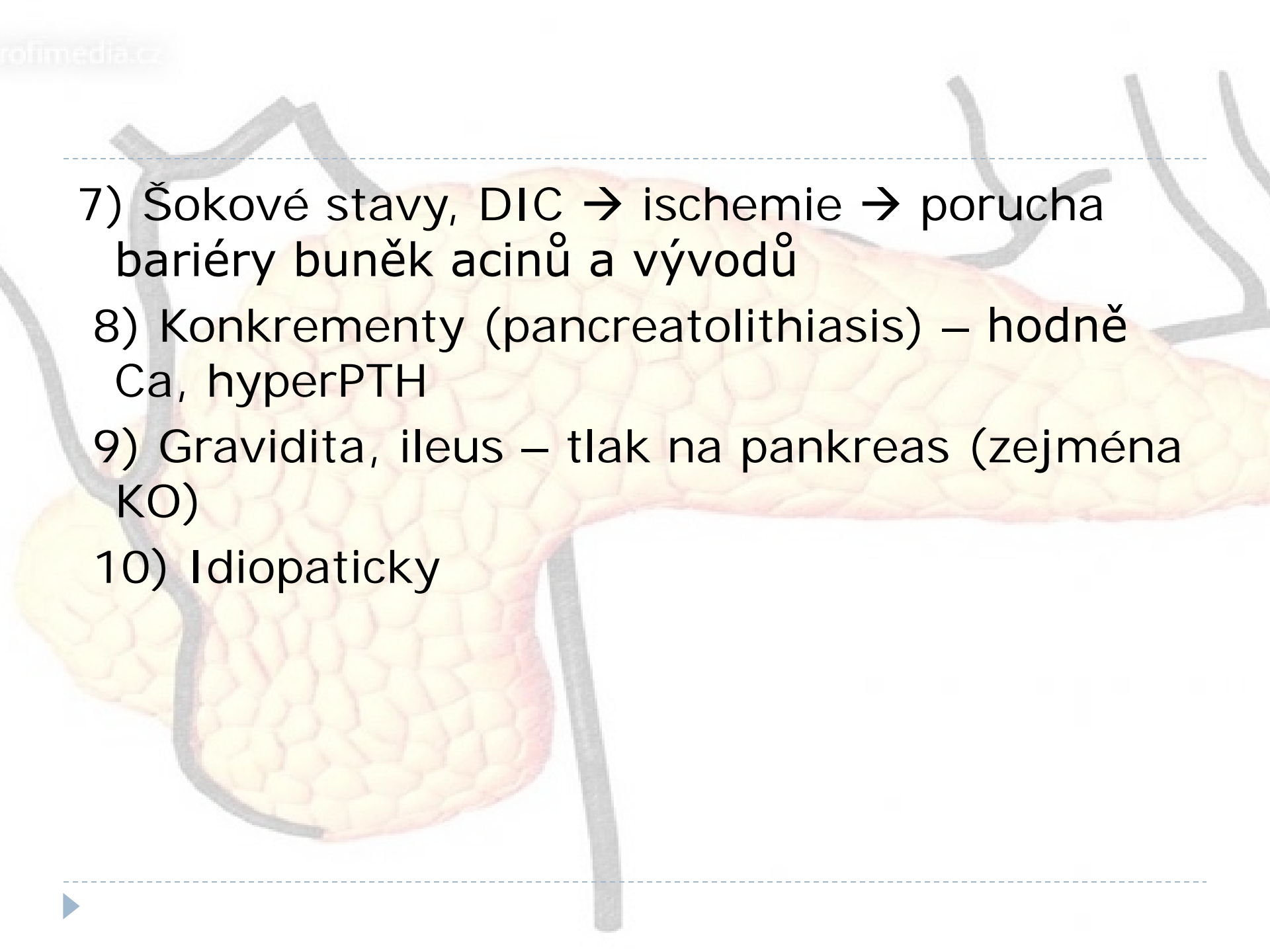


▶ **Etiologie**: neúplně objasněná (hlavně ve vet. medicíně)

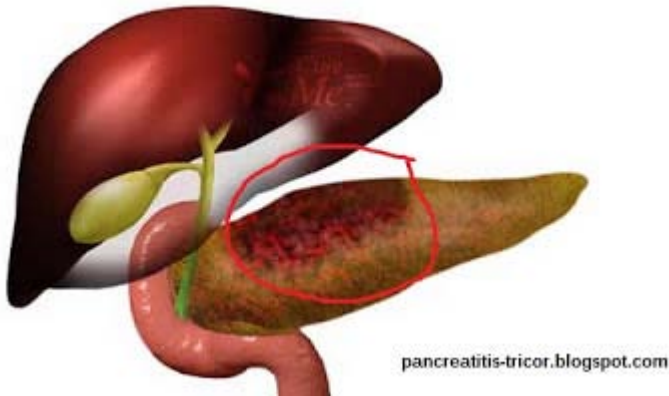
1) stimulace sekrece pankreatu – HCl, tuky, hypermotilita → vysoký tlak v ductus choledochus → uvolnění hydroláz a aktivace trávicích enzymů

2) Zvýšení viskozity pankreat. šťávy – diuretika (furosemid), infekce → porucha odtoku → vyšší tlak v ductus choledochus → následky viz. výše

- 
- 3) Parazité, pseudocysty ve vývodech → porucha odtoku sekretu
 - 4) Nemoci duodena – vředy, obstrukce, divertikly, záněty → reflux, sek. záněty pankreatu
 - 5) Traumata → uvolnění hydroláz
 - 6) Infekce – leptospiry, klostridie, mykoplazmy

- 
- 7) Šokové stavy, DIC → ischemie → porucha bariéry buněk acinů a vývodů
 - 8) Konkrementy (pancreatolithiasis) – hodně Ca, hyperPTH
 - 9) Gravidita, ileus – tlak na pankreas (zejména KO)
 - 10) Idiopaticky

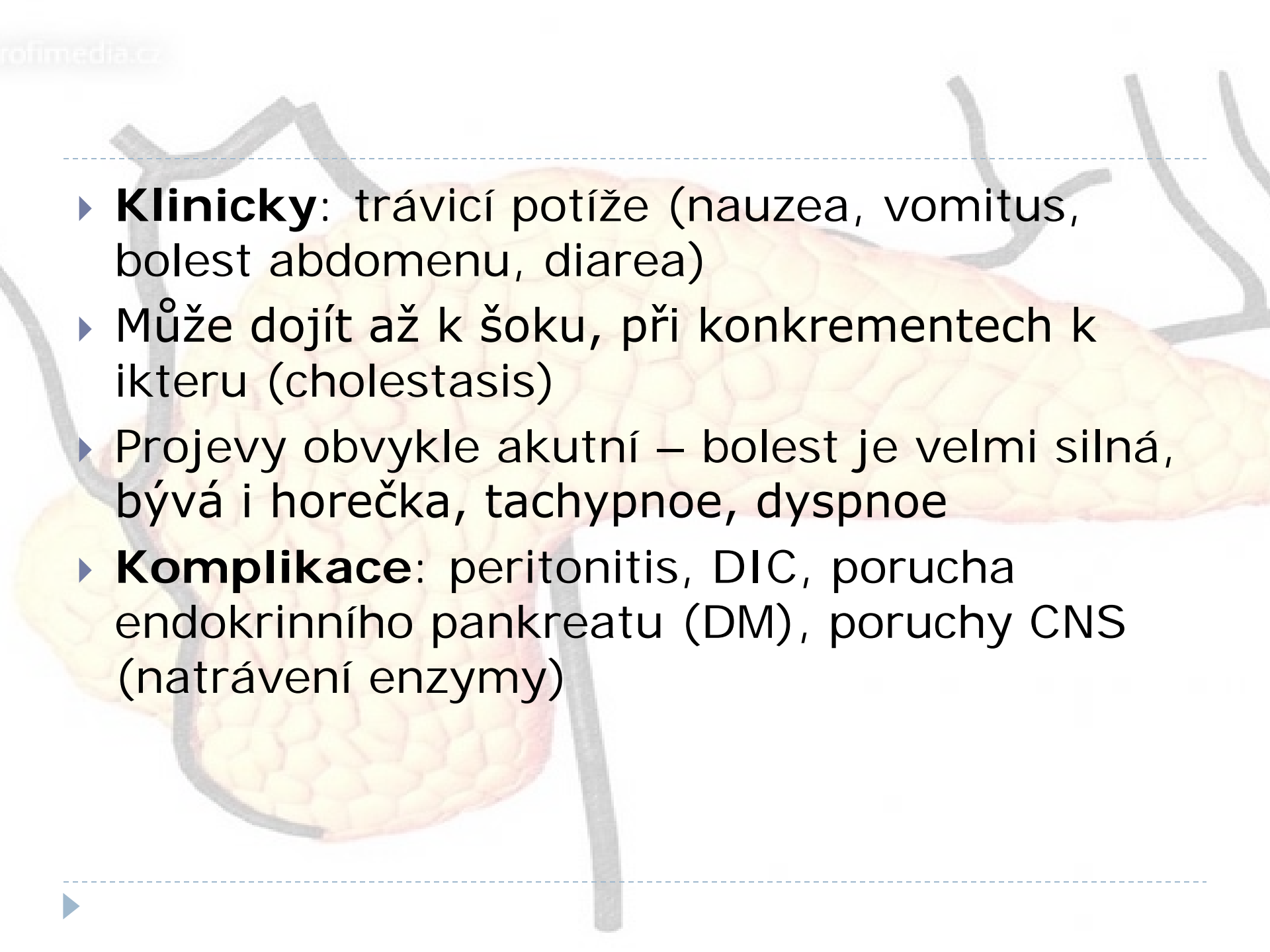
→ obecně ztráta ochranné bariéry proti samonatrávení (inhibitory proteáz, hlen ve vývodech)



▶ **Typy:**

- ▶ **Akutní** – obvykle, výrazné projevy, nutné rychle terapeuticky řešit
- ▶ **Chronická** – zejména charakter ložiskové akutní pankreatitis – ložiska fibrotizace a nekrózy



