

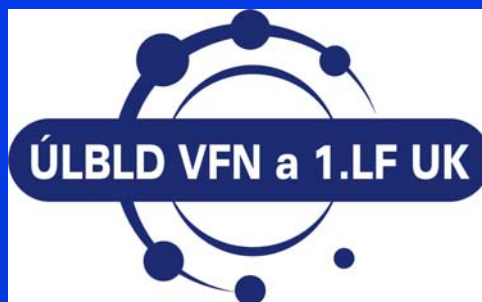


1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA  
UNIVERZITY KARLOVY V PRAZE



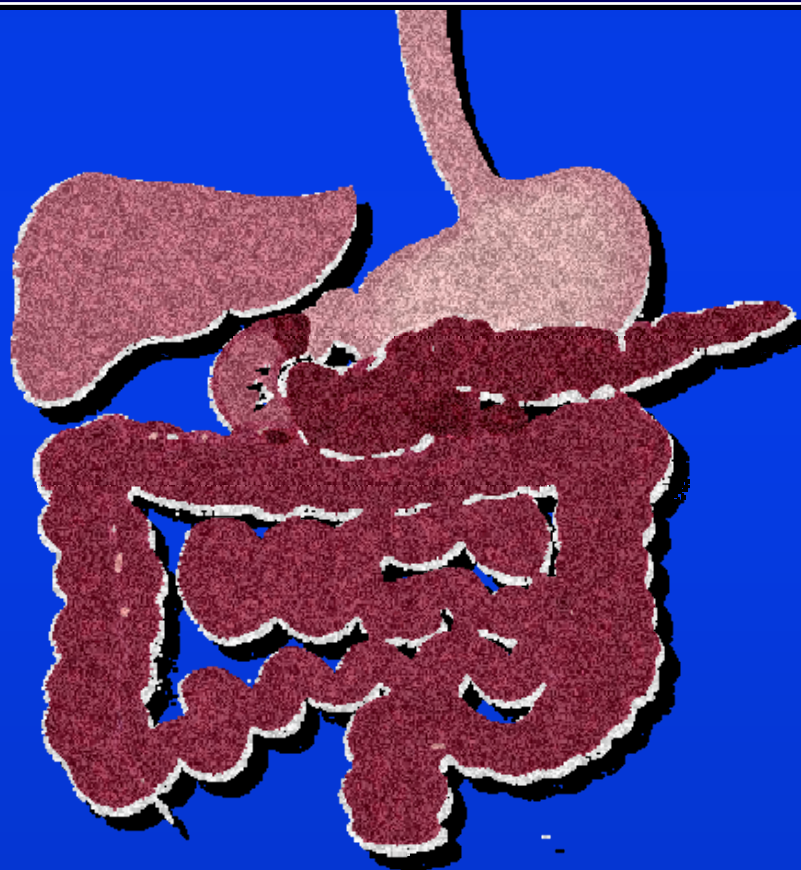
# PATOBIOCHEMIE PANKREATU ENDOKRINNÍ - EXOKRINNÍ

**MUDr. Petr Kocna CSc.**  
<http://gweb.zde.cz>

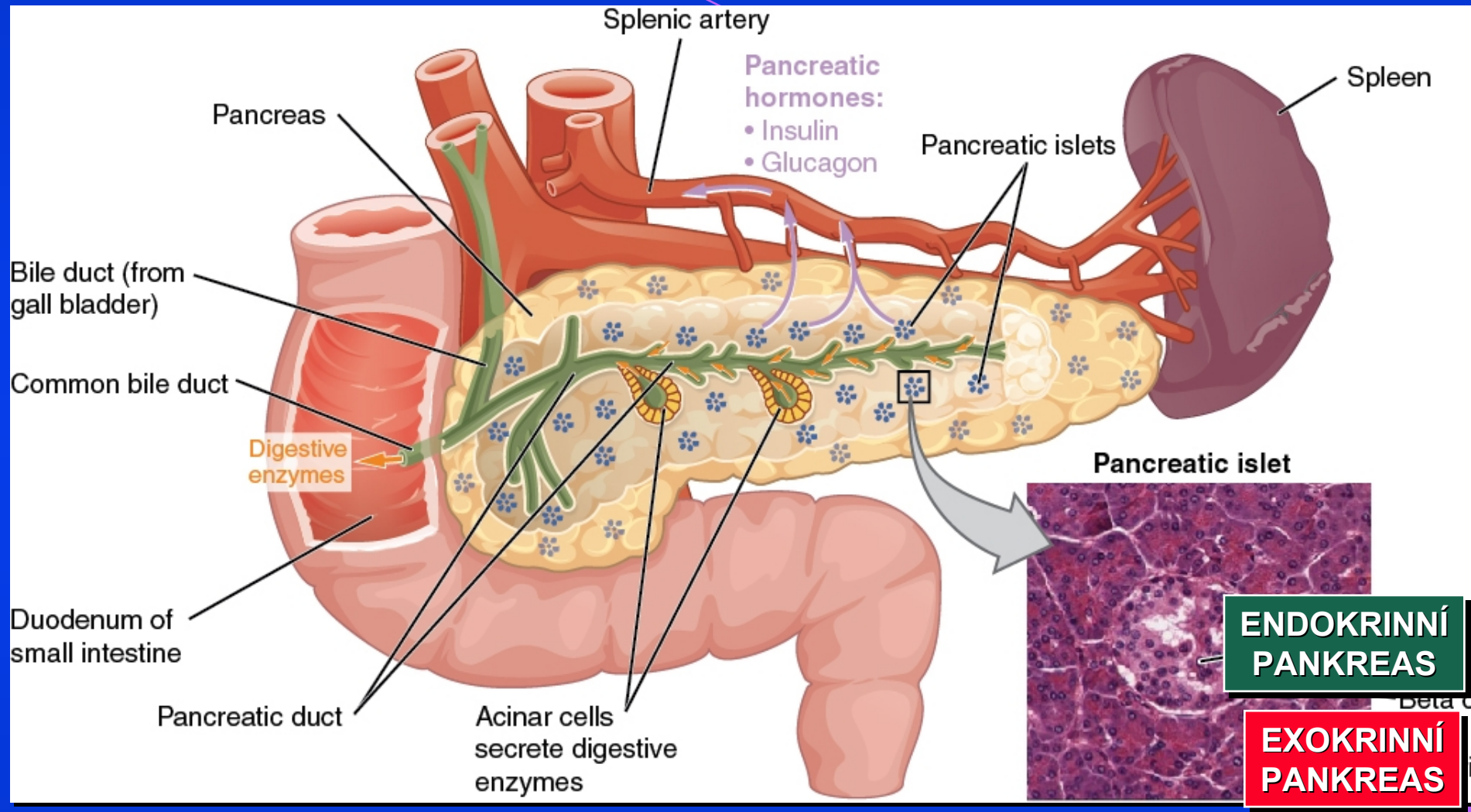


**Seminář ÚLBLD, březen 2021**

**DIAGNOSTIKA PANKREATU  
AKUTNÍ, CHRONICKÁ PANKREATITÍDA  
EXOKRINNÍ FUNKCE PANKREATU  
PANKREATICKÉ ENZYMY V SÉRU, STOLICI  
DECHOVÉ TESTY**

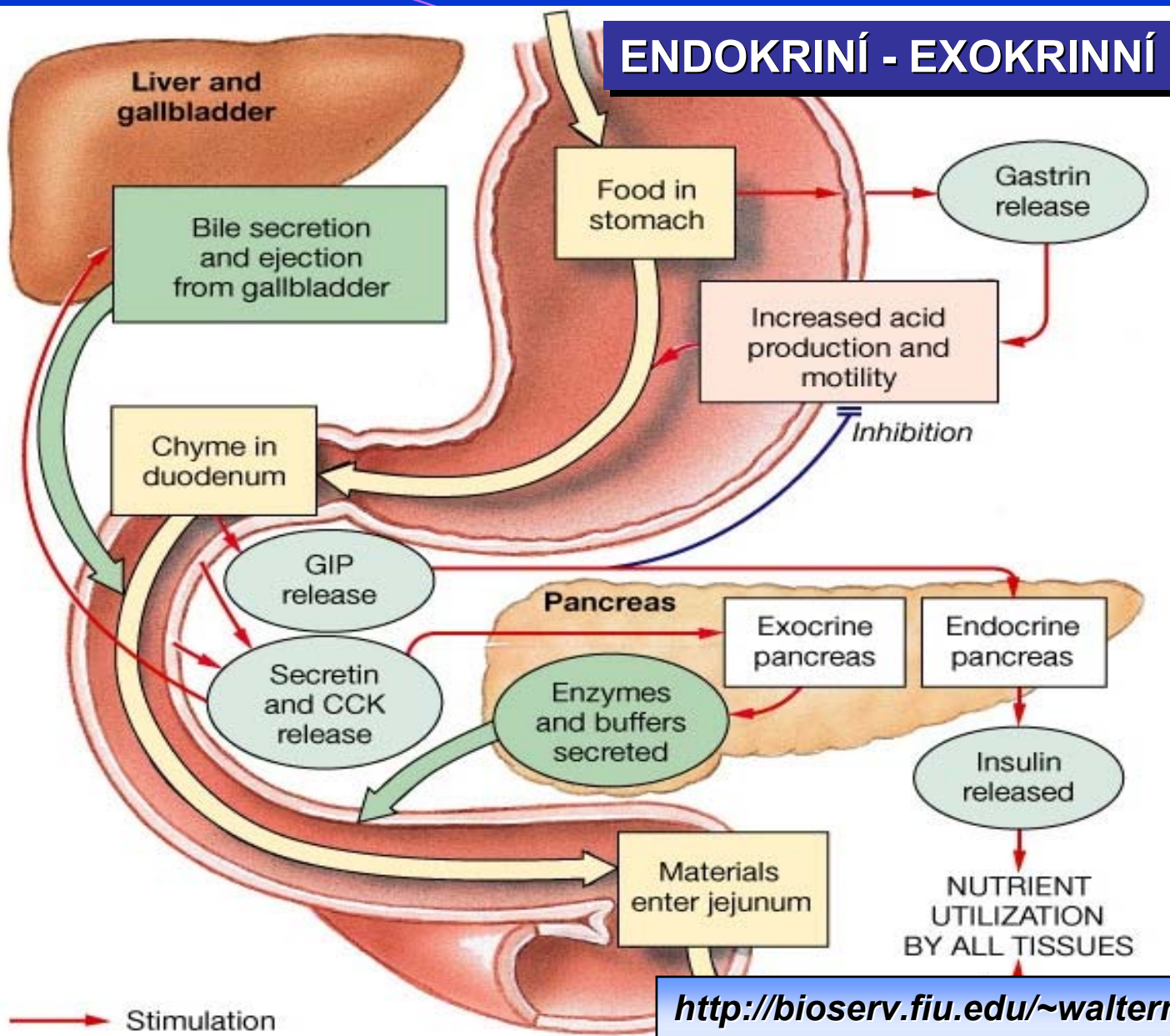


ENDOKRINÍ - EXOKRINNÍ PANKREAS



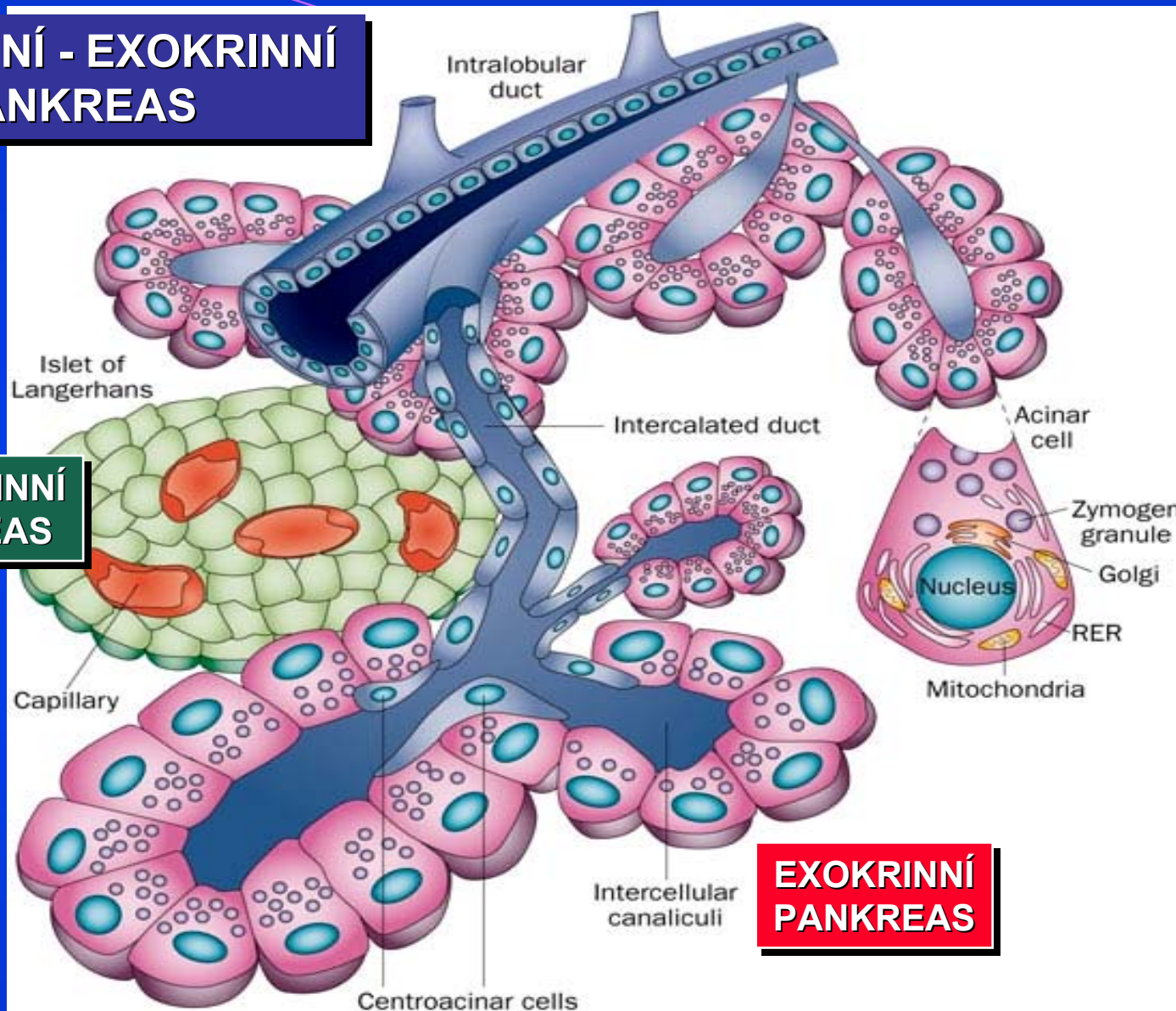
<http://pharmatips.doyouknow.in/Articles/Human-Anatomy/Human-Anatomy-Physiology-Of-Pancreas.aspx>

ENDOKRINÍ - EXOKRINNÍ PANKREAS



**ENDOKRINÍ - EXOKRINNÍ  
PANKREAS**

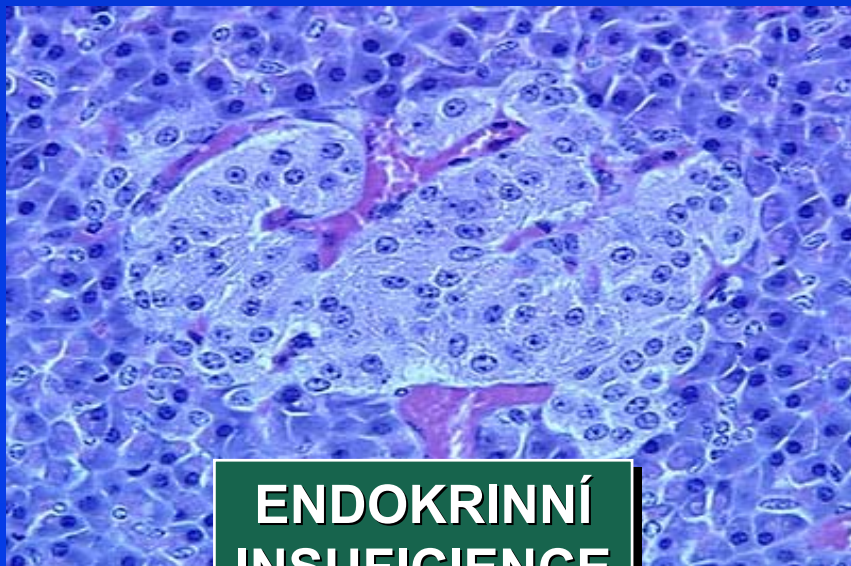
**ENDOKRINNÍ  
PANKREAS**



**EXOKRINNÍ  
PANKREAS**

*The role of protein synthesis and digestive enzymes in acinar cell injury  
Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology 10, 362-370 (June 2013)*