- 
- ▶ **Klinicky:** trávicí potíže (nauzea, vomitus, bolest abdomenu, diarea)
 - ▶ Může dojít až k šoku, při konkrementech k ikteru (cholestasis)
 - ▶ Projevy obvykle akutní – bolest je velmi silná, bývá i horečka, tachypnoe, dyspnoe
 - ▶ **Komplikace:** peritonitis, DIC, porucha endokrinního pankreatu (DM), poruchy CNS (natrávení enzymy)

Akutní pankreatitida

- ▶ **Anamnéza**: Ca, obezita, > 7let, svátky
- ▶ akutní abdomen, vomitus



- ▶ **Vyšetření**: pravé dorzální epigastrium
- ▶ **Abdomenalgie**, výjimečně hmatný útvar (zejm. nádory, abscesy, pseudocysty), **vomitus** (segmentální kolitis colon descendens)
- ▶ **Distenze**, meteorismus
- ▶ USG
- ▶ Lab. **lipasa** a **amylasa** (silně zvýšené, hl . lipasa vysoká citlivost ale nízká specifita – není pankreat. isoenzym, vyšší např. i u onem. ledvin, GC iatrogeně, ams u onem. duodena u Ca, u Fe se nedělají), hyperGlc (zvýšený GG), zvýšený Bil (cholestáza)

- ▶ **pa, biopsie**: edém, nekrózy, hemoragie, pseudocysty, abscesy, kalcifikace, mýdlo, často křídovitý vzhled
- ▶ **Dd**: CT ve střevě, peritonitis, akutní zánět jiných částí GIT, intoxikace, pyometra, onem. žluč. cest
- ▶ **východiska**: uzdravení, přechod do chronicity, DM, EPI, DIC, šok, smrt



Chronická rekurentní pankreatitis

- ▶ Opakované ataky
 - ▶ **A**: epizodická inapetence, apatie, vomitus, abdomenalgie, často rozvoj DM
 - ▶ **I**: substitučně enzymy, v době ataků hladovka, nízkotučná dieta, při DM insulin
 - ▶ Pozn. u **Fe** mnohem **častější** než akutní p., obě těžce diagnostikovatelné, často subklinický průběh, klinicky **hl. nechutenství**, hypotermie, lab. zvýšené **ALT**, ne AMS, LIP
-

EPI

- ▶ = snížená fce exokrinního pankreatu
 - ▶ Projevy až při ztrátě 80 – 90% fčního parenchymu
 - ▶ Hl. Ca
 - ▶ Dle závažnosti: lehká, střední, těžká
 - ▶ Lehká: steatorea po extrémním překrmení tuky
 - ▶ Střední: steatorea při normální KD
 - ▶ Těžká: steatorea při nízkotučné dietě
-



- ▶ **Etiologie:**
- ▶ **Málo stimulů** – traumata, operace → málo sekretinu, CCK
- ▶ **Destrukce parenchymu** – pankreatitis, tumor, atrofie (hl. obstrukční, ale i pruchy KO, infekce), iatrogenně, kongenitálně – autoIS, nedostatek A, D, E, K, B12
- ▶ **Poruchy odtoku** – ztváření, kontrementy, tumory, tlak z okolí
- ▶ **Nízká aktivita enzymů** – málo žluč. Solí, zrychlená pasáž střevem, dysmikrobie

-
- ▶ **Klinicky**: steatorea, polyfagie, hubnutí, zhoršený výživný stav a BCS, borborygmy, flatulence, zapáchající faeces, kreatorea, edémy, vymizení příznaků při hladovce (malabsorpční diarea)

Typicky mladí NO – geneticky podm.
atrofie pankreat. acinů

Pokročilá stadia – nervové příznaky
(encefalopatie), DIC

- ▶ **Laboratorně**: hypoAlb
- ▶ **Pa**: cysty ve vývodech, abscesy při infekci MO, při úniku pankreat. šťávy peritonitis





August 2008, 52 lbs



January 2009, 80 lbs



lankavet.blogspot.com

Exocrine pancreatic insufficiency (EPI). Cow-patty yellowish stools from a dog with EPI.

- ▶ **Dg**: trypsin a trypsinogen v séru/plazmě pomocí RIA = **TLI (Trypsin-like immunoreactivity)** – vysoce citlivý a specifický, dg i ještě před klinikou – snížená sekrece enzymů → snížená hodnota TLI

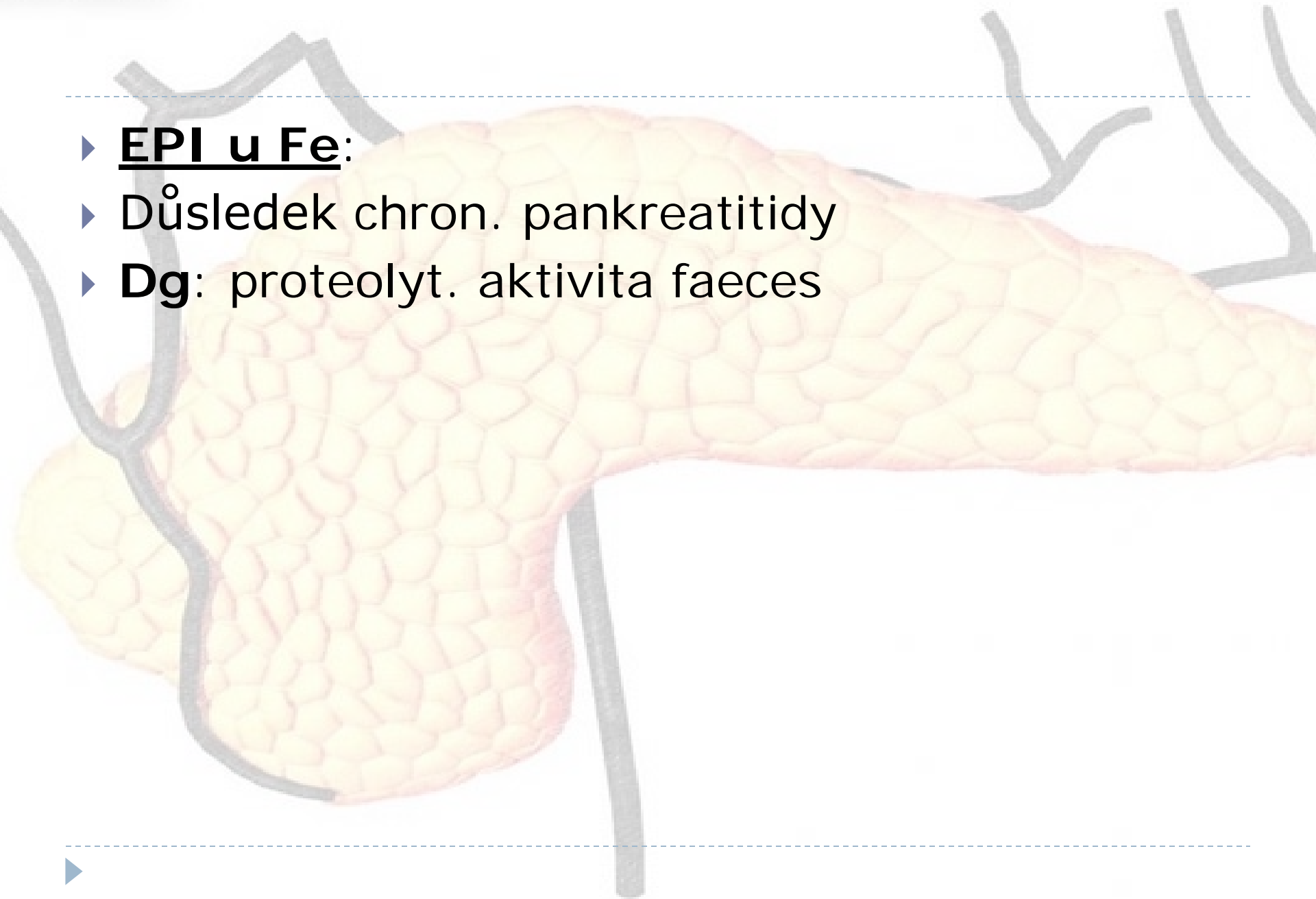
Proteolytická aktivita faeces – radiální enzymodifuze

- ▶ **I**: substituce enzymů, mletý pankreas Bo, Su, B12, vit. E., lehce stravitelná dieta
- ▶ **Prognóza**: obv. ireverzibilní stav, nákladné udržování



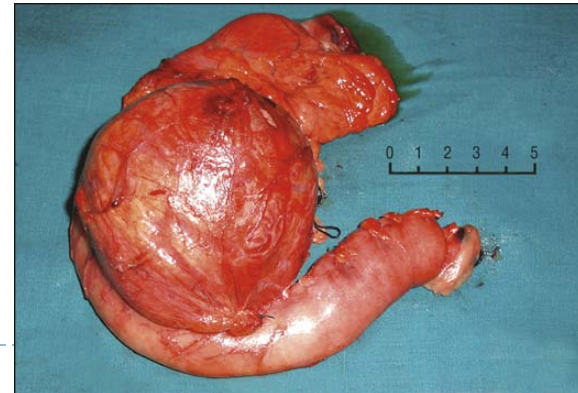
▶ **EPI u Fe:**

- ▶ Důsledek chron. pankreatitidy
- ▶ **Dg:** proteolyt. aktivita faeces



Nádory exokrinního pankreatu

- ▶ **Vzácné**, hl. starší zvířata
- ▶ **Adenokarcinom**
- ▶ **A**: progresivní hubnutí, nechutenství, ikterus (obstrukce žluč. cest)
- ▶ **Vysoká malignita**, meta
- ▶ **Dg**: USG, biopsie
- ▶ **I**: pankreatektomie
- ▶ **Prognóza**: obv. infaustní



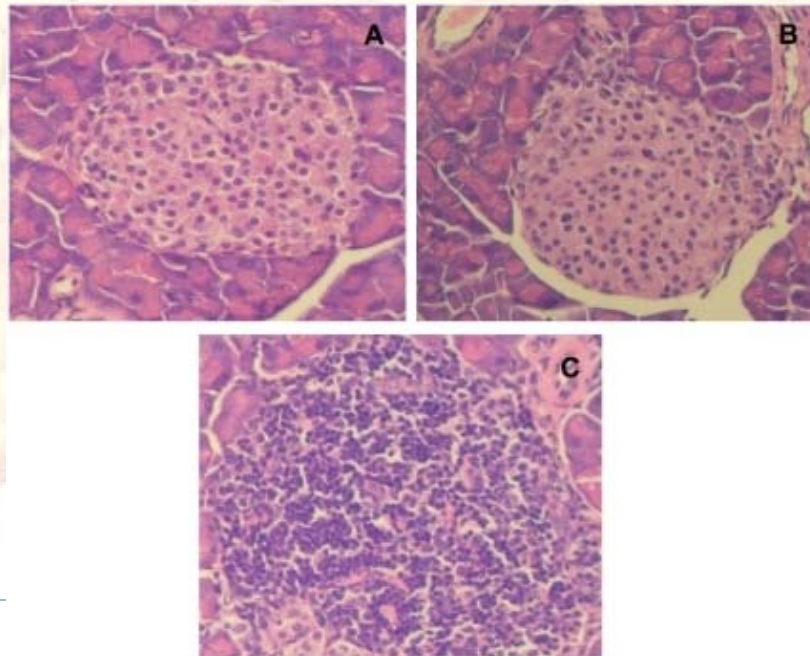
Ostatní

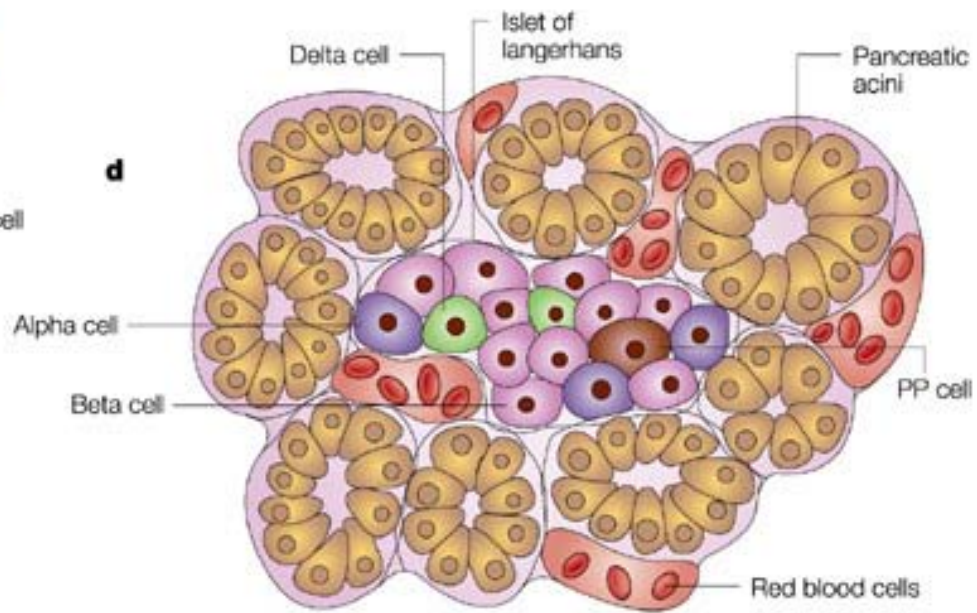
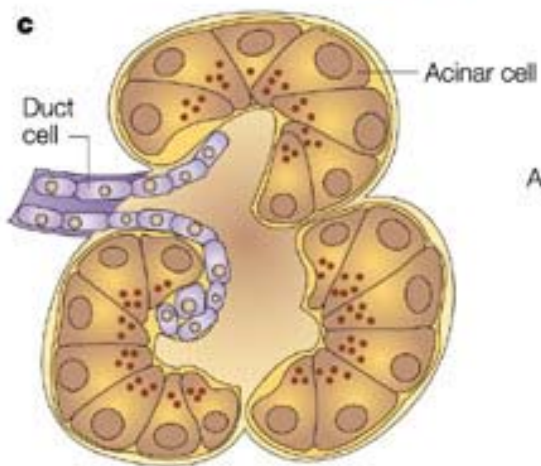
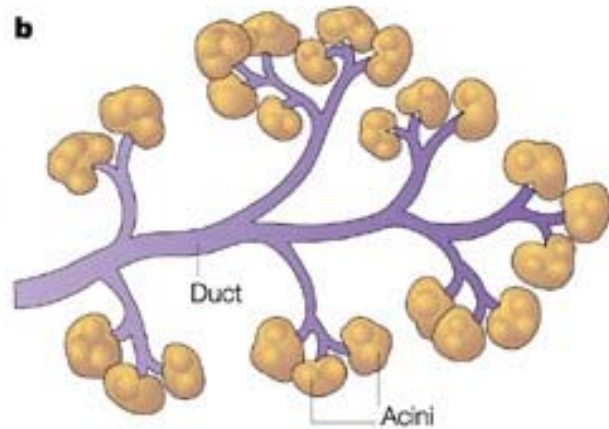
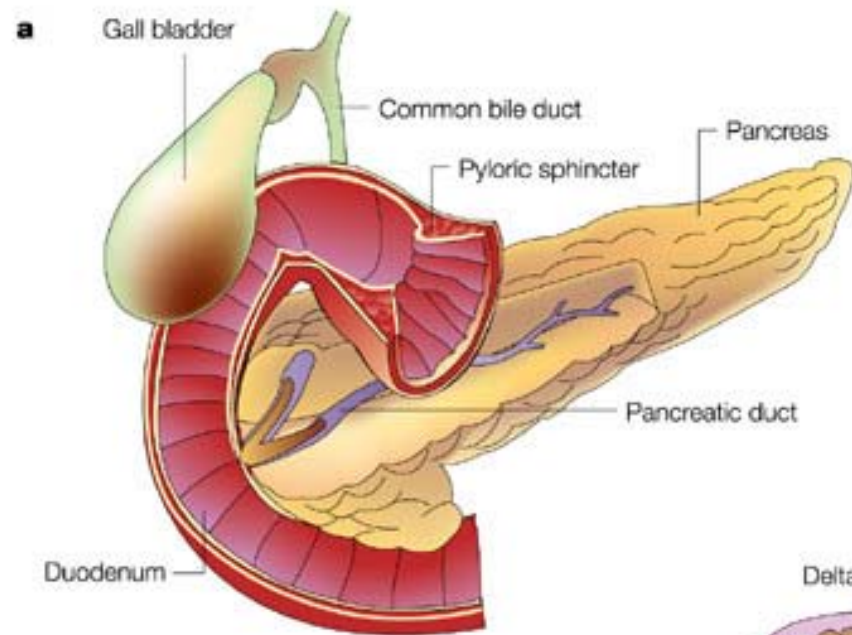
- ▶ **Nodulární hyperplazie** – stará zvířata, náhodný nález při pitvě, laparotomii
- ▶ **Dd:** tumory (ty nejsou opouzdřené, způsobují klinické změny)

Endokrinní pankreas



- ▶ Langerhansovy ostrůvky
- ▶ 1 – 5% tkáně
- ▶ Typy buněk: A (GG), B (INS), D (somatostatin), PP (pankr. polypeptid) + další (sekrece gastroenterálních hormonů, součást APUD, DNES)

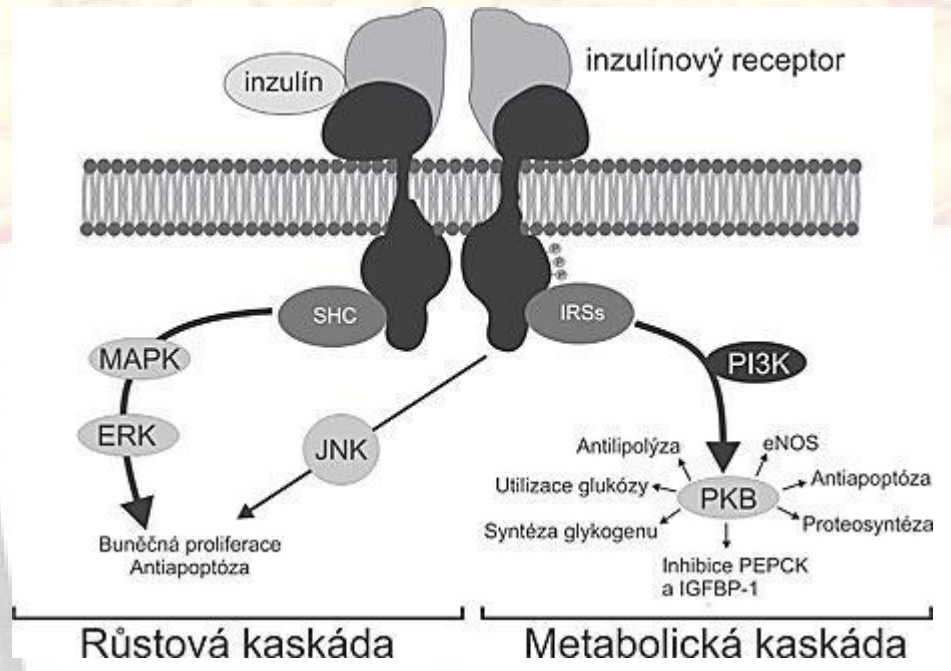
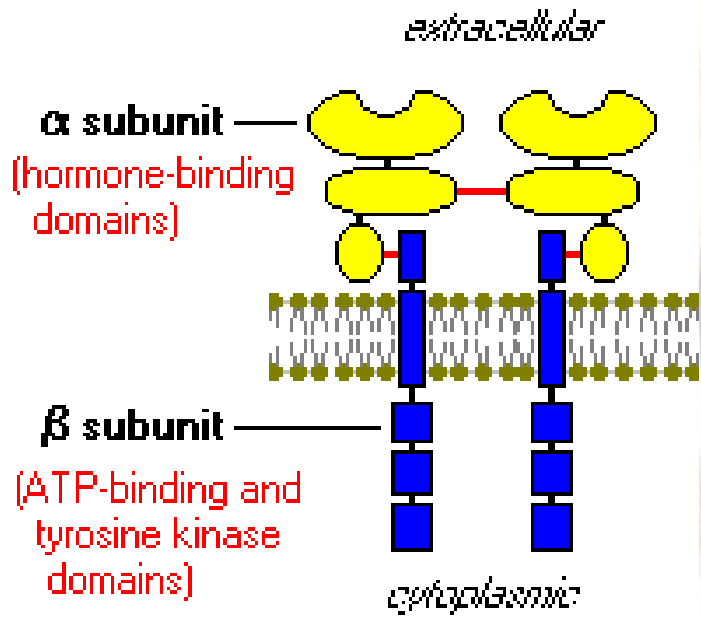