## ENDOKRINÍ - EXOKRINNÍ PANKREAS



**ENDOKRINNÍ  
INSUFICIENCE**

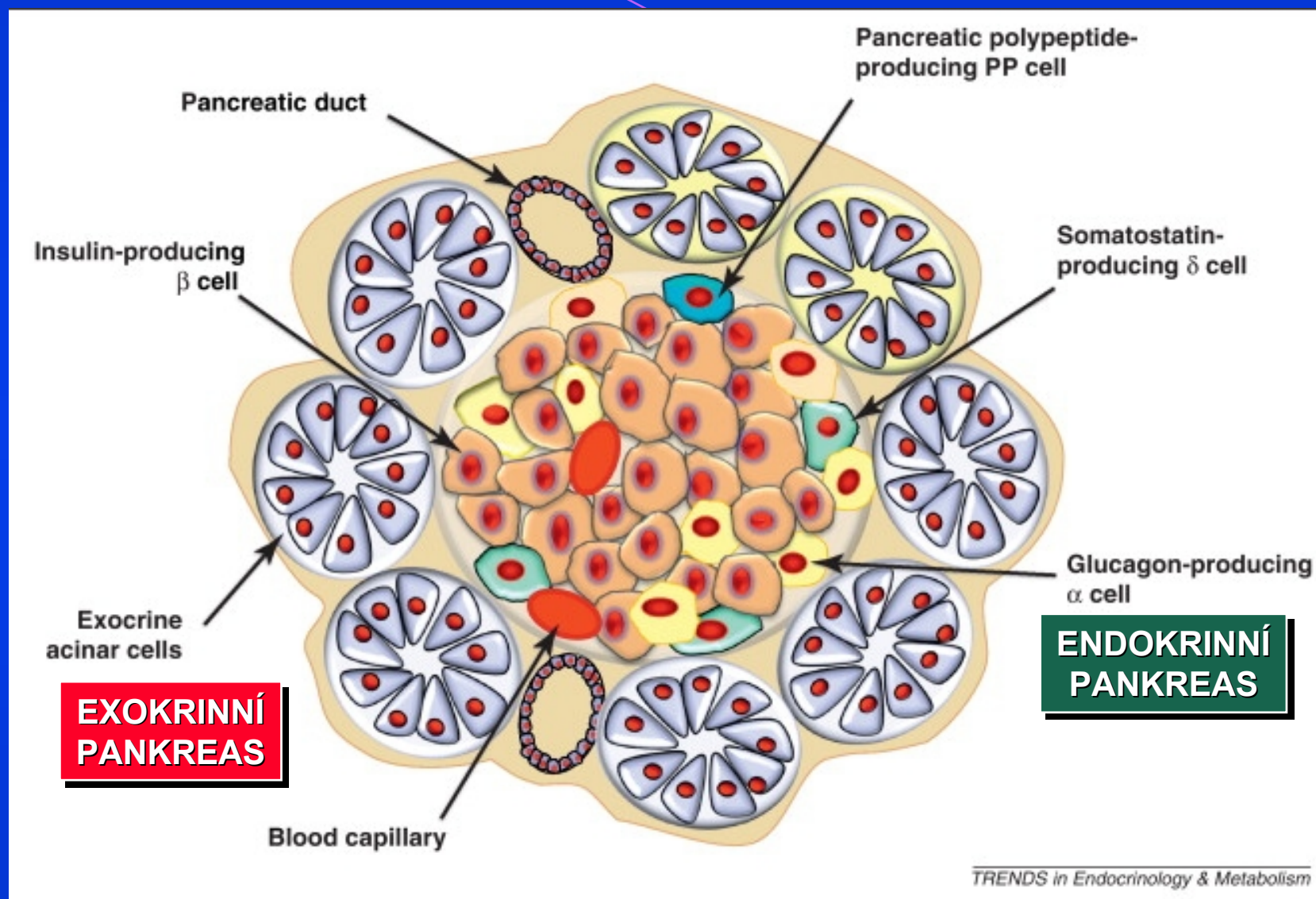
**INSULIN  
GLUKAGON  
SOMATOSTATIN  
PPP - PROTEIN**



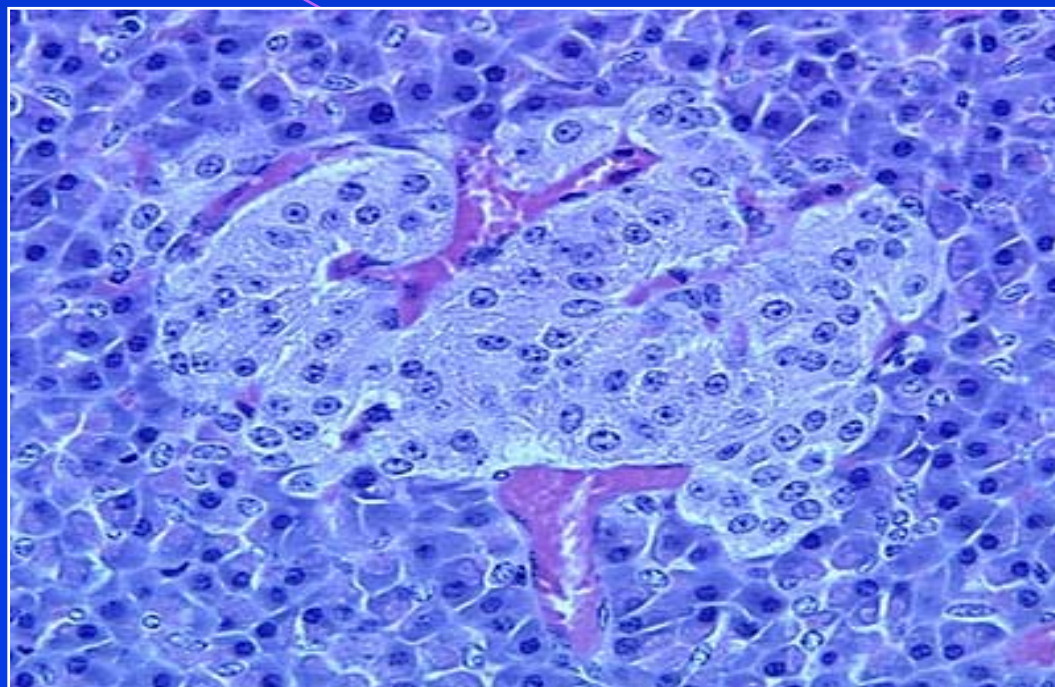
**EXOKRINNÍ  
INSUFICIENCE**

**$\alpha$  - AMYLÁZA  
LIPÁZA  
FOSFOLIPÁZA A<sub>2</sub>  
FOSFOLIPÁZA B  
ELASTÁZA  
TRYPSIN  
CHYMOTRYPSIN  
KARBOXYPEPTIDÁZA  
KALIKREINY**

## ENDOKRINÍ - EXOKRINNÍ PANKREAS

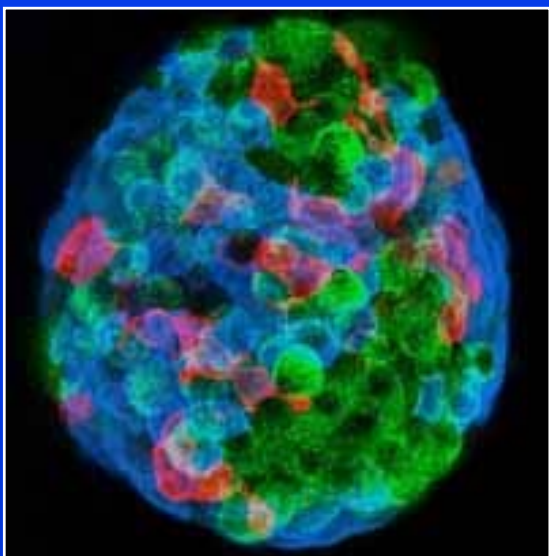


## ENDOKRINNÍ PANKREAS

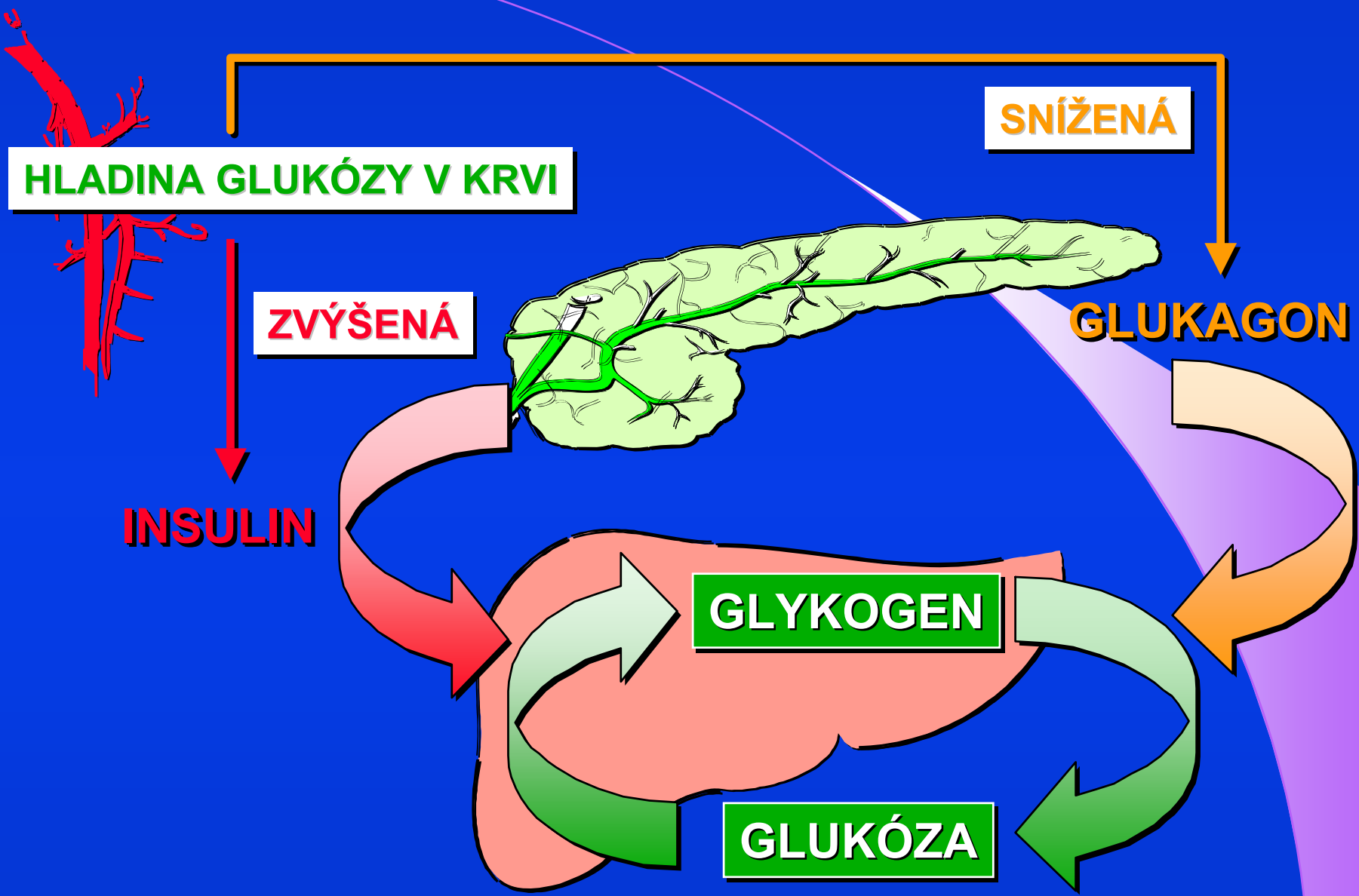
LANGERHANSOVY  
OSTRŮVKY

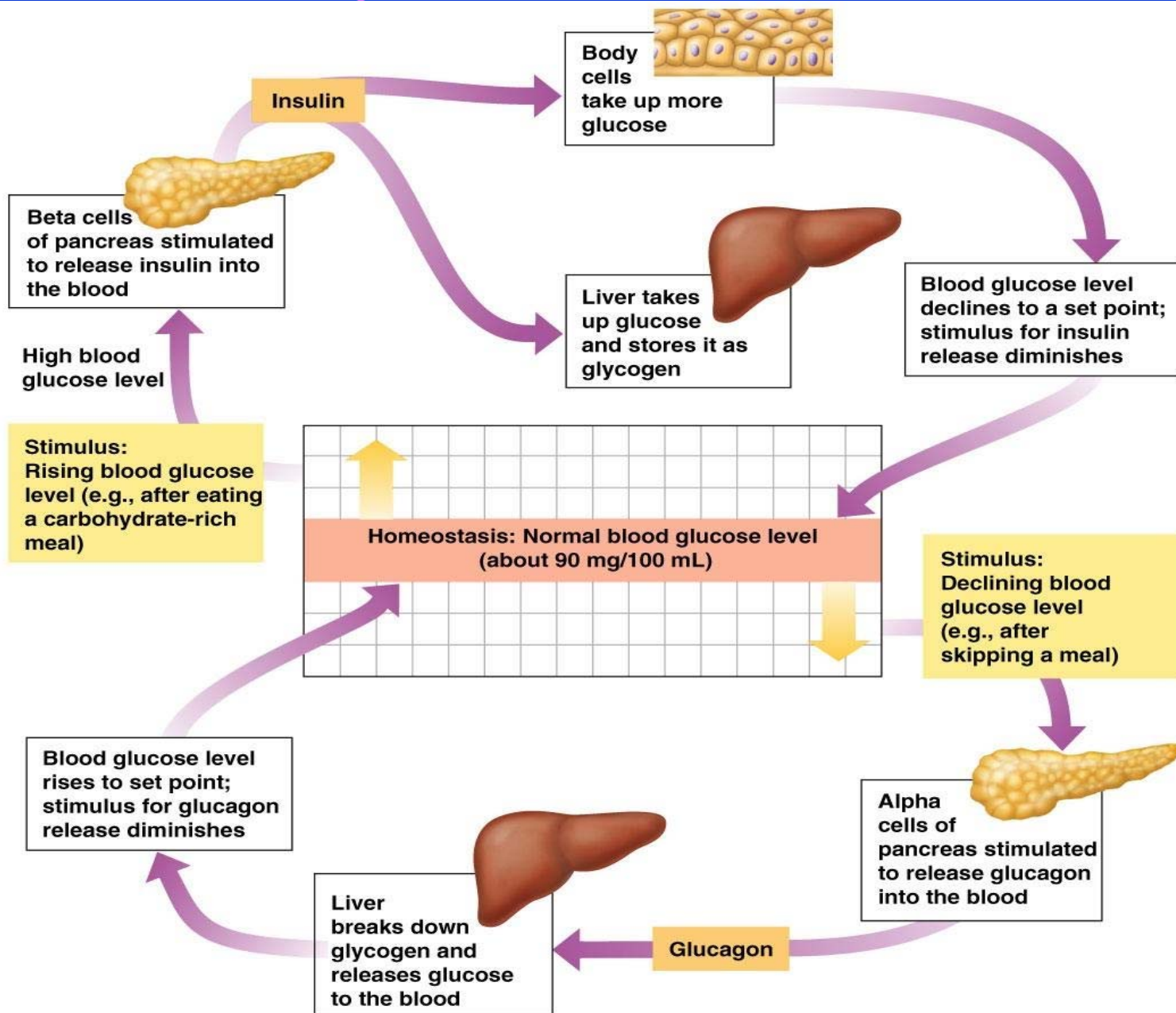
Robert Sorenson and Todd Clark Brelje  
University of Minnesota, USA

Three color fluorescence confocal microscroscopic image of an isolated islet of Langerhans. The **green cells are insulin containing beta cells**, the blue cells are glucagon containing alpha cells and the **red cells are somatostatin containing delta cells**, gamma cells - pancreatic polypeptide protein.