- ▶ **Insulin** – protein, 51 AK, Ca=Su, Ca≠Fe, degradace v játrech
- ▶ **Účinky:** vychytávání glc do buněk → **snížení glykémie**
- ▶ **Lipogeneze, proteosyntéza, glykogenogeneze**
- ▶ Vstup K^+ do buněk
- ▶ Citlivost tkání různá: nejcitlivější – tuková tkáň, játra



► INS receptor:



- ▶ Stimulace sekrece: glc, méně MK, AK, dále sekretin, CCK, gastrin, GIP
- ▶ Antagonisté: GG, GC, STH, A, T3, T4



- ▶ **GG**: polypeptid, 29AK
- ▶ **Fce**: stimulace **glykogenolýzy**, **GNG**, ketogeneze v játrech → hl. časné hladovění → **zvýšení glykémie**
- ▶ **Somatostatin**: peptid 14AK, **inhibiční účinky** podle toho, kde je produkován
- ▶ **PP**: inhibice sekrece HCO_3^- , enzymů a žluči
- ▶ **Gastrin**: **hl. žaludek** (stimulace sekrece HCl a pepsinu)

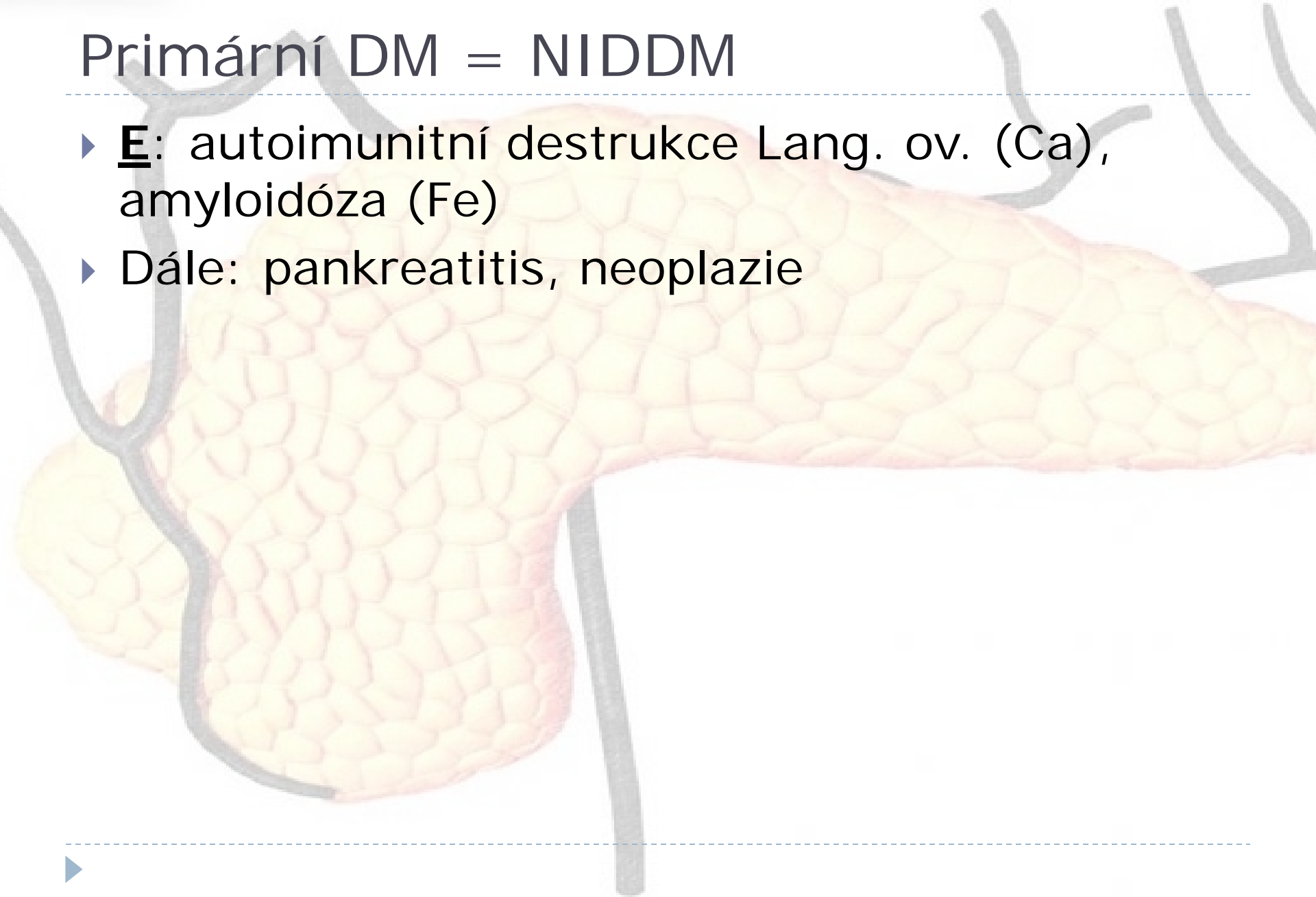
DM

- ▶ **Polyfaktoriální** onemocnění
- ▶ Absolutní nebo relativní **nedostatek INS**
- ▶ **Nejčastější onem. ES u Ca**, často i u Fe – neustále **výskyt roste** – obezita, výživa, kortikosteroidy iatrogeně (potlačení říje aj.)



Primární DM = NIDDM

- ▶ **E**: autoimunitní destrukce Lang. ov. (Ca), amyloidóza (Fe)
- ▶ Dále: pankreatitis, neoplazie



Sekundární DM = IDDM

- ▶ **E**: nadprodukce hormonů s diabetogenním účinkem – STH, GC, dále: léky (GC, STH), obezita
 - ▶ **Periferní rezistence INSrc**
 - ▶ Převládá
 - ▶ **Iatrogenní zásahy**
 - ▶ **Gestageny** → vyšší produkce STH → opačný efekt na glc → nutná vyšší sekrece INS → vyčerpání
-

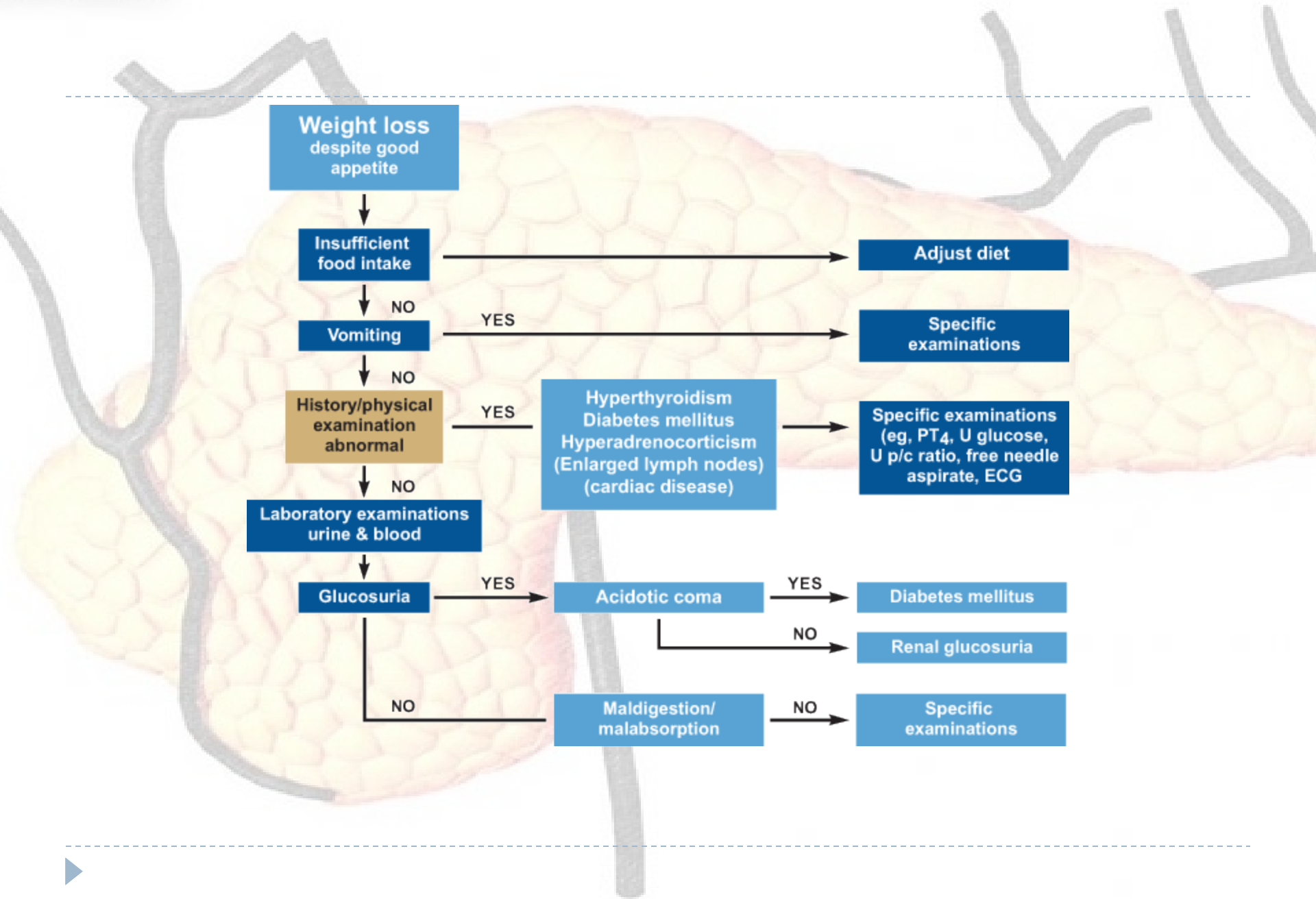


- ▶ **STH u Fe** – obv. nádory AHF
- ▶ **GC** – vyšší rezistence glc k INS, zvýšená GNG
- ▶ **Obezita** – rezistence k INS