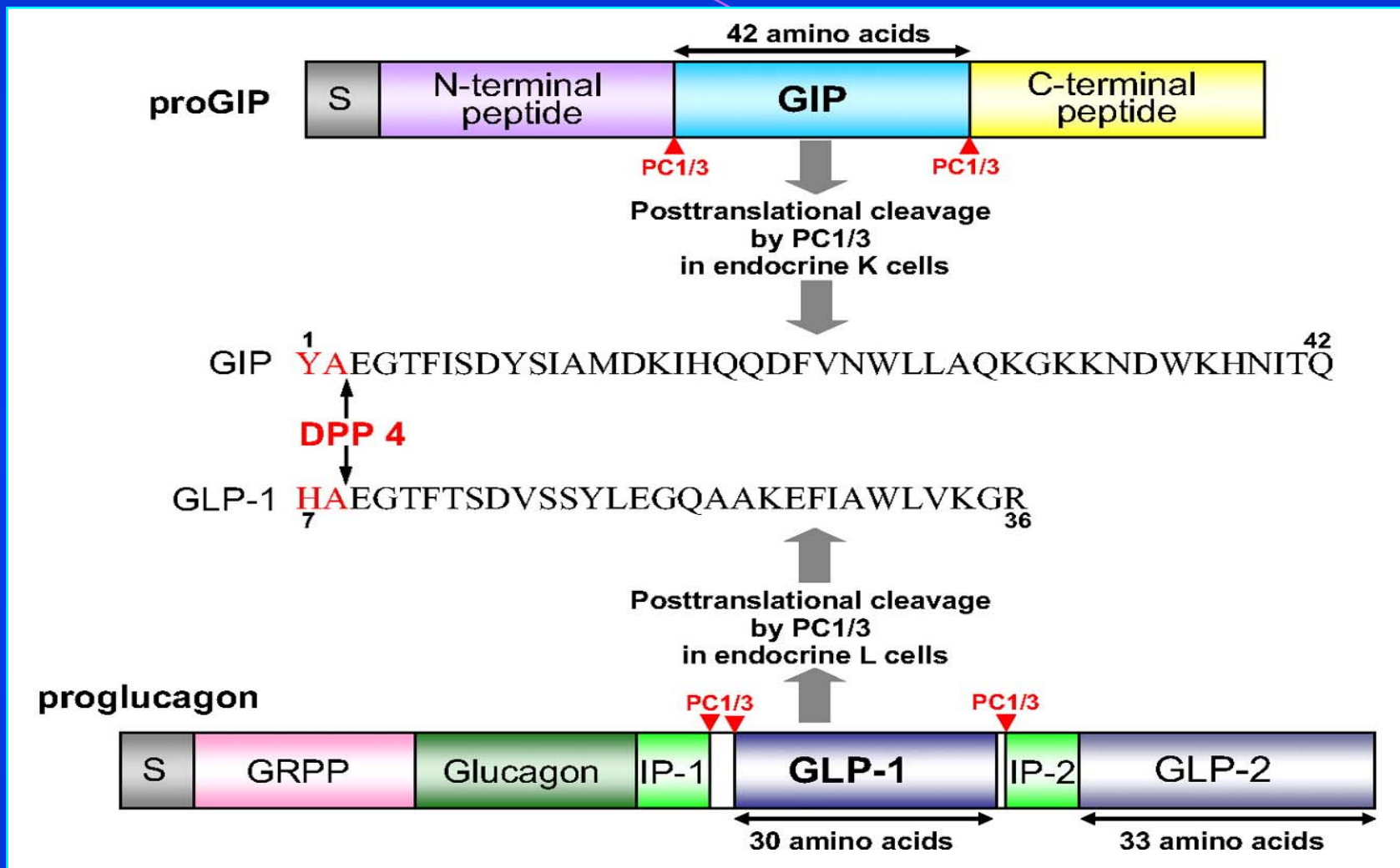






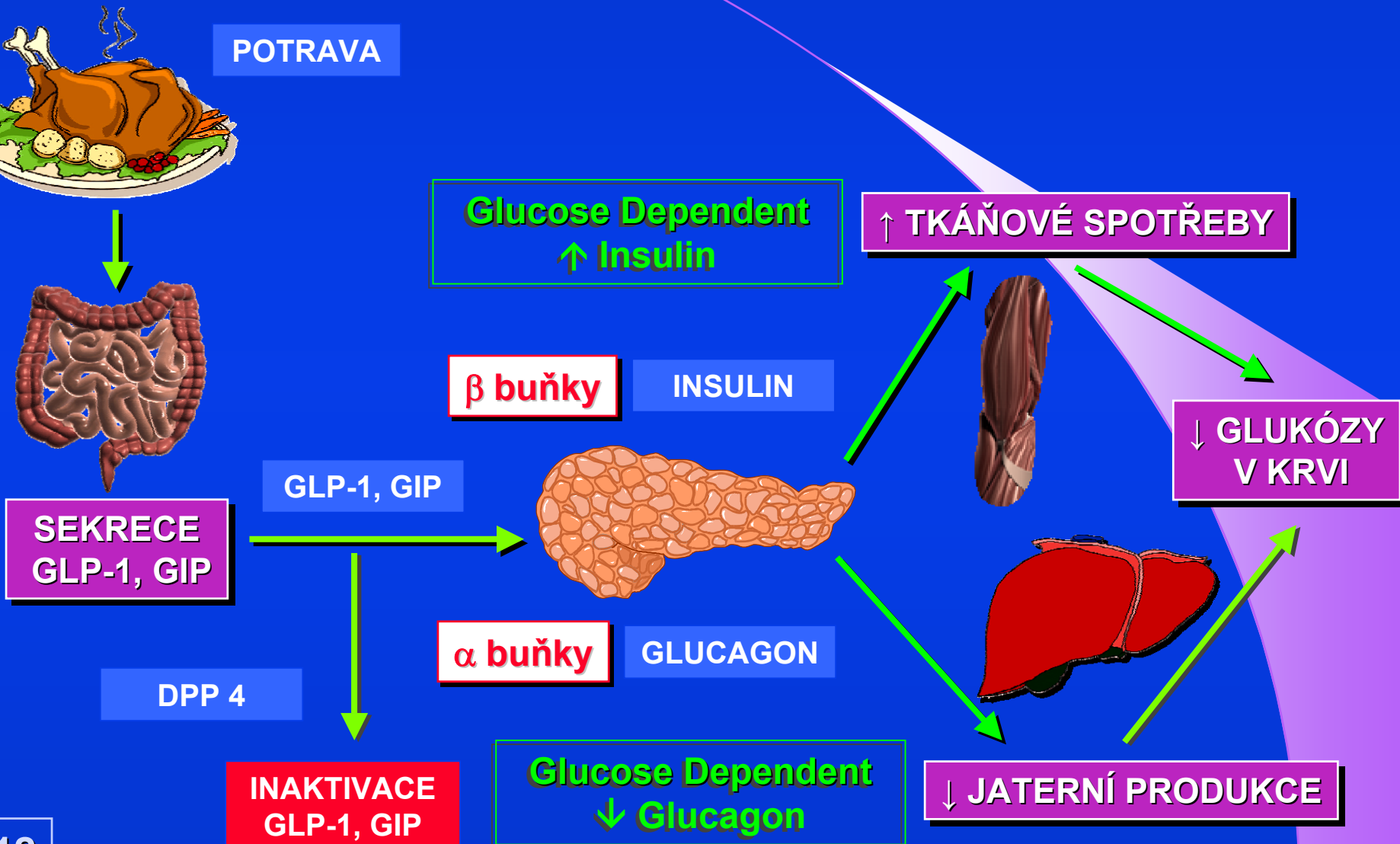


PROGLUKAGON - GLUKAGON - GLP

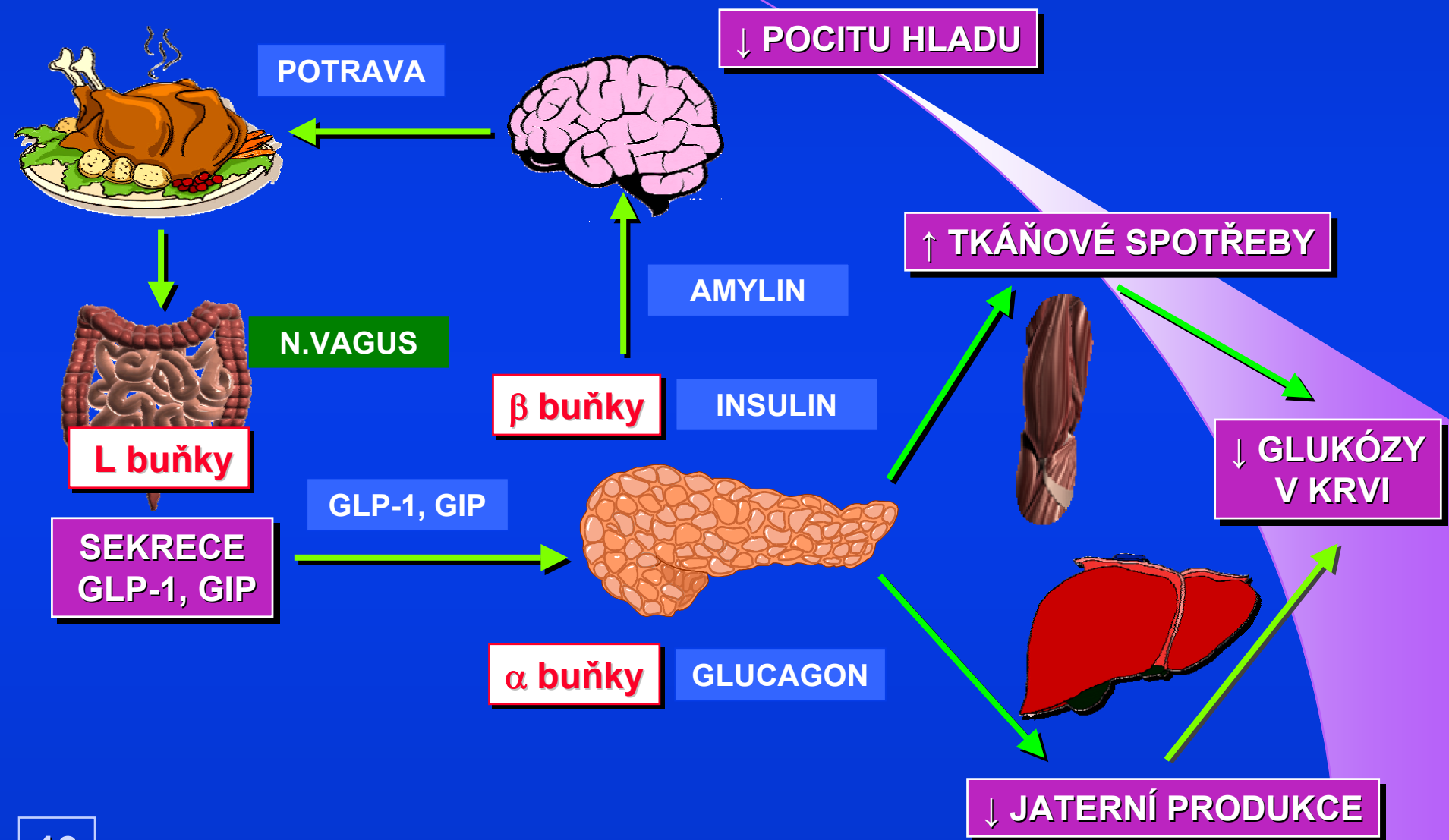


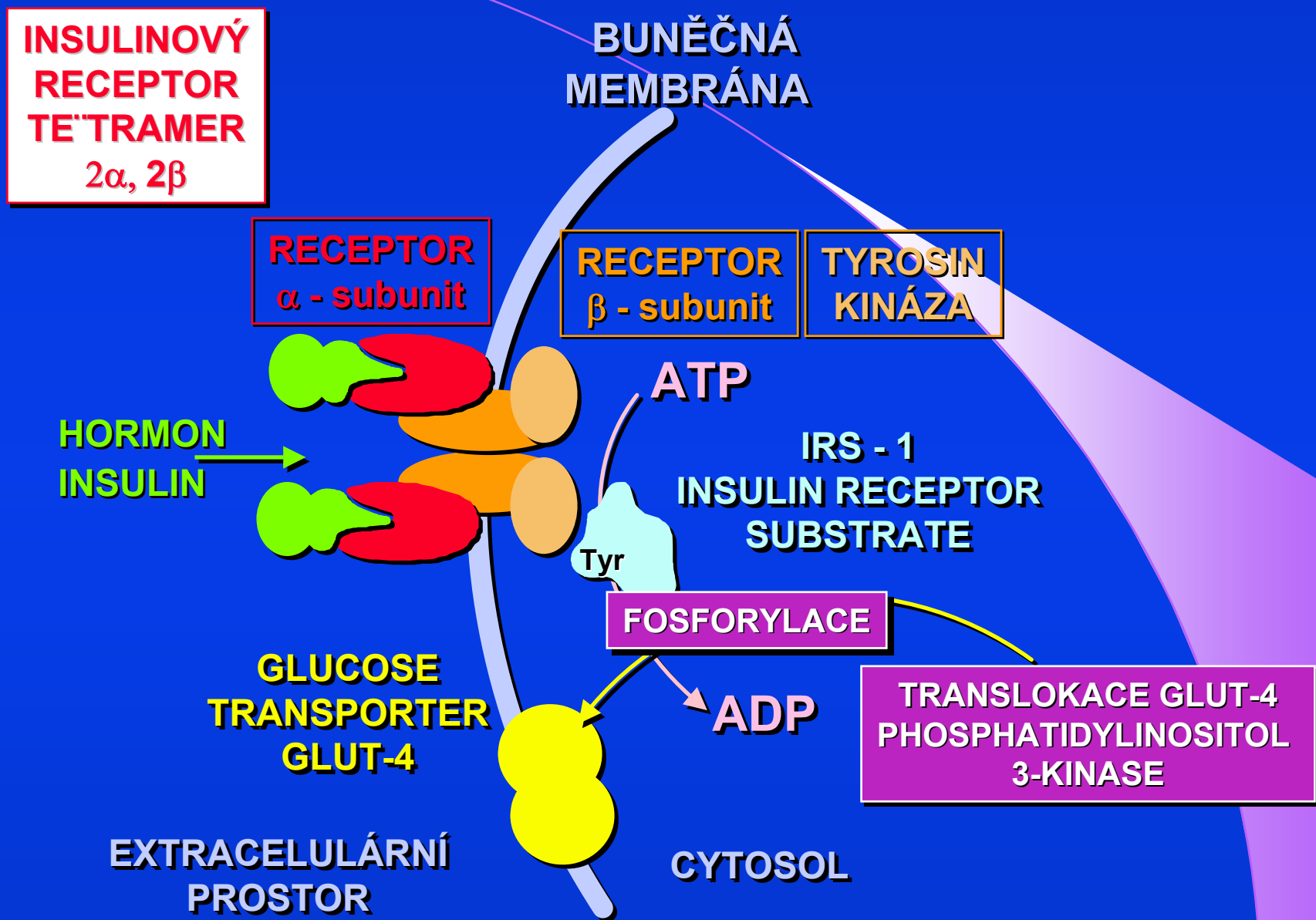
*The Role of Incretins in Glucose Homeostasis and Diabetes Treatment*  
 Kim W, Egan JM. *Pharmacol Rev.* 2008 Dec; 60(4): 470–512.

REGULACE GLUKÓZY - INKRETINY



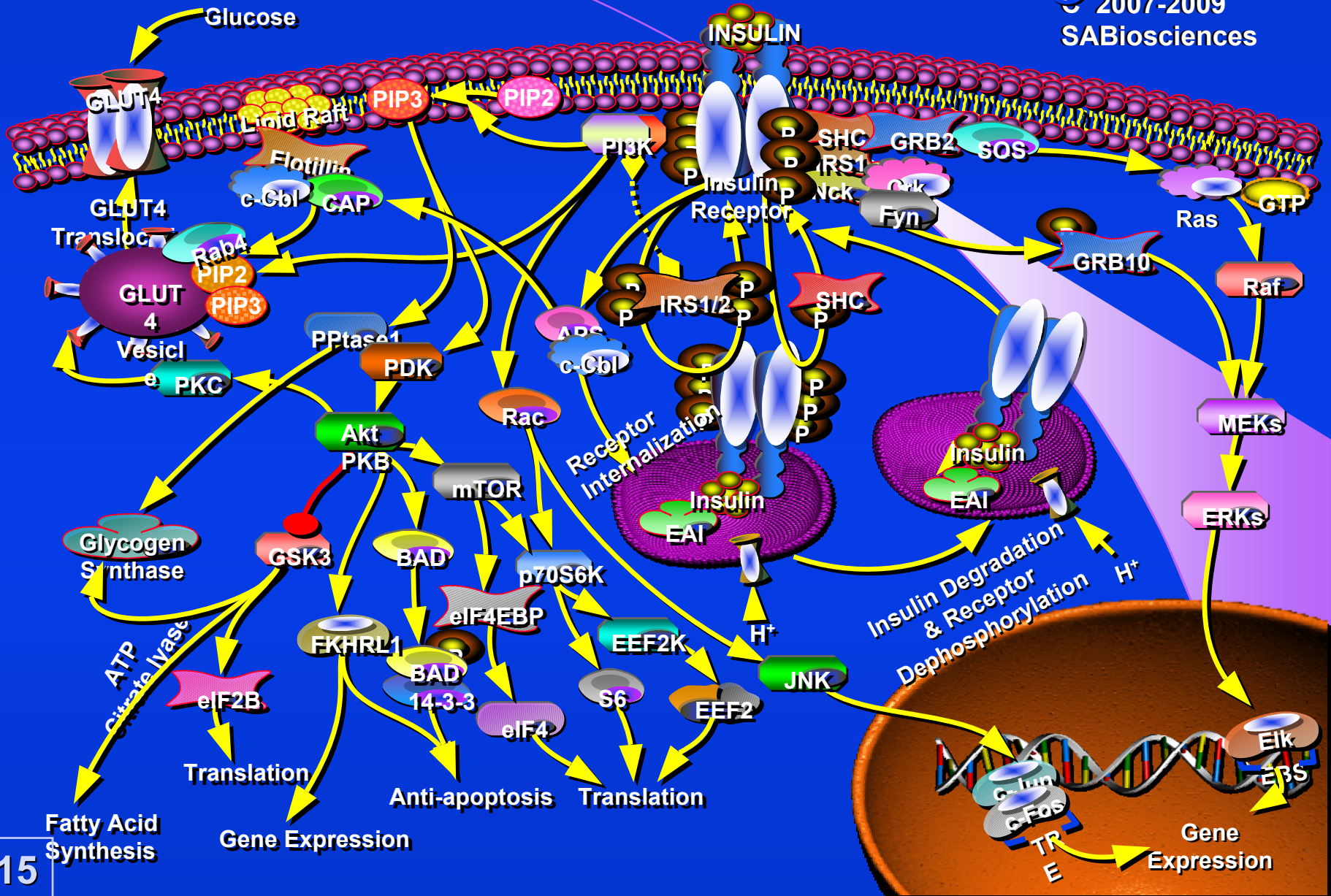
# REGULACE GLUKÓZY - AMYLIN, NEUROSEKRECE



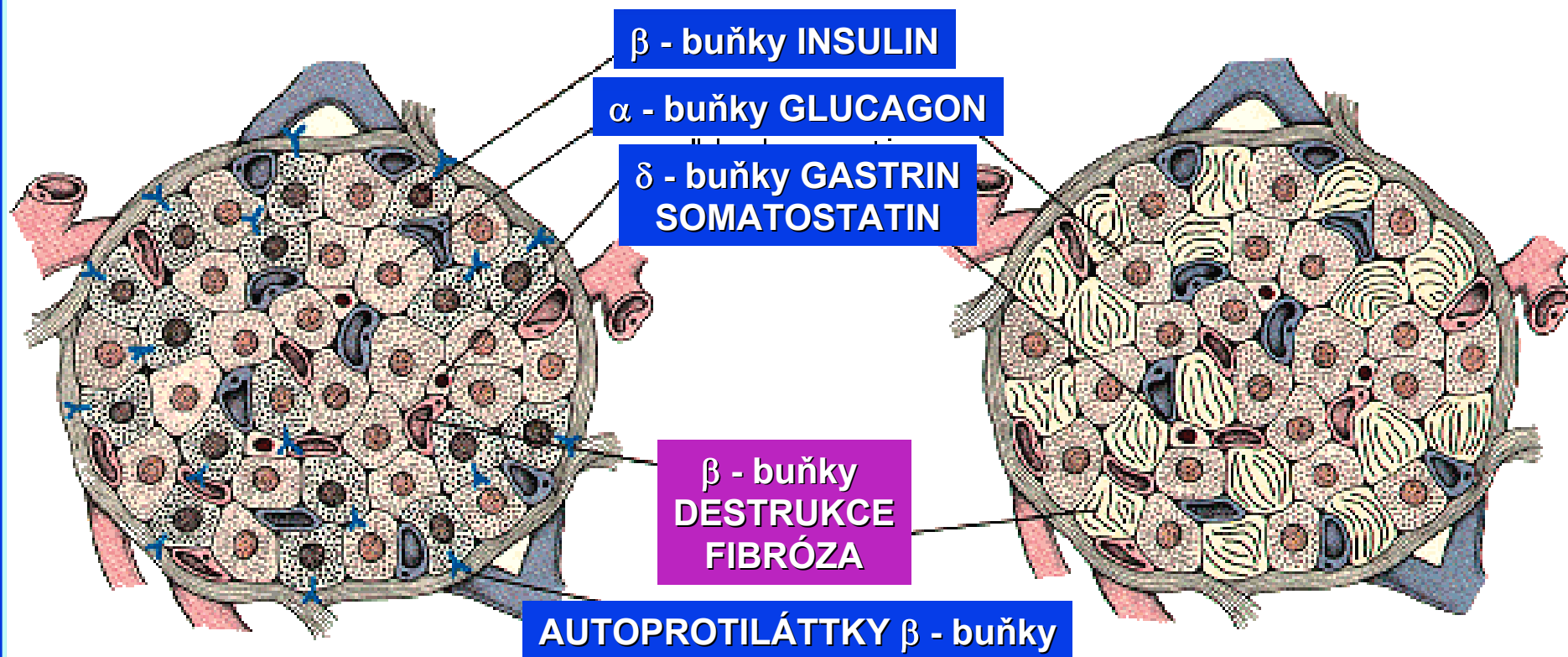


Insulin Receptor Pathway

© 2007-2009  
SABiosciences



**DIABETES MELLITUS I.TYPU - IDDM,  
DESTRUKCE  $\beta$ -BUNĚK LANGERHANSOVÝCH OSTRŮVKŮ**

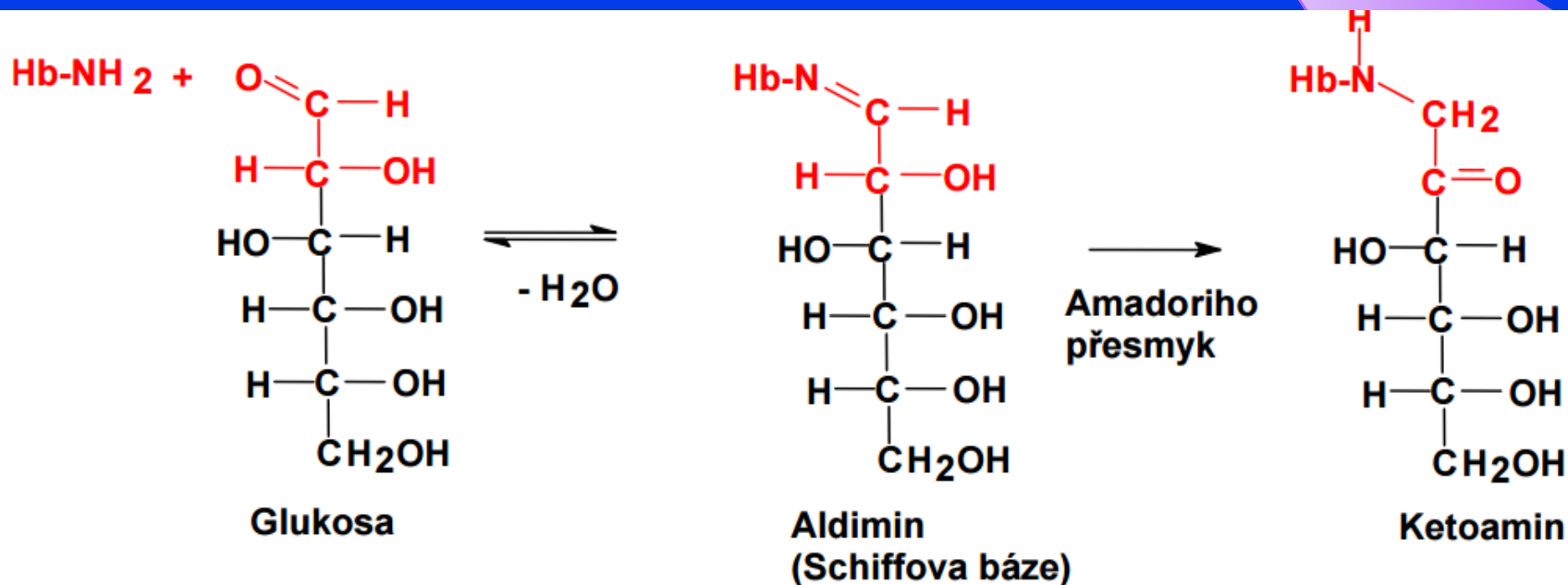




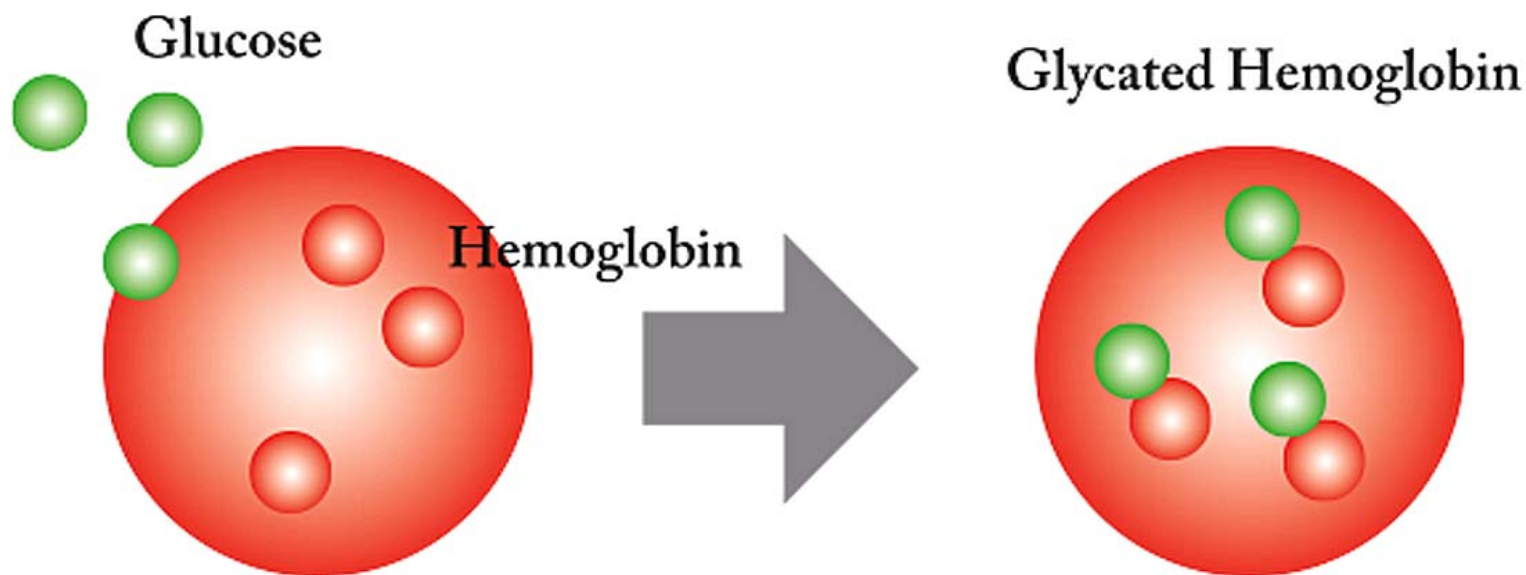
# GLYKOVANÝ HEMOGLOBIN

## Glykace hemoglobinu

- rychlá tvorba labilní Schiffovy báze (aldimin)
- pomalý Amadoriho přesmyk za vzniku stabilního ketoaminu (ireversibilní)
- koncentrace závisí na koncentraci glukózy a poločasu života erytrocytů

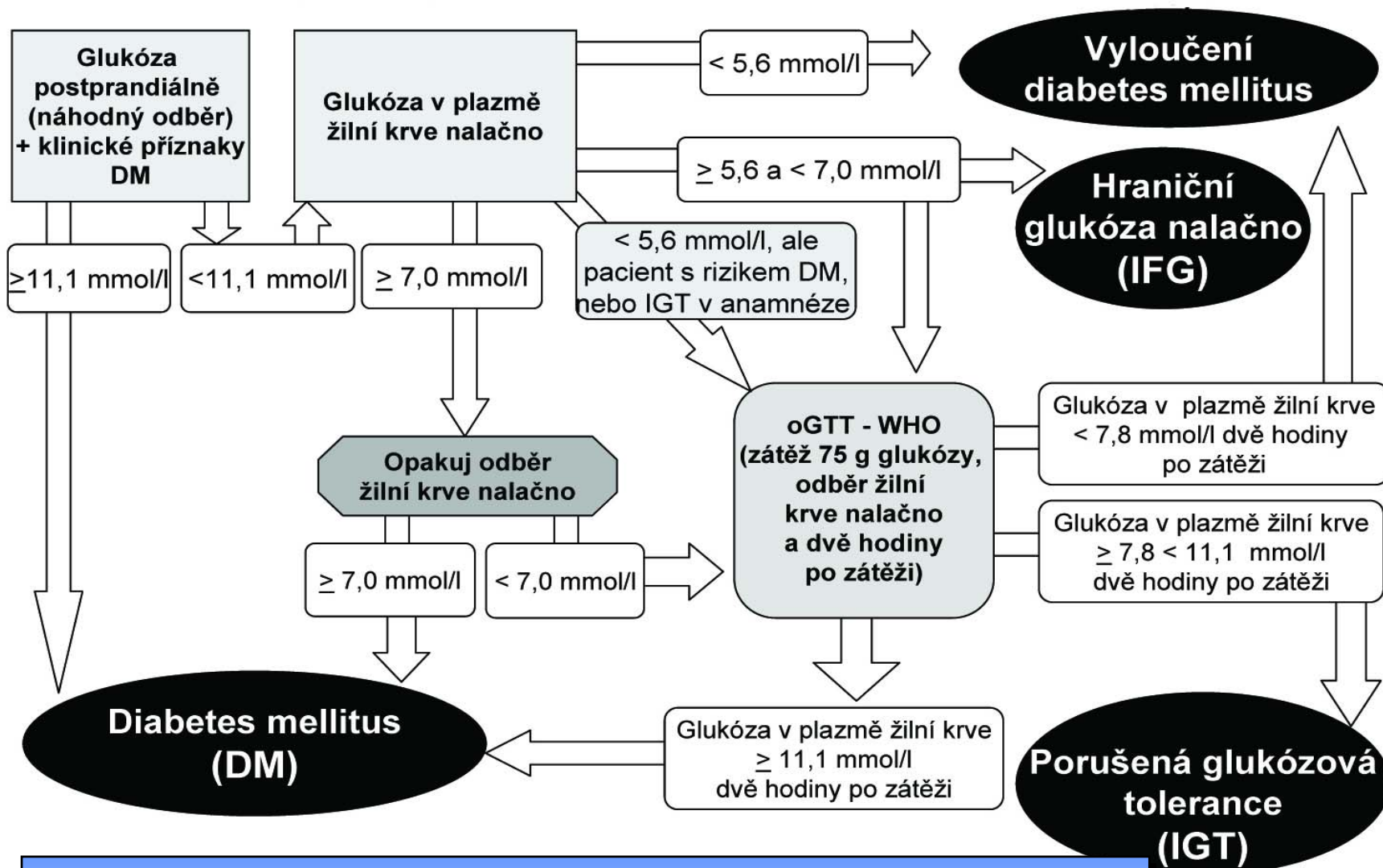


## GLYKOVANÝ HEMOGLOBIN



- A red blood cell lives for approx 120 days
- Hemoglobin is contained in the red blood cell