- ▶ **Patogeneze:**
- ▶ **Vysoká glykémie, nedostatek glc v buňkách**
- ▶ **Glykosurie** – ledvinný práh Ca 10 – 12 mmol/l, Fe 14 mmol/l
- ▶ → osmotická diuréza – **Pu/Pd**
- ▶ Hypokalémie, hyponatrémie, hypofosfatémie
- ▶ **Intracelulární dehydratace** – následky hl. v CNS

- ▶ Glykosylace proteinů – Hb, skelet, erys, Ig, čočka, glomeruly, arterie, synapse
- ▶ → polyneuropatie, angiopatie, nefropatie, katarakta, retinopatie
- ▶ Lipolýza → nadbytek FFA → ketolátky → ketoacidóza (MAC)



Weight loss
despite good
appetite

**Insufficient
food intake**

Adjust diet

Vomiting

**Specific
examinations**

**History/physical
examination
abnormal**

**Hyperthyroidism
Diabetes mellitus
Hyperadrenocorticism
(Enlarged lymph nodes)
(cardiac disease)**

**Specific examinations
(eg, PT₄, U glucose,
U p/c ratio, free needle
aspirate, ECG)**

**Laboratory examinations
urine & blood**

Glucosuria

Acidotic coma

Diabetes mellitus

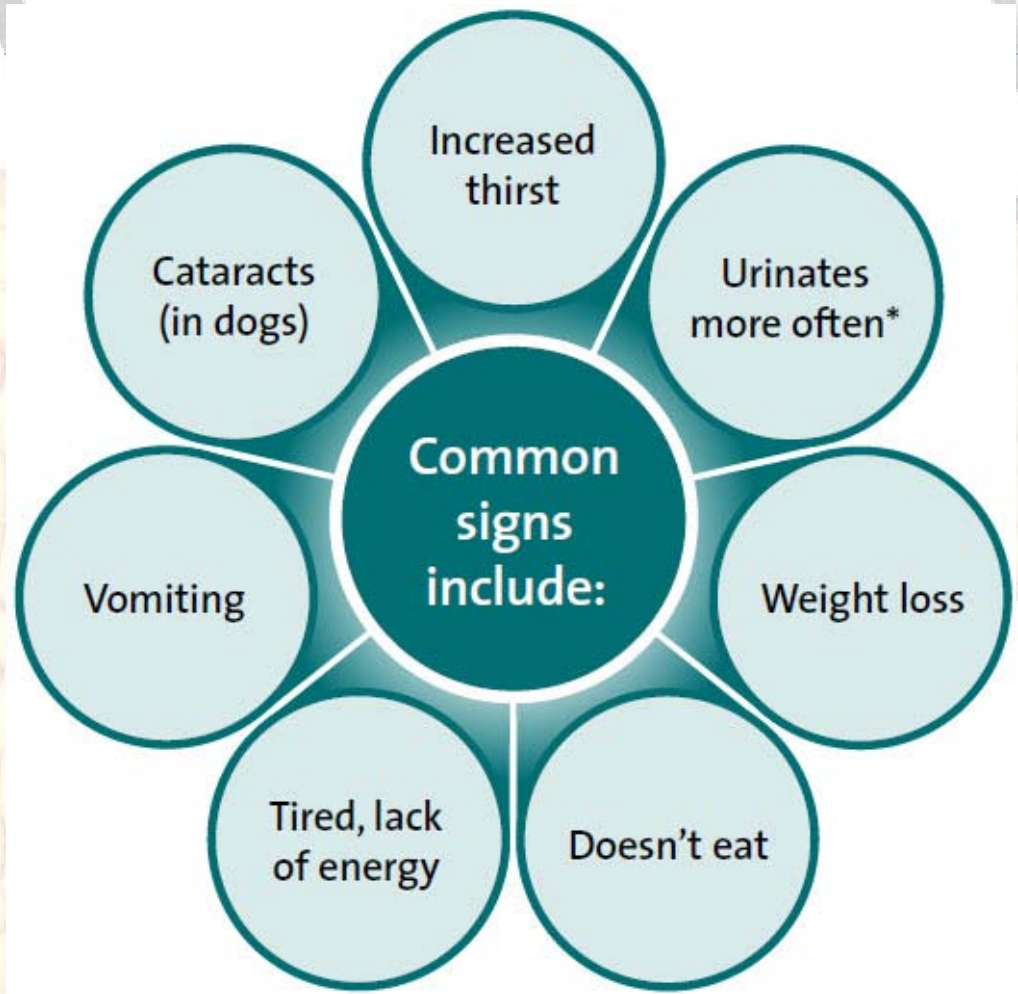
Renal glucosuria

**Maldigestion/
malabsorption**

**Specific
examinations**

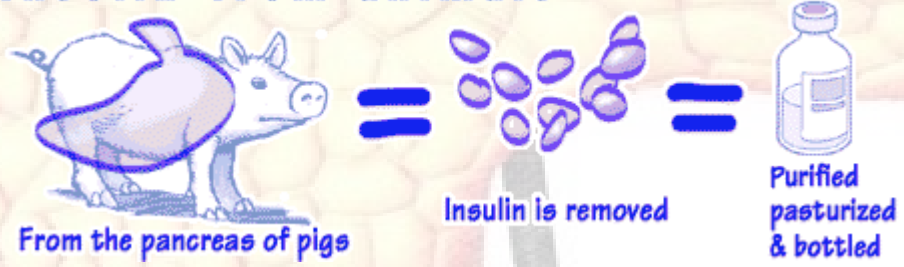
- ▶ **Klinicky**: **hubnutí** (nemusí být nechutenství), **Pu/Pd**, únava, anorexie, **cystitis**, zvířata obv. starší, u Ca pozvolně, u Fe náhle, finálně u Ca **katarakta**
- ▶ **Laboratorně**: **glykosurie**, **hyperglykémie** (pozor u Fe na stres, 12h hladovka, vyšší než 7 – 7,5 mmol/l), **hyperlipidémie**





- ▶ I: substitučně INS, přizpůsobení KD
- ▶ Prognóza: dobrá při důsledné péči

Insulin from animals



Insulin from genetic engineering



Insulinom

- ▶ Obv. maligní, meta v reg. MU, játrech
 - ▶ **patogeneze**: zvýšený odvod glc do buněk → **hypoglykémie** (pod 2,5mmol/l)
 - ▶ **Klinicky**: CNS projevy (**diabetické kóma**)
 - ▶ **dd.**: hypoadrenokorticismus, jaterní selhávání (cirhóza, nádory, portosyst. zkraty), křeče, vyčerpání, juvenilní hypoglykémie (čivavy, i pod 1,5 mmol/l)
-



- Pozn. nejčastější nádorové onem. u fretek



Glukagonom

- ▶ **Klinicky**: nekrolytická dermatitida – ulcerace, krusty hl. na končetinách a mukokutánních junkcích – deficit AK
- ▶ **Diabetické projevy** – reakce INS na hyperglykémii



Gastrinom

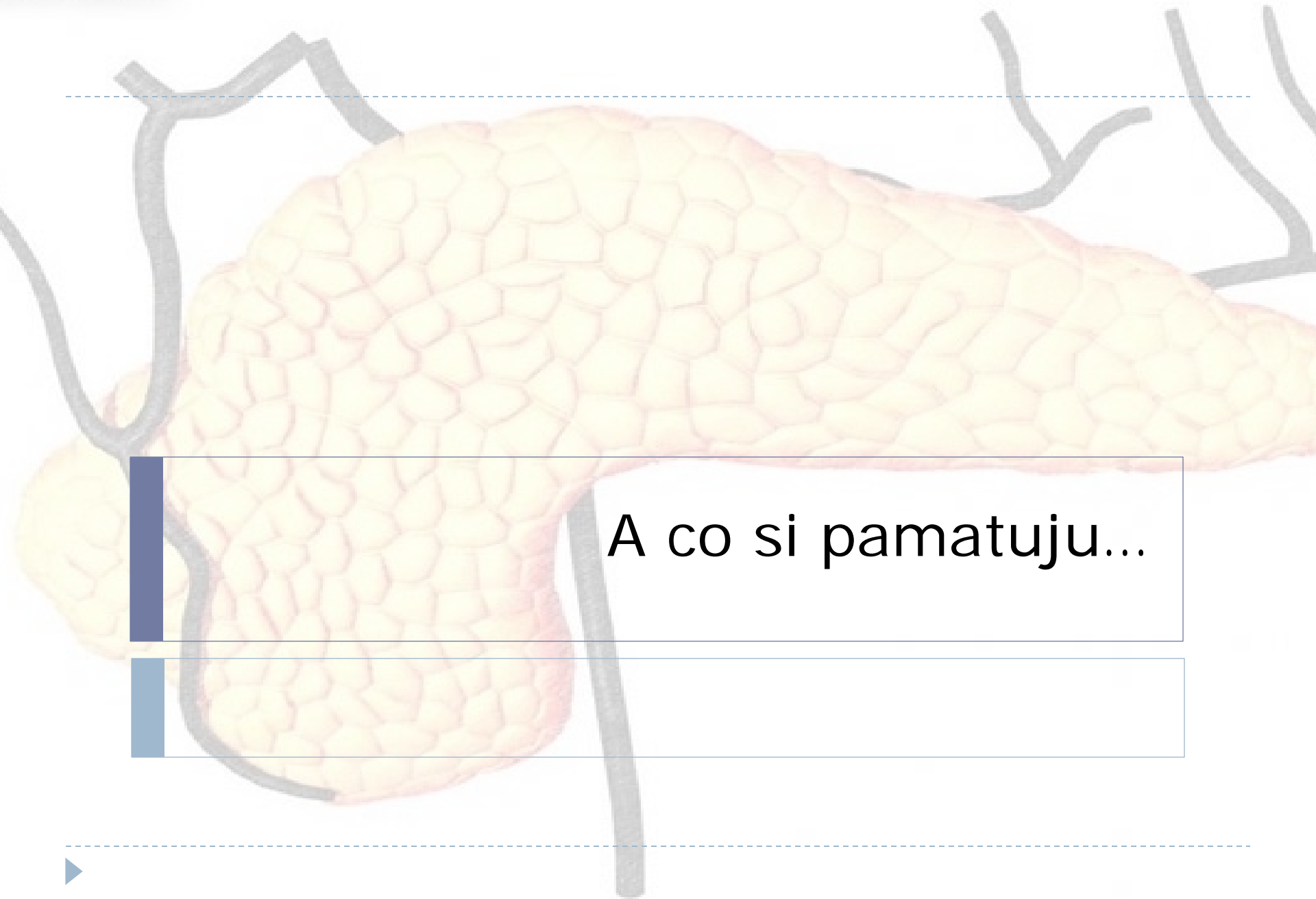
- ▶ Ellisonův – Zollingerův sy
 - ▶ Obv. maligní, meta v okolí
 - ▶ **Patogeneze**: zvýšená sekrece HCl → hypertrofická **gastritis**, **ulcerace**, erozivní esofagitis
 - ▶ **Klinicky**: **anorexie**, **vomitus**, hubnutí, diarea, **hematemeze**, **melena**
-