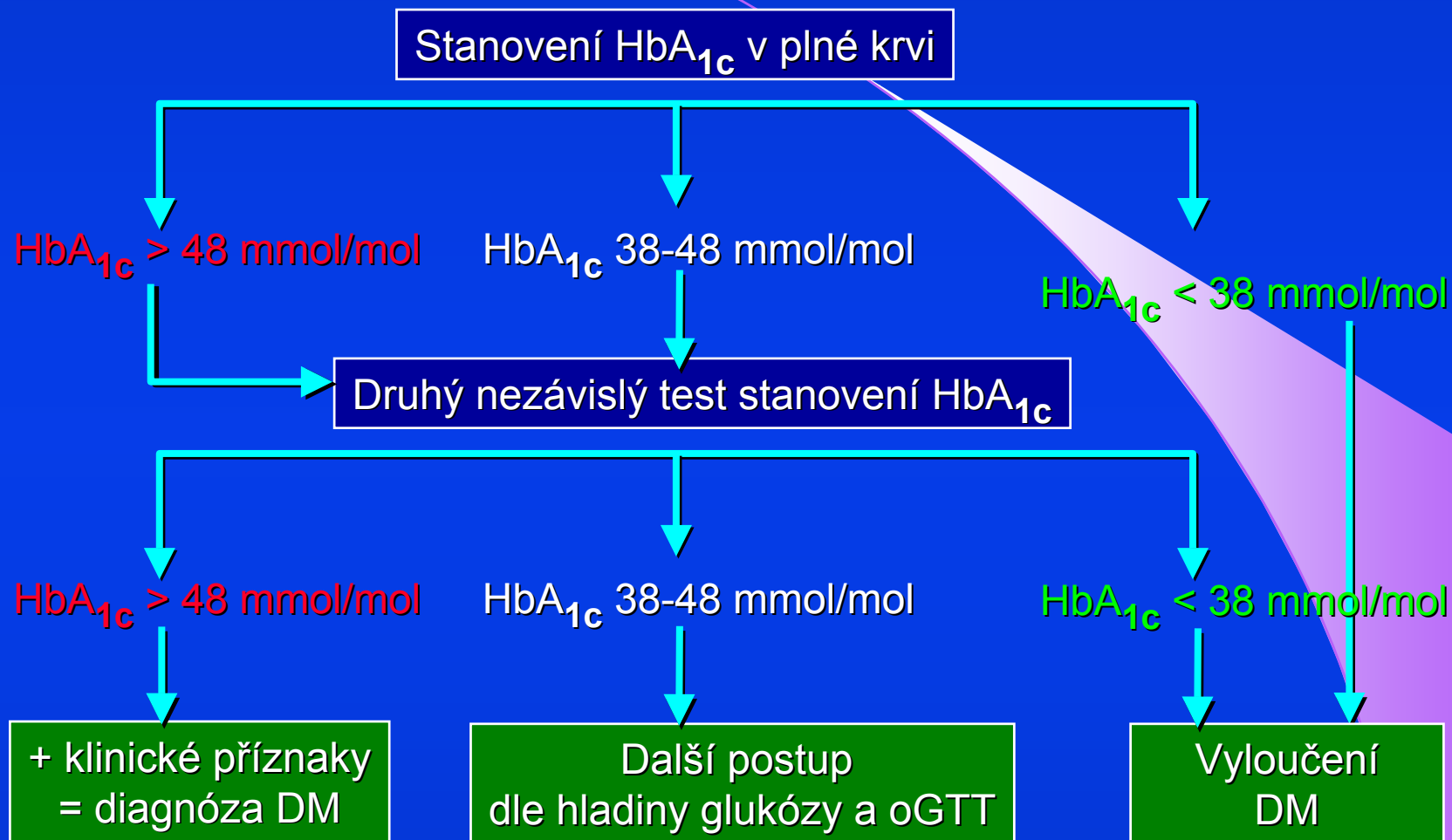
- Glucose naturally binds to hemoglobin
- This binding creates glycated hemoglobin (HbA1c)



Laboratorní diagnostika a sledování stavu diabetu mellitu

Česká společnost klinické biochemie ČLS JEP a

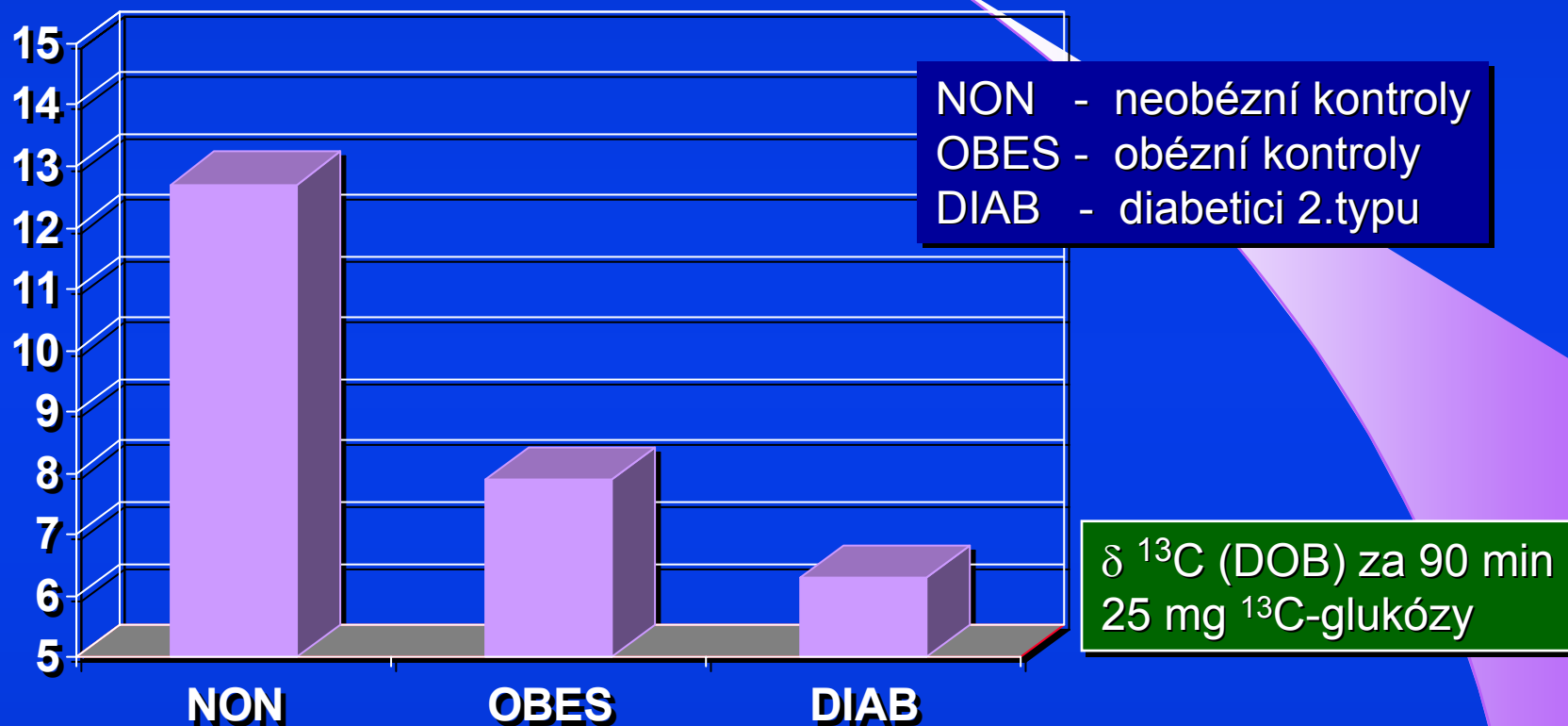
Česká diabetologická společnost ČLS JEP

DIAGNÓZA DIABETES MELLITUS s HbA<sub>1c</sub>

## LABORATORNÍ DIAGNOSTIKA DIABETU

**Tabulka 5.** Schéma základního a rozšířeného vyšetření při diagnóze diabetu nebo poruch G homeostázy

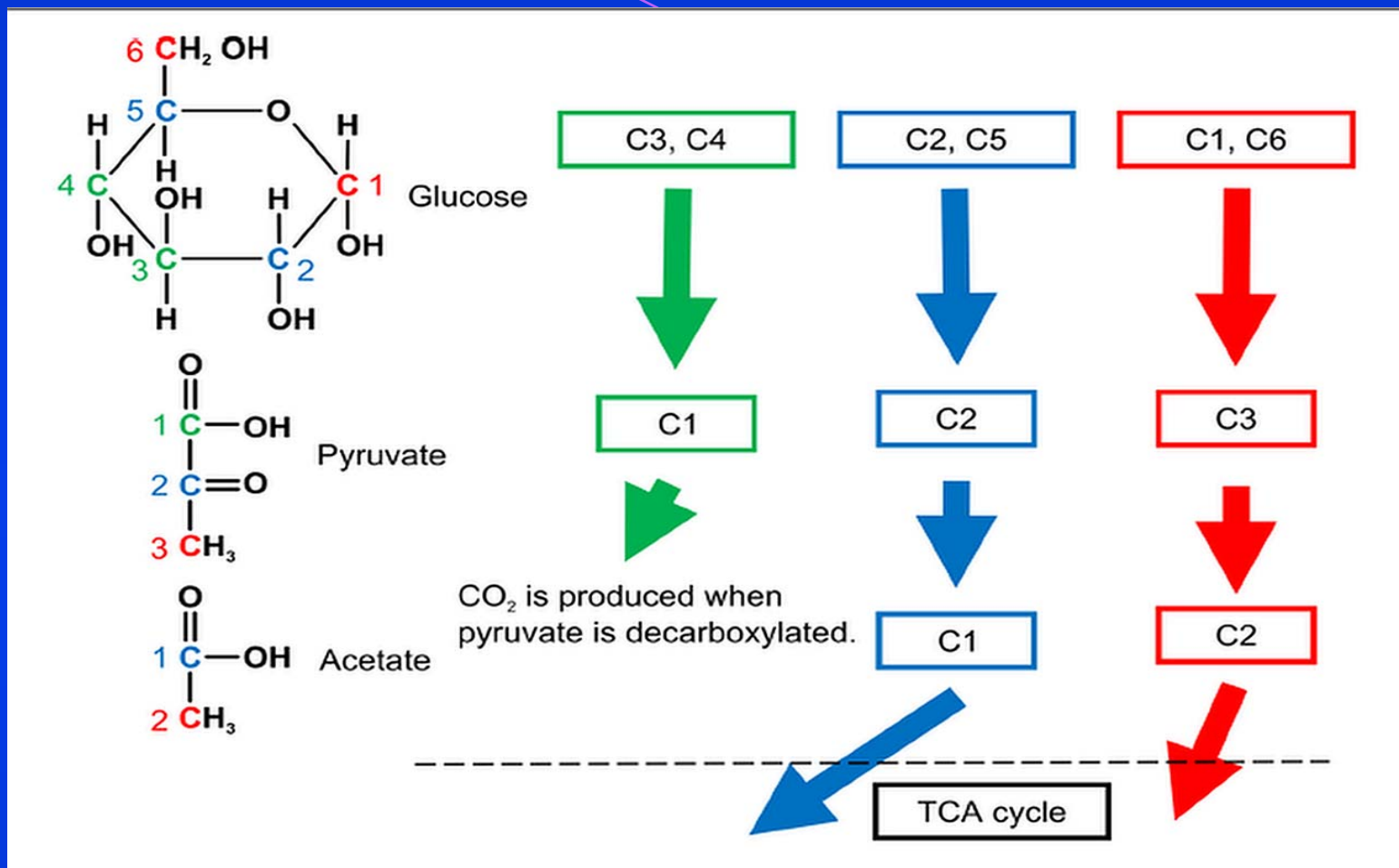
Typ DM nebo poruchy	Vyšetření základní	Vyšetření speciální
Zvýšené riziko DM (dříve pre-diabetes)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ glykemie nalačno 5,6–6,9 mmol/l</li> <li>■ oGTT 120 min.: 7,8–11,0 mmol/l</li> <li>■ glyk. HbA<sub>1c</sub>: 3,9–4,6% (dle IFCC) *</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ nejsou indikována paušálně, lze individuálně, dle zhodnocení anamnézy a komorbidit</li> </ul>
DM 1. + 2. typu, LADA, MODY	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ glykemie nalačno nad 7,0 mmol/l</li> <li>■ glykemie nelačná nad 11,1 mmol/l</li> <li>■ 120 min. oGTT: nad 11,1 mmol/l</li> <li>■ glyk. HbA<sub>1c</sub>: nad 4,6% (dle IFCC) *</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DM T1: snížený C-peptid, pozitivní Ab-GAD a IC</li> <li>■ LADA: normální C-peptid pozitivní Ab-GAD, IC a IA-2</li> <li>■ MODY: genetické vyšetření</li> </ul>
Gestační DM (GDM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ oGTT ve 24.–28. týdnu gravidity: 0 min.: nad 5,6 mmol/l 60 min.: nad 10,0 mmol/l 120 min.: nad 8,6 mmol/l</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ nejsou již indikovány modifikované testy oGTT typu O'Sullivan či Glucola test</li> </ul>

DECHOVÝ TEST S  $^{13}\text{C}$  - GLUKÓZOU $\text{‰ } \delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}$ 

*Comparison of the [ $^{13}\text{C}$ ]Glucose Breath Test to the Hyperinsulinemic-Euglycemic Clamp When Determining Insulin Resistance*

*Lewanczuk RZ, Breay WP, Toth EL.: Diabetes Care 2004; 27: 441–447*

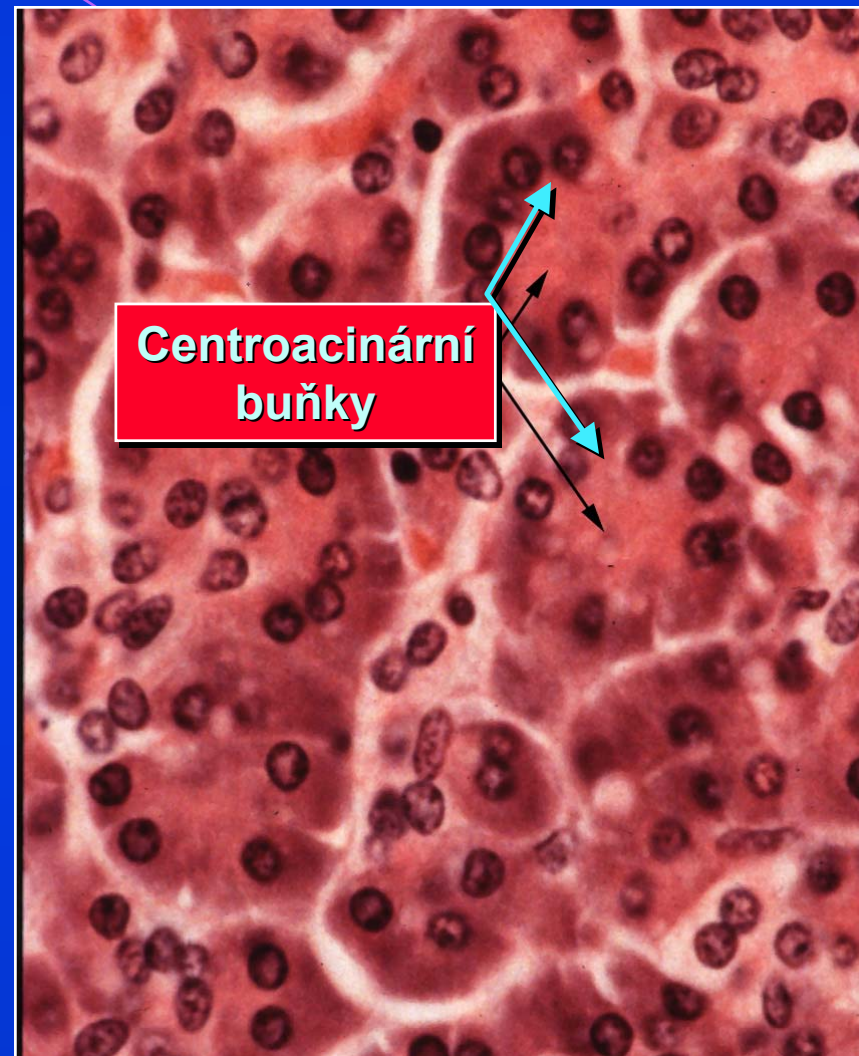
# DECHOVÝ TEST S <sup>13</sup>C - GLUKÓZOU



*Investigation of Metabolism of Exogenous Glucose at the Early Stage and Onset of Diabetes Mellitus in Otsuka Long-Evans Tokushima Fatty Rats Using [1, 2, 3-<sup>13</sup>C]Glucose Breath Tests. Kawagoe N, Kano O, Kijima S, Tanaka H, Takayanagi M, Urita Y. PLoS One. 2016; 11(8): e0160177*

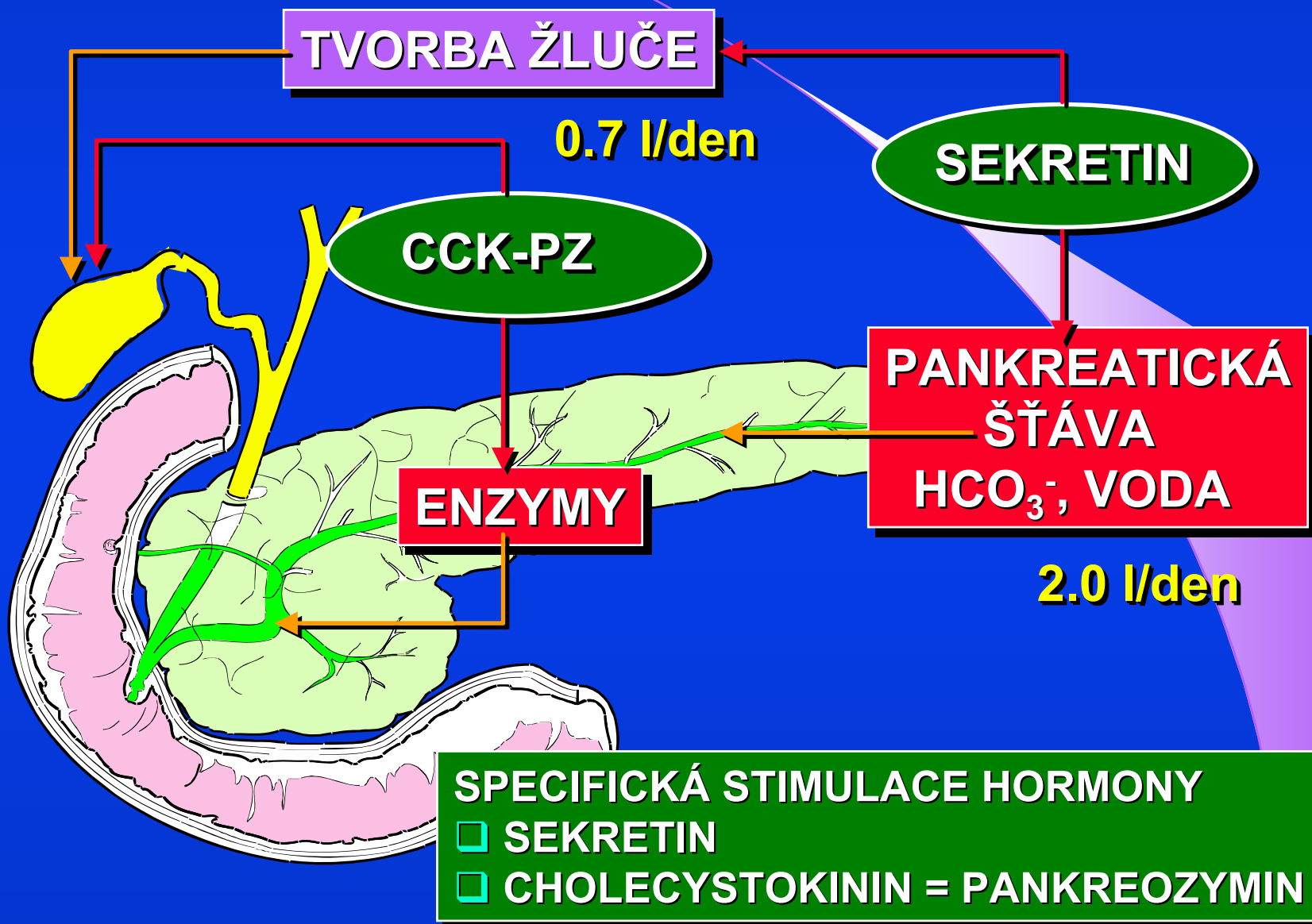
**EXOKRINNÍ PANKREAS - SEKREČNÍ ACINY****PANKREATICKÉ ENZYMY  
pH OPTIMUM**

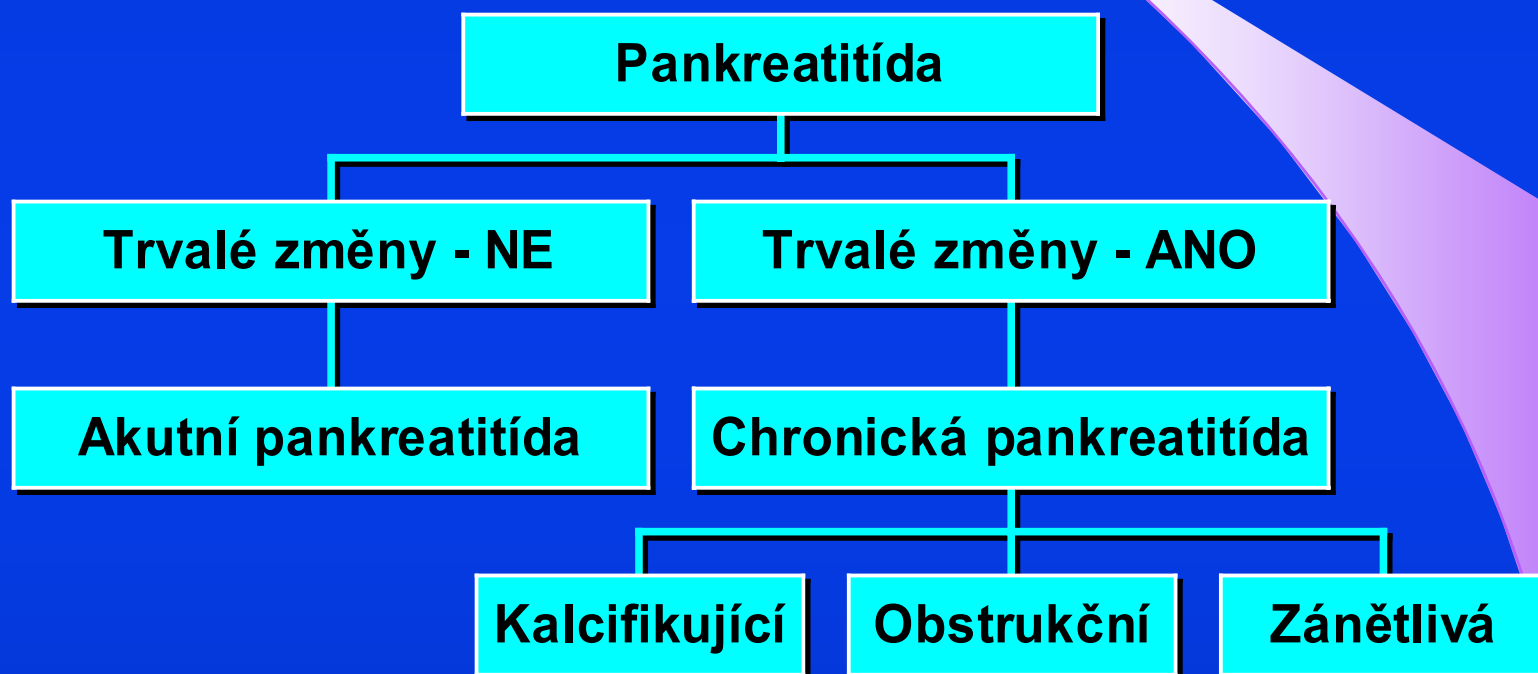
<b><math>\alpha</math> - AMYLÁZA</b>	<b>6.5 -7.2</b>
<b>LIPÁZA</b>	<b>7 - 9</b>
<b>FOSFOLIPÁZA A<sub>2</sub></b>	<b>5.8 -7.7</b>
<b>FOSFOLIPÁZA B</b>	<b>6</b>
<b>ELASTÁZA</b>	<b>8.6</b>
<b>TRYPSIN</b>	<b>7 - 9</b>
<b>CHYMOTRYPSIN</b>	<b>7.5 - 8.5</b>
<b>KARBOXYPEPTIDÁZA</b>	<b>7.5 - 7.8</b>
<b>KALIKREINY</b>	<b>7 - 8</b>



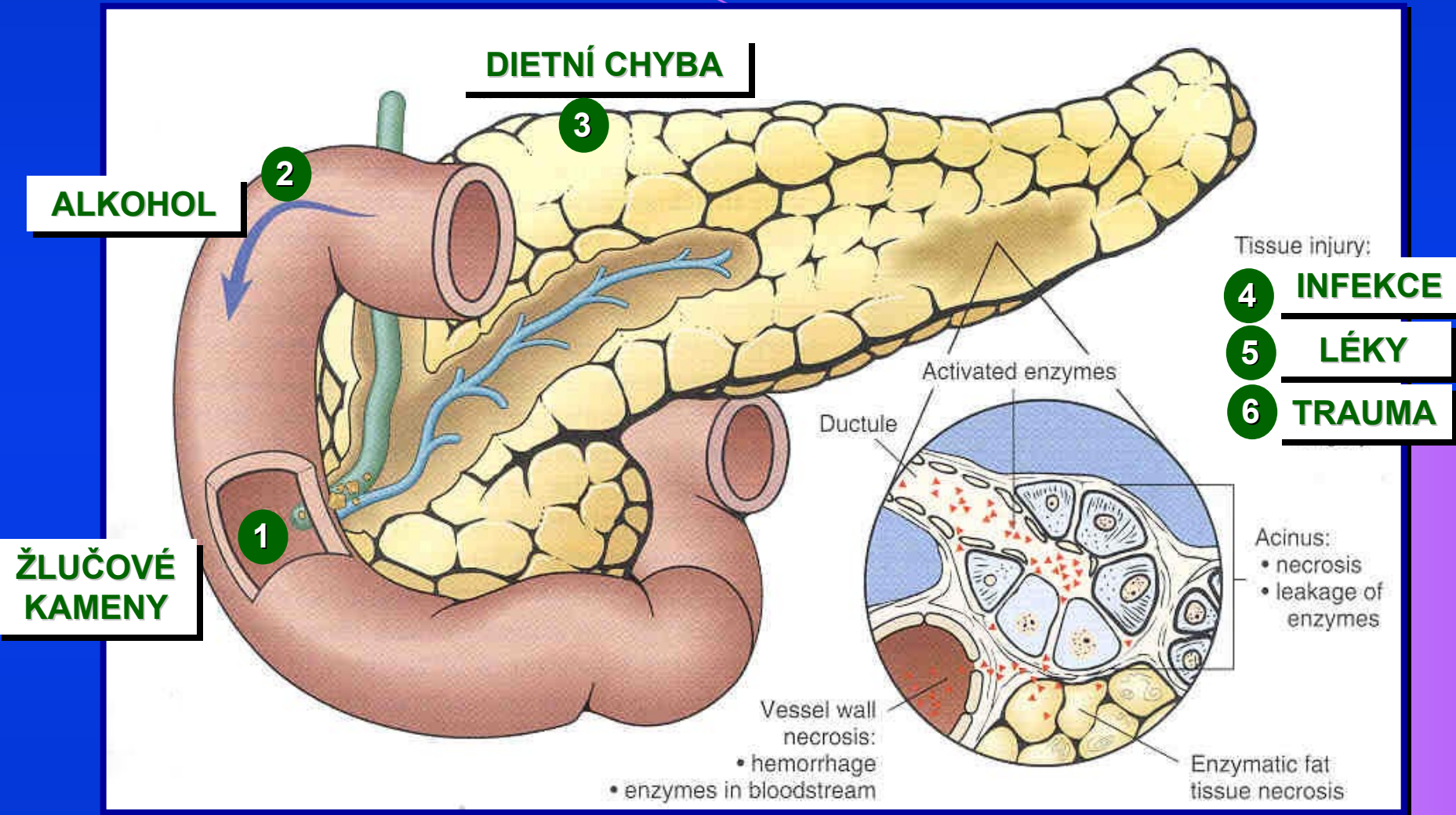


**REGULACE PANKREATICKÉ SEKRECE**

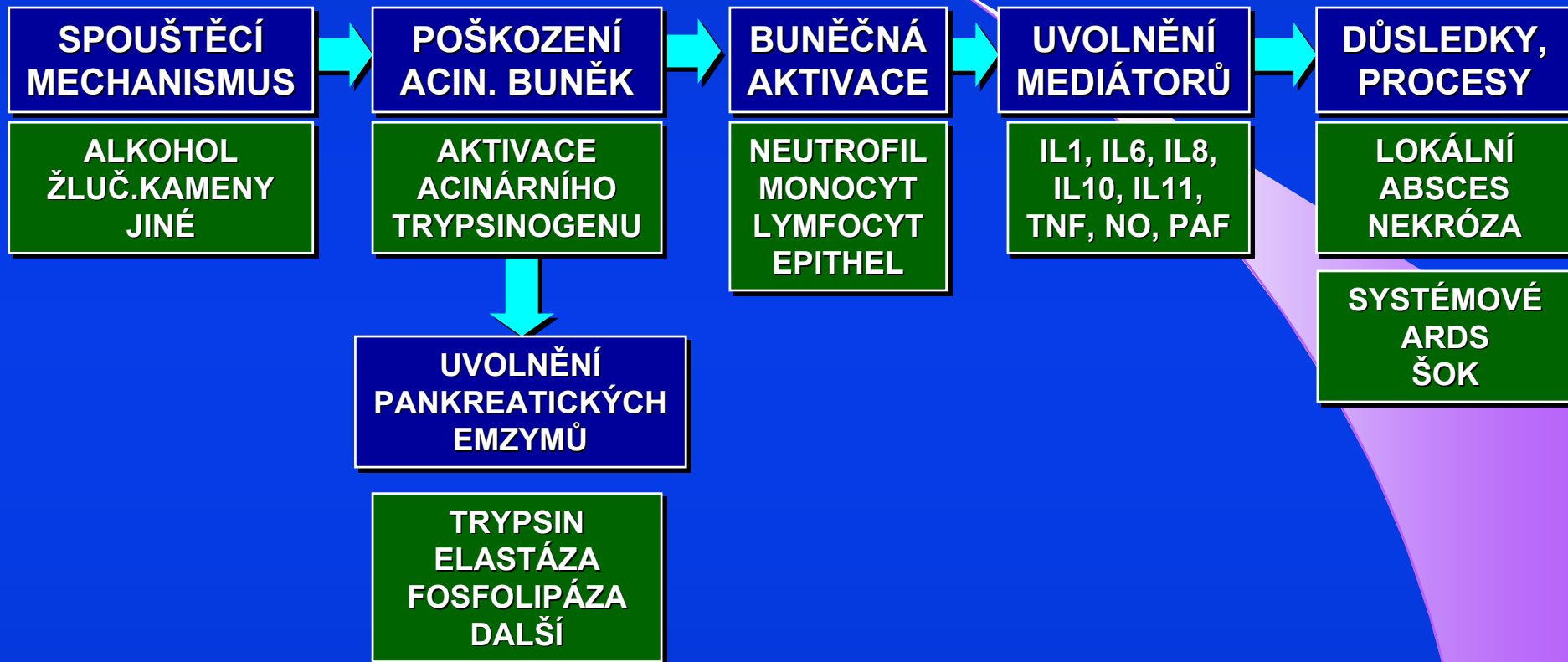


**ONEMOCNĚNÍ PANKREATU - PANKREATITIDA****MARSEILLE-ROME KLASIFIKACE**

# ONEMOCNĚNÍ PANKREATU - PANKREATITIDA



# AKUTNÍ PANKREATITIDA - PATOGENEZE



PAF - PLATELET ACTIVATING FACTOR  
 TNF - TUMOR NECROSIS FACTOR- $\alpha$

## AKTIVAČNÍ KASKÁDA PANKREATU

ENTEROKINÁZA

TRYPSINOGEN → TRYPSIN + TAP

PROELASTÁZA → ELASTÁZA

CHYMOTRYPSINOGEN → CHYMOTRYPSIN

PROKARBOXYPEPTIDÁZA → KARBOXYPEPTIDÁZA + CAPAP

TAP - TRYPSINOGEN ACTIVATION PEPTIDE

CAPAP - CARBOXYPEPTIDASE B ACTIVATION PEPTIDE

**ACTIM™ PANCREATITIS DIPSTICK - TAP TEST**

**IMUNOCHROMATOGRAFICKÝ RAPID TEST  
PRO DETEKCI TRYPSINOGENU 2 V MOČI  
MONOKLONÁLNÍ PROTLÁTKOU  
DOBA VYŠETŘENÍ - 5 MINUT  
CITLIVOST TESTU - 50 µg/l  
VÝROBCE - Medix Biochemica - Finland**