Zdroje

- ▶ Literatura:
- ▶ Nemoci psa a kočky – prof. Svoboda M. a kol.
- ▶ Atlas fyziologie člověka
- ▶ Lékařská fyziologie – Kittnar Otomar
- ▶ Patologická fyziologie orgánových systémů – Nečas Emanuel.
- ▶ Prezentace fyziologie a patofyziologie pro VFU – prof. Doubek



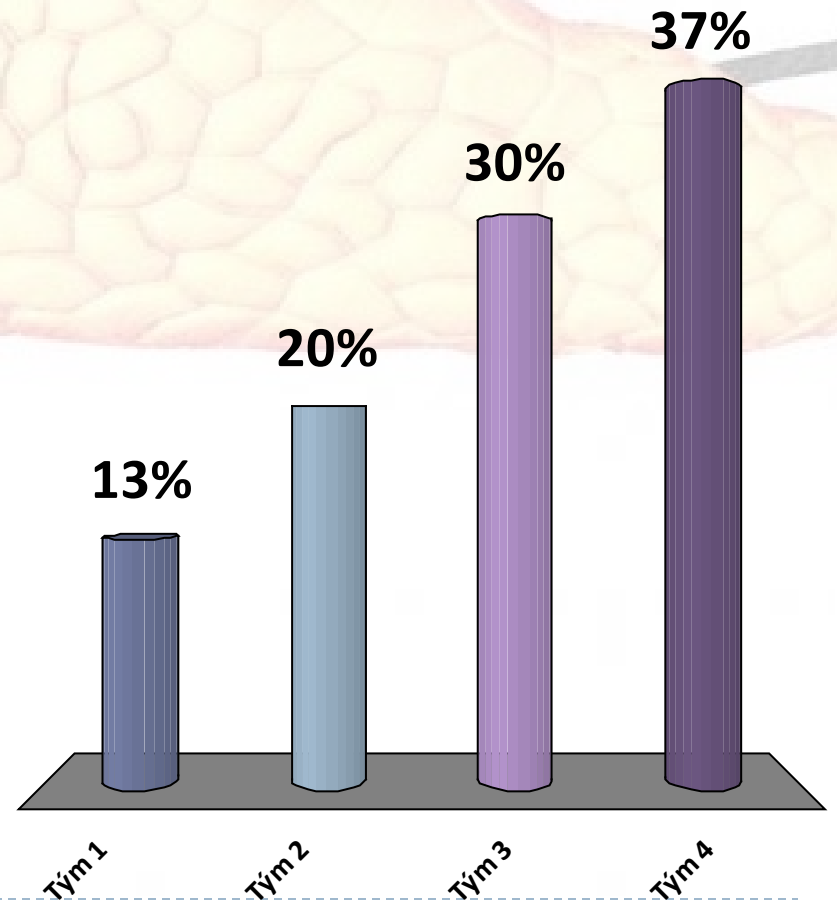


A co si pamatuju...



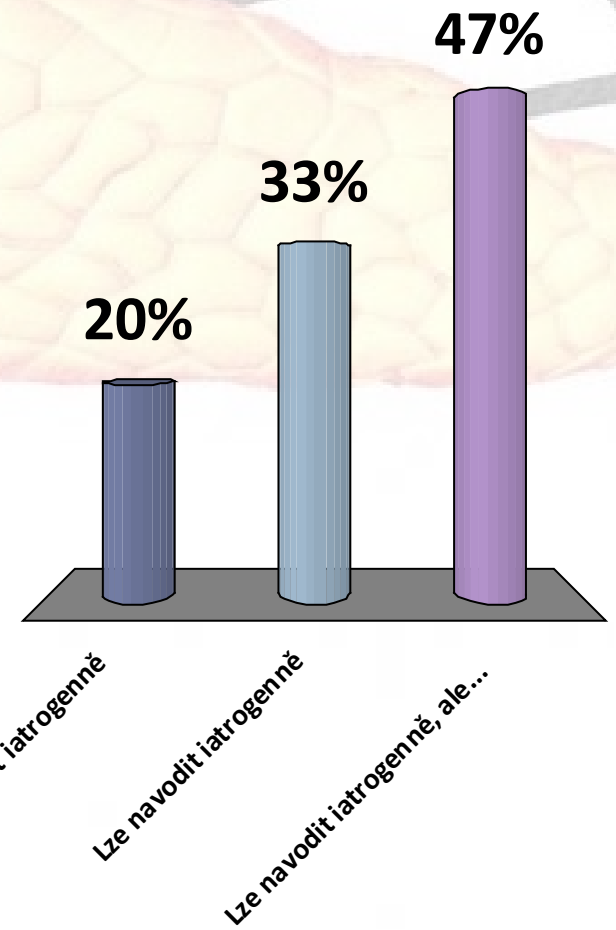
Enter Question Text

- A. Tým 1
- B. Tým 2
- C. Tým 3
- D. Tým 4



Diabetes mellitus

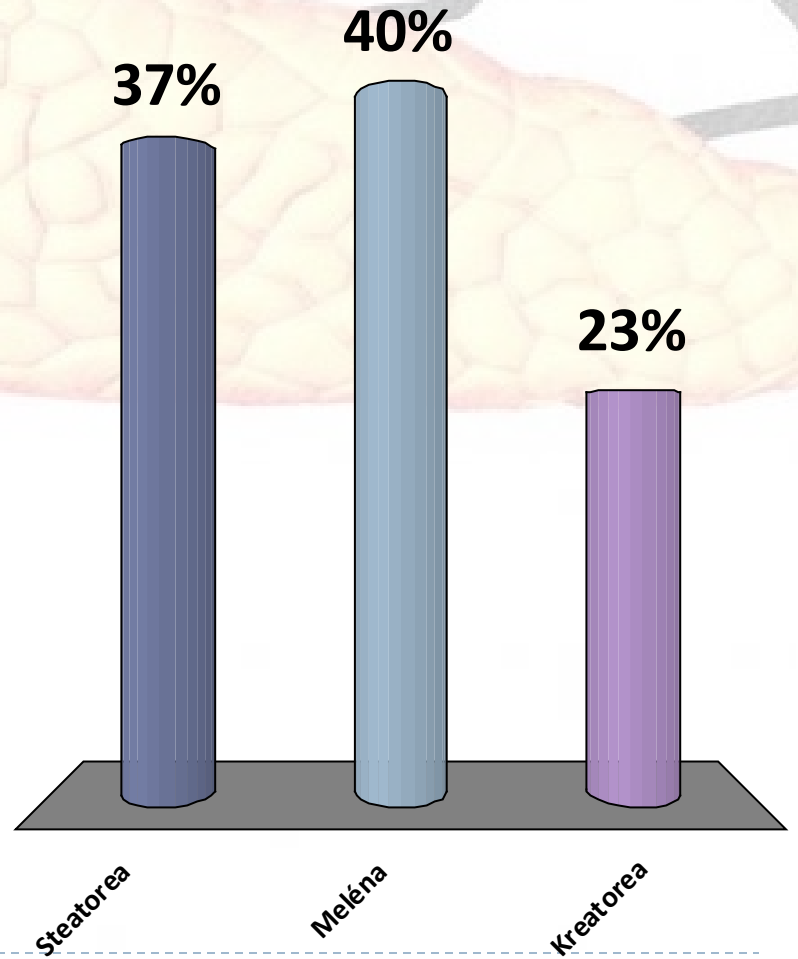
- A. Nelze navodit iatrogenně
- ✓ B. Lze navodit iatrogenně
- C. Lze navodit iatrogenně, ale pouze u psů



Response Counter

U EPI zpravidla nevzniká

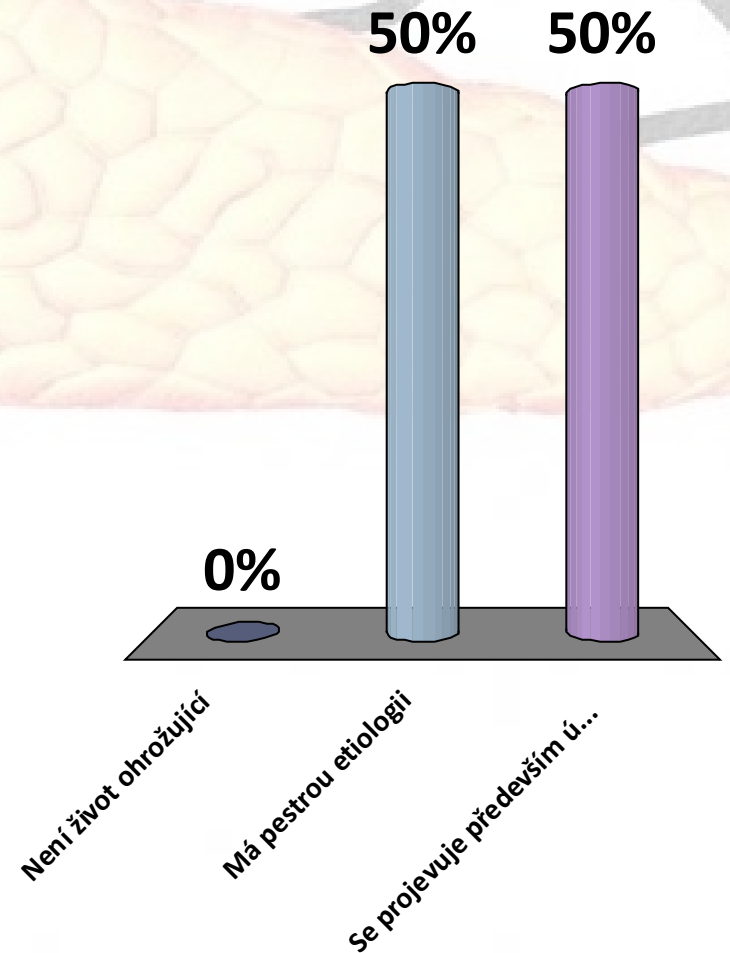
- A. Steatorea
- ✓ B. Meléna
- C. Kreatorea



Response Counter

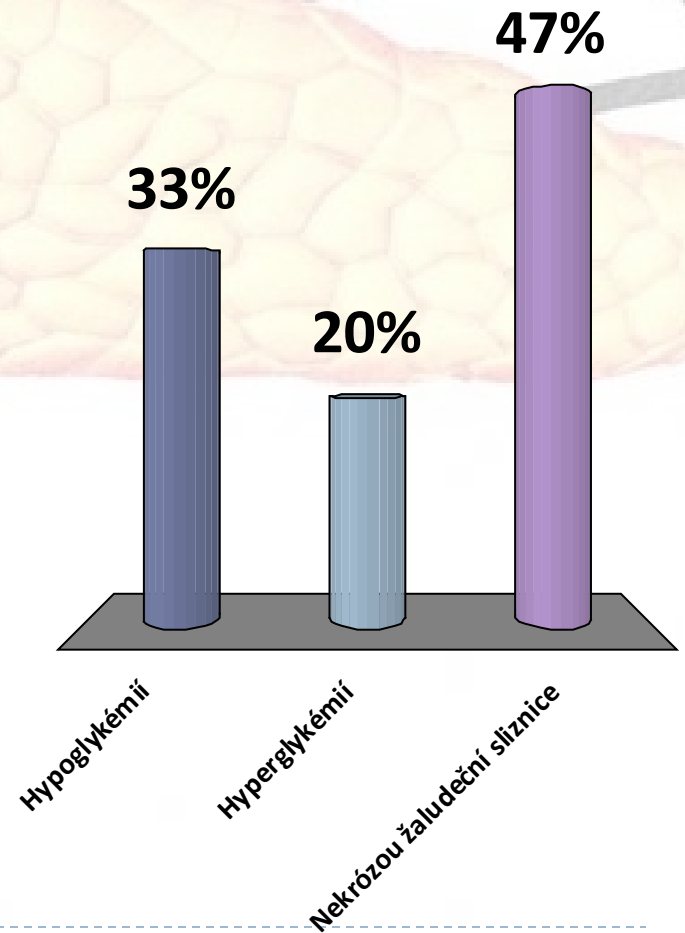
Akutní pankreatitida

- A. Není život ohrožující
- ✓ B. Má pestrou etiologii
- C. Se projevuje především úbytkem hmotnosti



Nádory pankreatu u fretek se projevují především

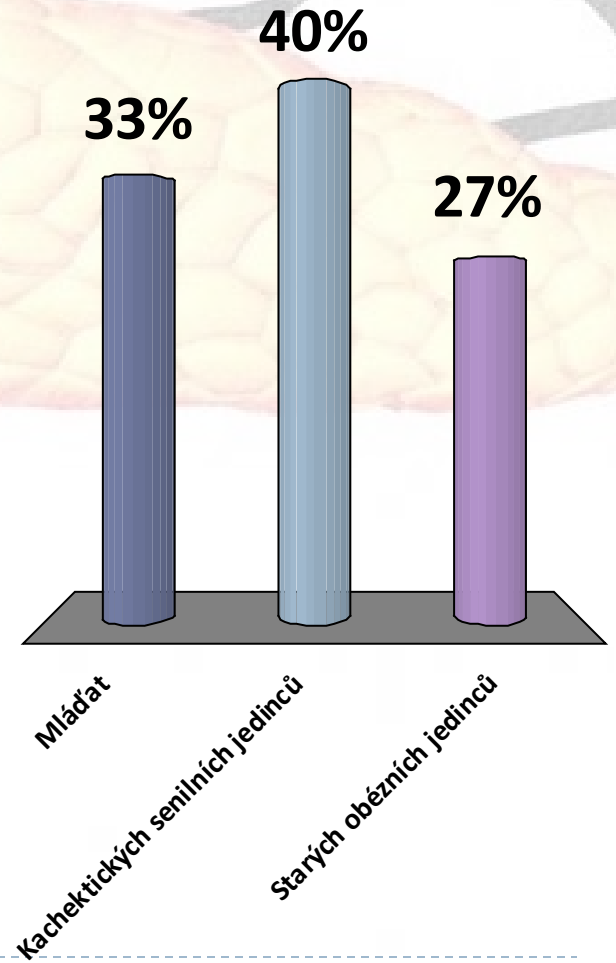
- ✓ A. Hypoglykemií
- B. Hyperglykemií
- C. Nekrózou žaludeční sliznice



Response
Counter

S DM typu I se nejčastěji setkáme u

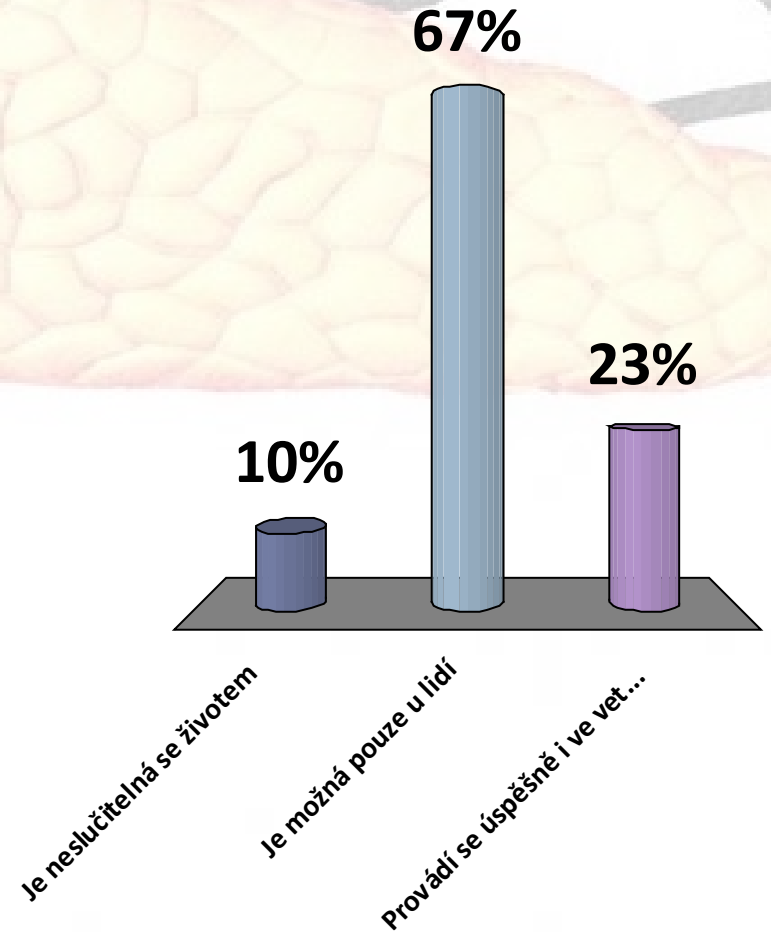
- ✓ A. Mladát
- B. Kachektických senilních jedinců
- C. Starých obézních jedinců



Response Counter

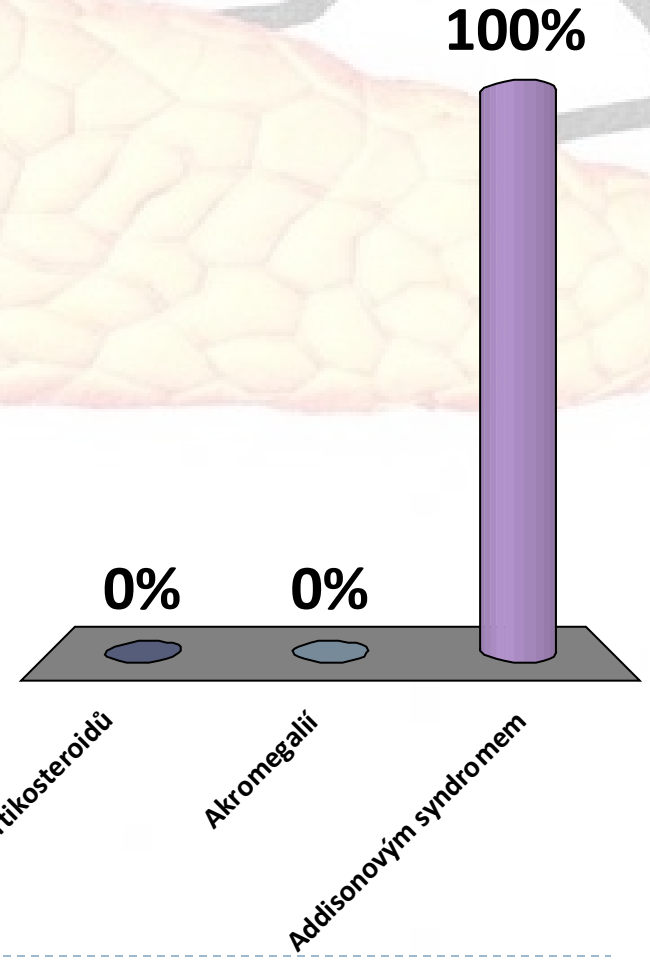
Totální pankreatotomie

- A. Je neslučitelná se životem
- B. Je možná pouze u lidí
- ✓ C. Provádí se úspěšně i ve veterinární medicíně