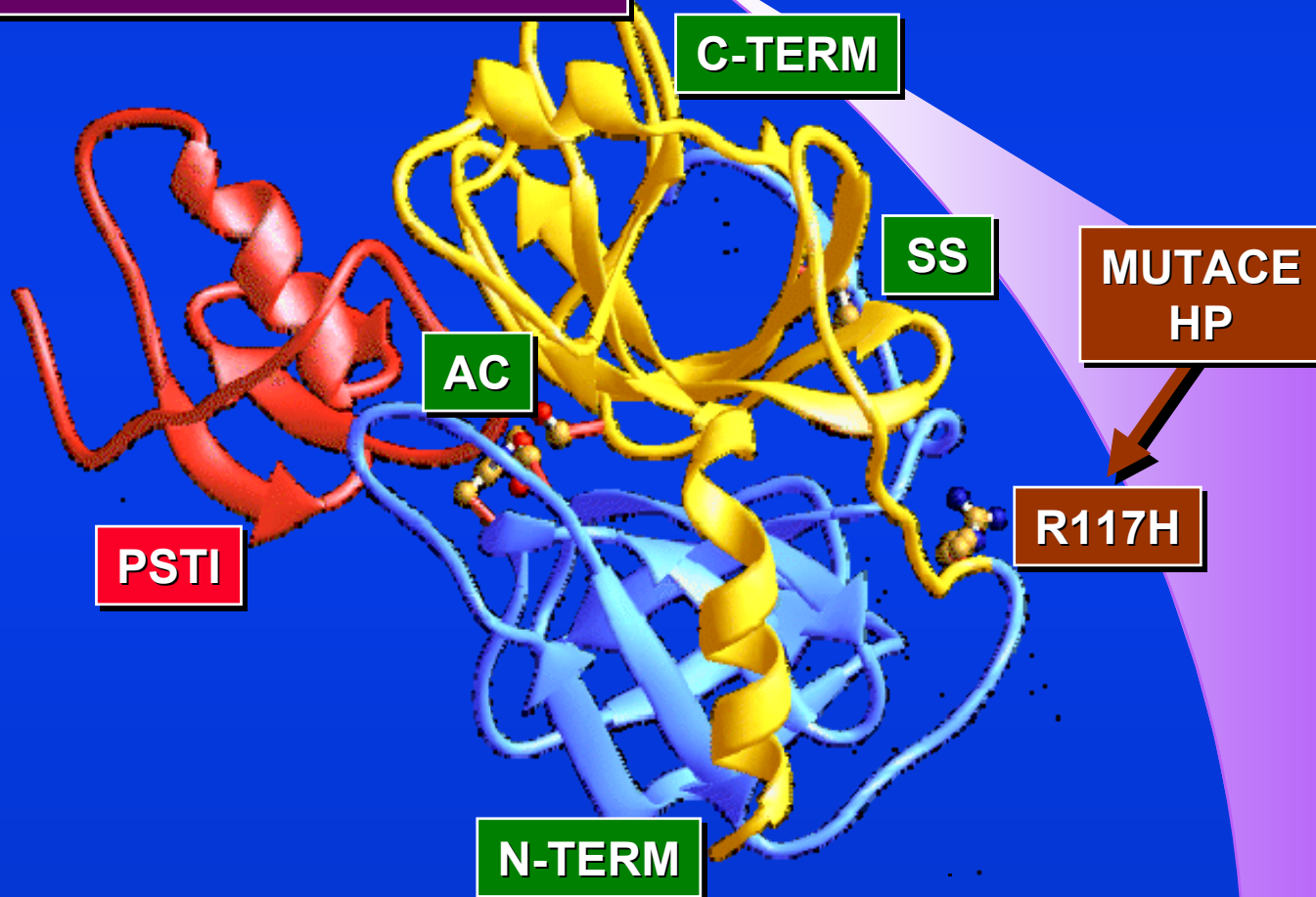
*Pancreas. 2005 Apr;30(3):243-7. Chen YT, Chen CC, Wang SS, et al.: Rapid urinary **trypsinogen-2** test strip in the diagnosis of acute pancreatitis.*

*Hepatogastroenterology. 2002 Jul-Aug;49(46):1130-4. Kylanpaa-Back ML, Kempainen E, Puolakkainen P, et al. Comparison of urine **trypsinogen-2** test strip with serum lipase in the diagnosis of acute pancreatitis.*

*J Clin Gastroenterol. 2002 Apr;34(4):459-62. Smotkin J, Tenner S.: Laboratory diagnostic tests in acute pancreatitis.*

## KOMPLEX TRYPSINOGEN - PSTI

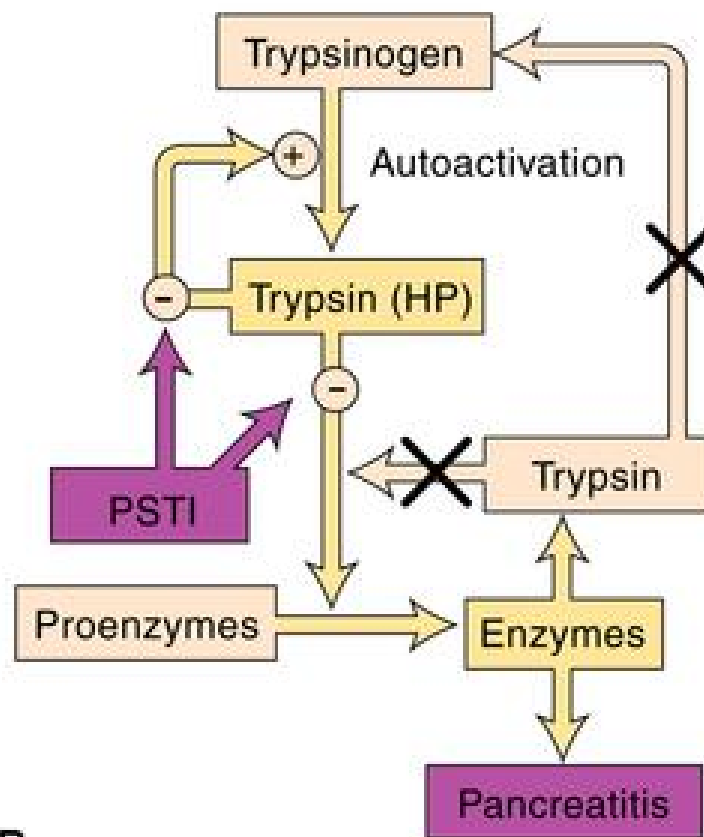
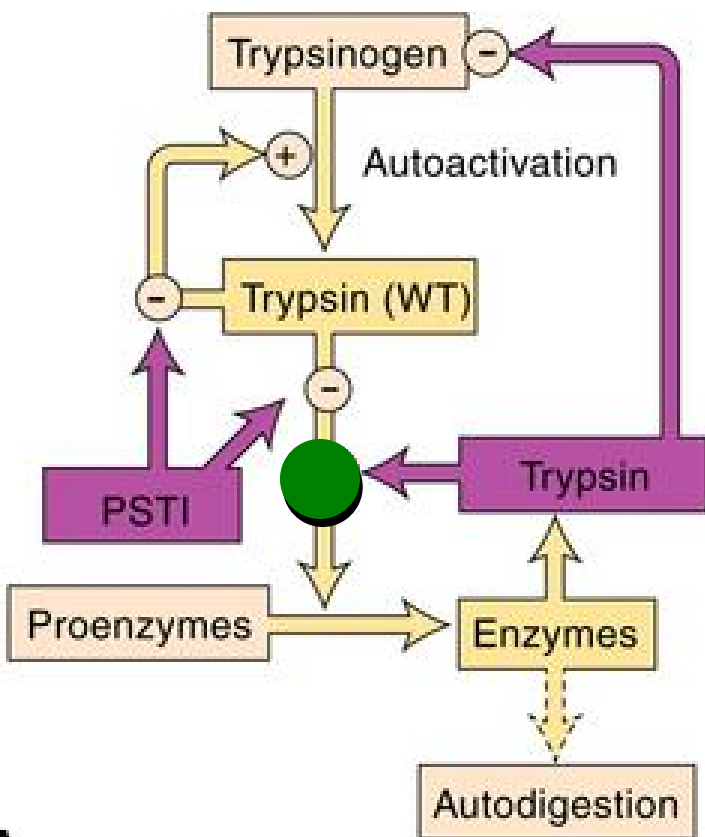
TRYPSIN JE INHIBOVÁN  
PANCREATIC SECRETORY TRYPSIN INHIBITOREM  
SCHOPNÝ INAKTIVOVAT AŽ 20% TRYPSINU