Diabetes mellitus nebývá spojen s

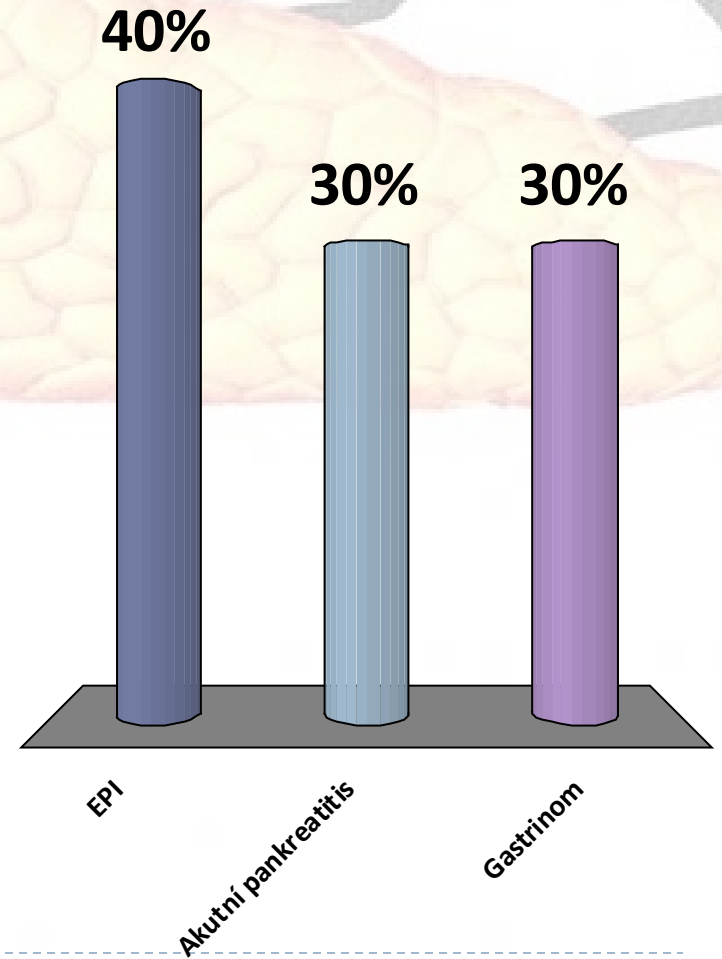
- A. Podáváním kortikosteroidů
- B. Akromegalií
- C. Addisonovým syndromem



Response Counter

Silná bolestivost při palpaci abdomenu je typická pro

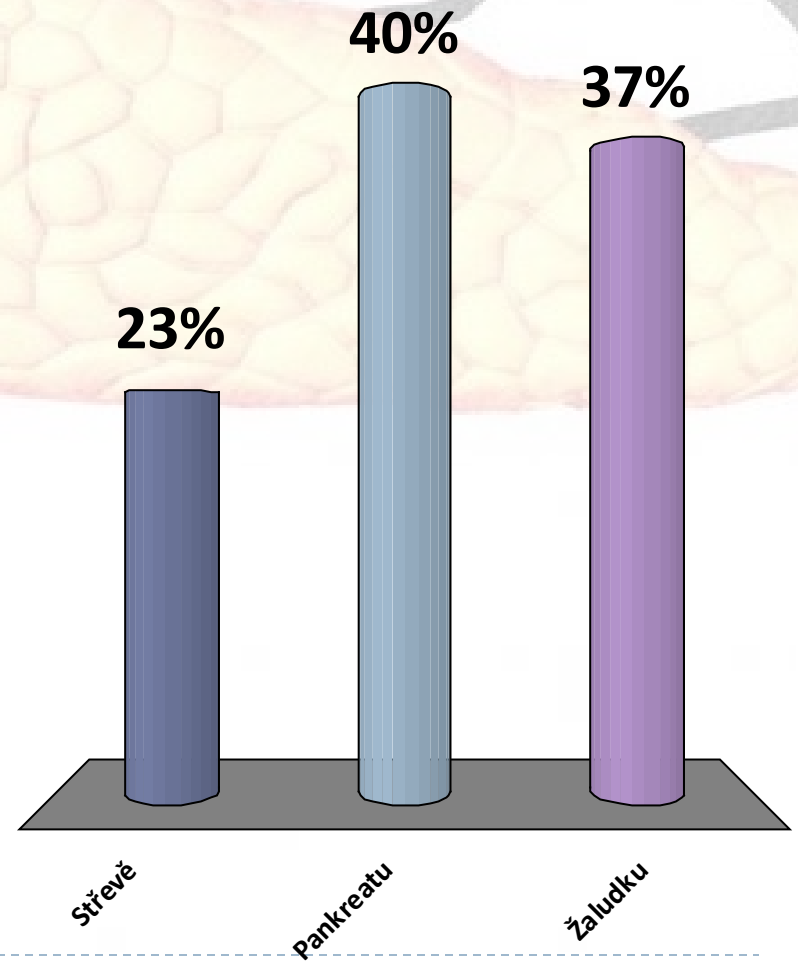
- A. EPI
- B. Akutní pankreatitis
- C. Gastrinom



Response Counter

Gastrin, hormon APUD (DNES) systému je produkován především v

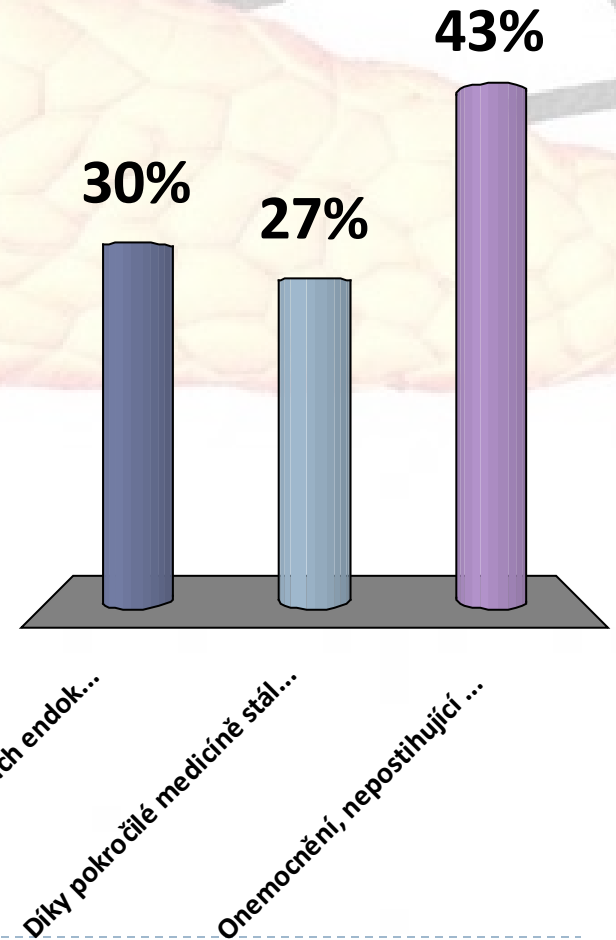
- A. Střevě
- B. Pankreatu
- ✓ C. Žaludku



Response Counter

Diabetes mellitus je

- ✓ A. Jedno z nejčastějších endokrinních onemocnění u psů a koček
- B. Díky pokročilé medicíně stále zřídkaěji se objevující onemocnění zvířat
- C. Onemocnění, nepostihující kočky



Participant Leaders

Points Participant

6 23

5 25

5 4

4 10

4 15

Points Participant



Team Scores

Points	Team
3,83	Tým 2
3,82	Tým 4
2,5	Tým 1
2,22	Tým 3

Points Team



Team MVP

Points	Team	Participant
6	Tým 4	23
5	Tým 3	25
4	Tým 1	10
4	Tým 2	24



Fastest Responders

Seconds Participant

2,519 27

3,429 21

3,441 23

4,98 8

5,106 11

Seconds Participant



Team Racing Scores

Tým 1



2,5

Tým 2



3,83

Tým 3



2,22

Tým 4



3,82



▶ Obrázky:

- ▶ <http://www.notinthedoghouse.com/understanding-canine-pancreatitis/>
 - ▶ <http://www.dogster.com/dog-health-care/pancreatitis-in-dogs-canine-pancreatitis>
 - ▶ <http://www.petplace.com/dogs/vomiting-in-dogs/page1.aspx>
 - ▶ <http://pancreatitis-tricor.blogspot.cz/2013/01/about-pancreatitis-and-alcohol.html>
 - ▶ <http://dogaware.com/articles/wdjpancreatitis.html>
 - ▶ <http://betterbodychemistry.com/category/diabetes/>
 - ▶ http://openi.nlm.nih.gov/detailedresult.php?img=3286479_pone.0032515.g005&req=4
 - ▶ <http://www.juvenileidiabetic.com/insulin.html>
 - ▶ <http://beyondthedish.wordpress.com/2013/01/30/making-pancreatic-beta-cells-from-embryonic-stem-cells/>
 - ▶ <http://lowcountrydog.wordpress.com/2010/04/01/april-contest-six-months-of-natural-balance-dog-food/>
 - ▶ <http://www.epi4dogs.com/apps/forums/topics/show/9120622>
 - ▶ <http://lankavet.blogspot.cz/2013/01/exocrine-pancreatic-insufficiency-epi.html>
 - ▶ <http://www.epi4dogs.com/epiarticles.htm>
 - ▶ http://www.petdispensary.co.uk/shop/Pancreatic_Enzyme_Deficiency_-_Cat.html
 - ▶ <http://www.nutrixpetfoods.co.uk/PBSCProduct.asp?ItmID=11459491>
 - ▶ http://en.wikipedia.org/wiki/Pancreatic_cancer
 - ▶ <http://www.pathologyoutlines.com/topic/pancreascysticendocrine.html>
-



- ▶ http://endocrinevet.blogspot.cz/2013/03/top-endocrine-publications-of-2012_7.html
- ▶ <http://www.gsdhelp.info/endo/diabetes.html>
- ▶ <http://workmancrew.yolasite.com/dog-diabetes.php>
- ▶ <http://www.hillspet.com/dog-care/dog-disease-diabetes-mellitus.html>
- ▶ http://www.vetsulin.com/vet/Diagnosis_DiffFactors.aspx
- ▶ <http://www.vetnext.com/search.php?s=aandoening&id=73077381174%2067>
- ▶ <http://www.vetnext.com/search.php?s=aandoening&id=73077381174%2067>