# AKTIVAČNÍ KASKÁDA PANKREATU

**AUTOREGULAČNÍ  
INAKTIVACE  
AKTIVNÍHO TRYPSINU**

**AUTOREGULAČNÍ  
INAKTIVACE U HP  
BLOKOVÁNA MUTACÍ**



A

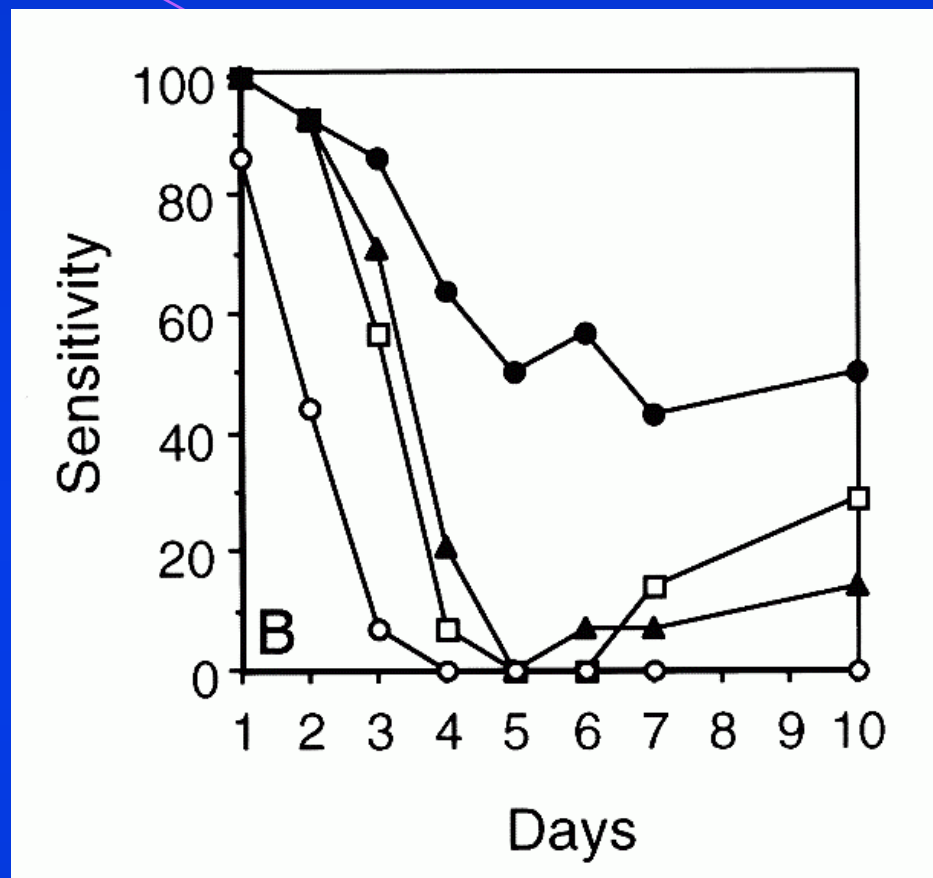
B



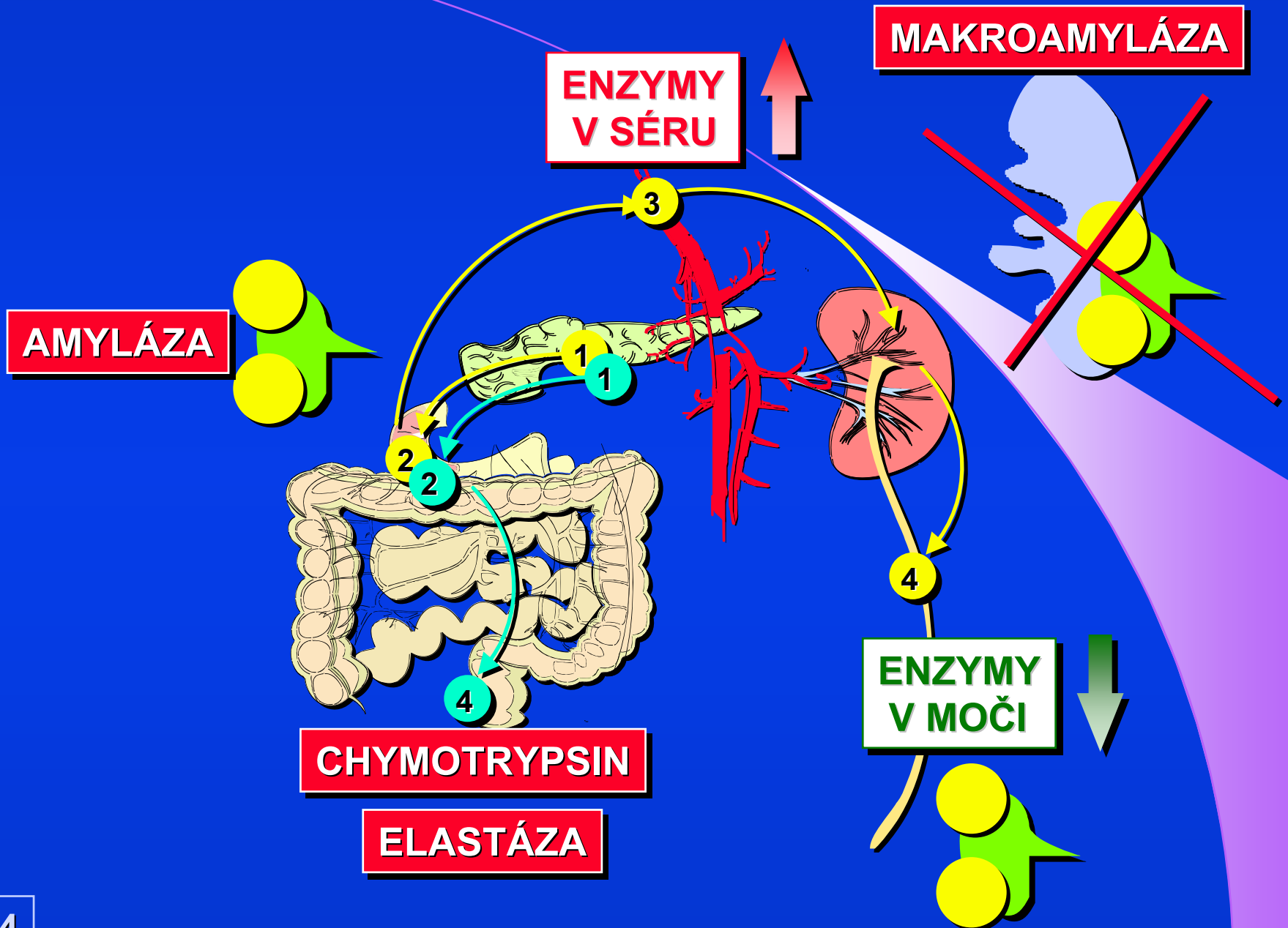
## MARKERY AKUTNÍ PANKREATITIDY

## ČASOVÝ PROFIL

- ELISA-elastáza
- Lipáza
- ▲ Amyláza
- RIA-elastáza

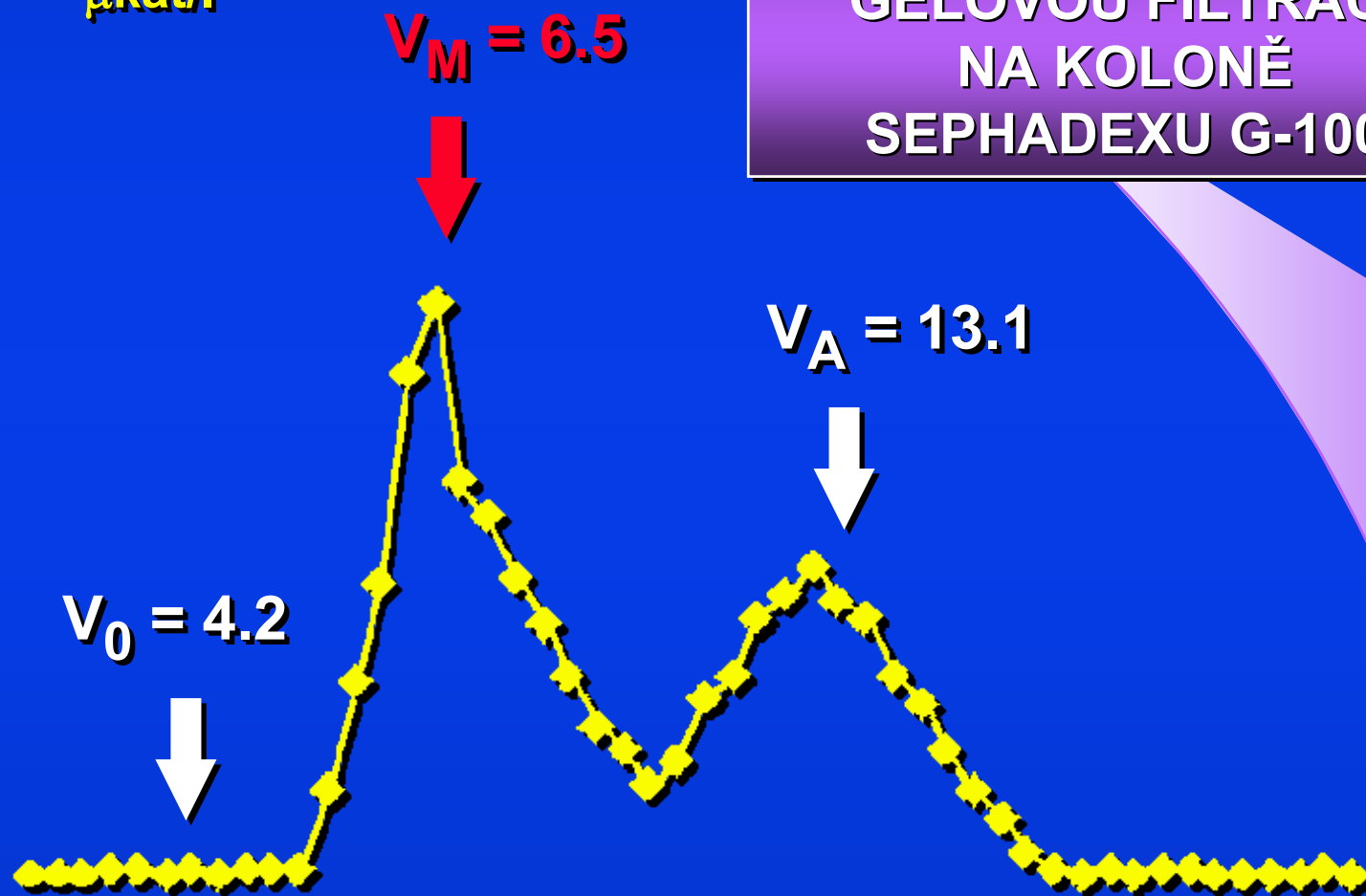


*Keima V., Teich N., Reich A., Fiedler F., Mössner J.  
Polyclonal pancreatic elastase assay is superior to monoclonal assay  
for diagnosis of acute pancreatitis  
Clinical Chemistry 1997, 43: 2339-2344*



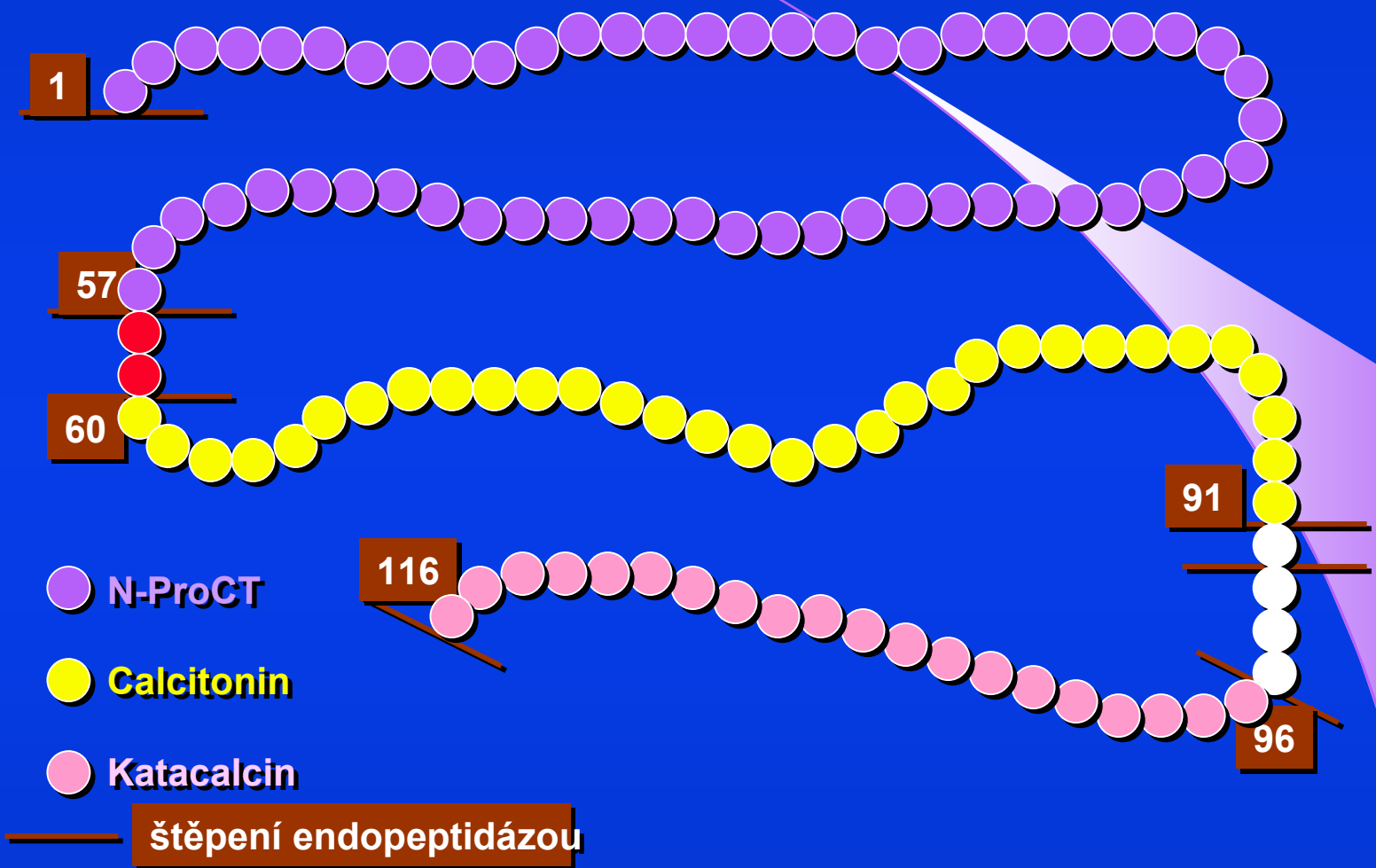
## MARKERY AKUTNÍ PANKREATITIDY - MAKROAMYLÁZA

AKTIVITA AMYLÁZY

 $\mu\text{kat/l}$ 

SEPARACE  
GELOVOU FILTRACÍ  
NA KOLONĚ  
SEPHADEXU G-100

# PROKALCITONIN - MOLEKULÁRNÍ DATA



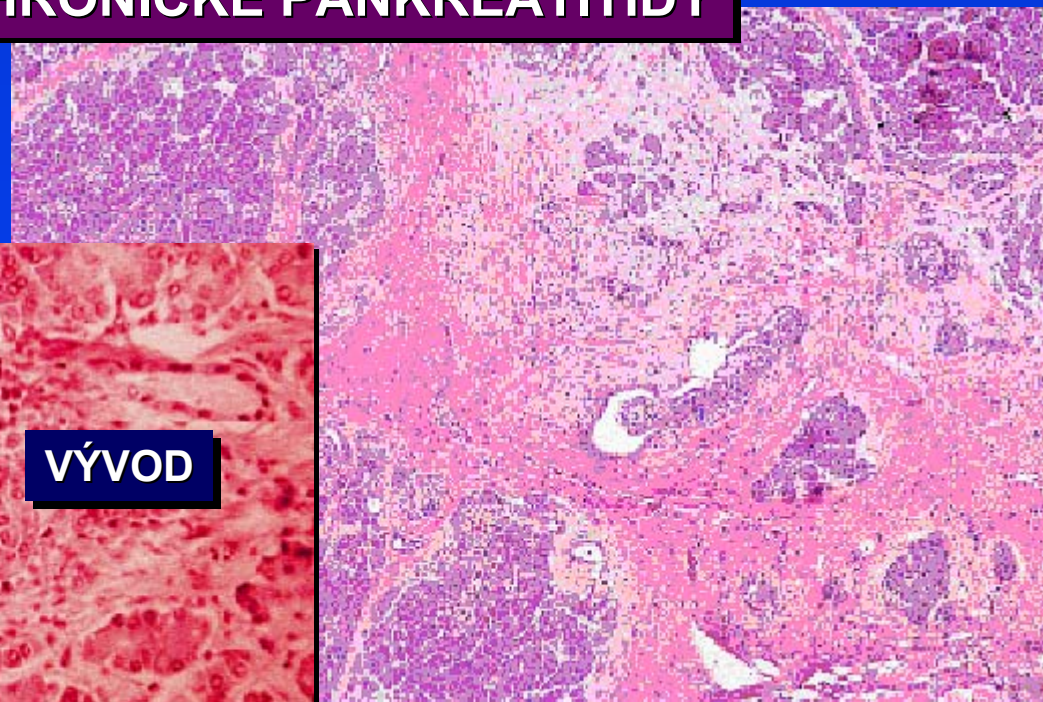
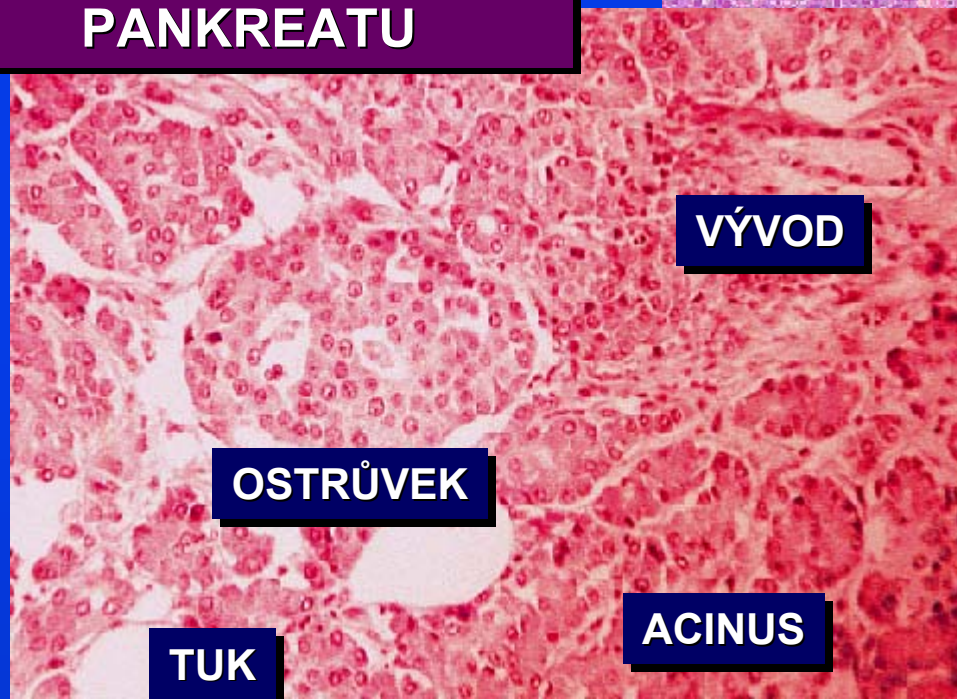
## PROKALCITONIN

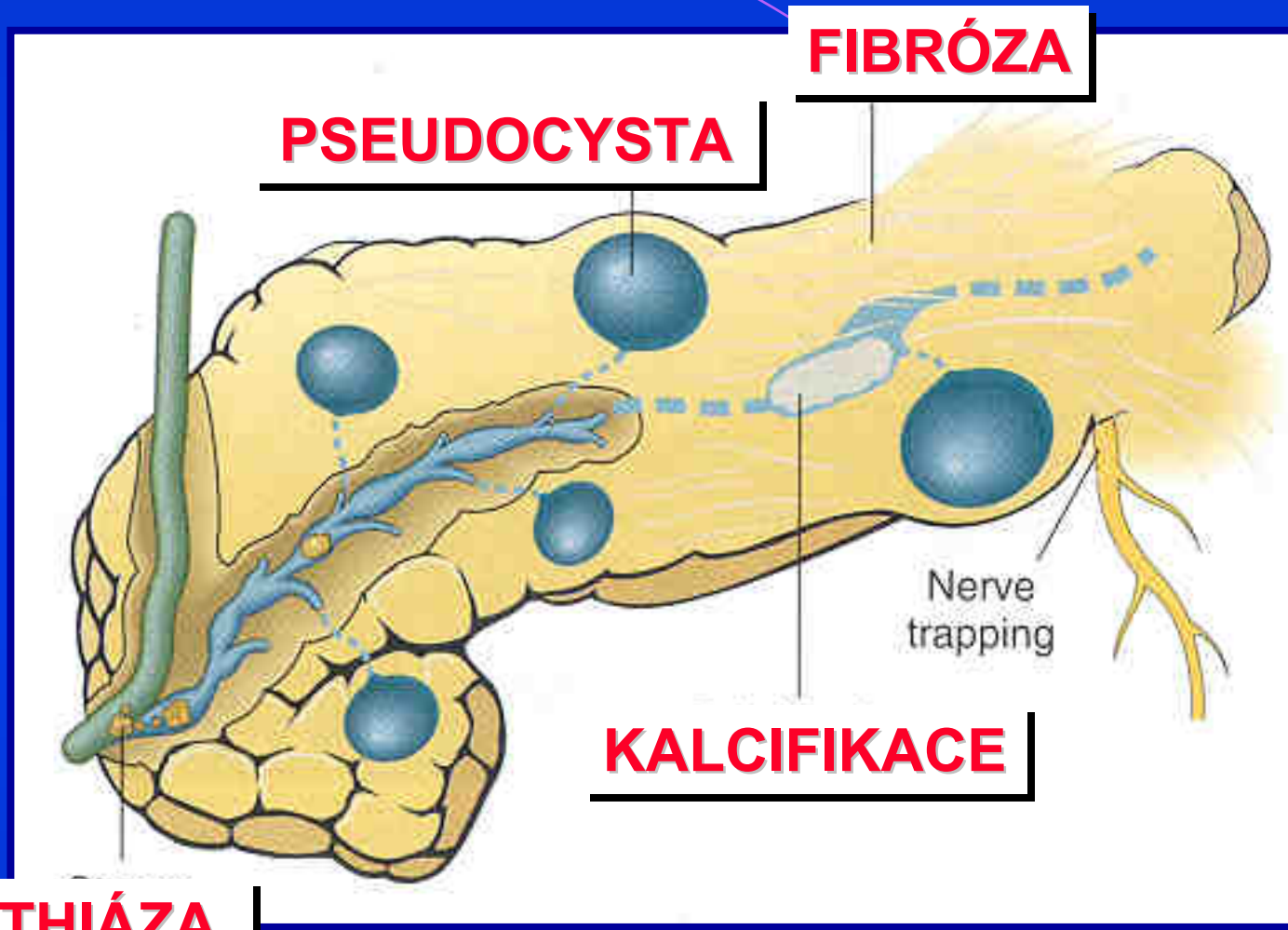
- **PCT JE 116-AMINOKYSELINOVÝ PROHORMON KALCITONINU**
- **SELEKTIVNĚ ODPOVÍDÁ NA PROCES SYSTÉMOVÉ, SEPTICKÉ INFEKCE**
- **ČASNÁ A SPOLEHLIVÁ DIAGNOSTIKA**
- **VZESTUP PŘI SEPSI NENÍ PROVÁZEN VZESTUPEM KALCITONINU**
- **VZESTUP PCT MŮŽE BÝT DETEKOVÁN JIŽ ZA 2-3 HODINY PO ZAČÁTKU SEPTICKÉ INFEKCE**
- **SNADNÁ METODA DETEKCE IMMUNOCHEMICKY**

# CHRONICKÁ PANKREATITÍDA

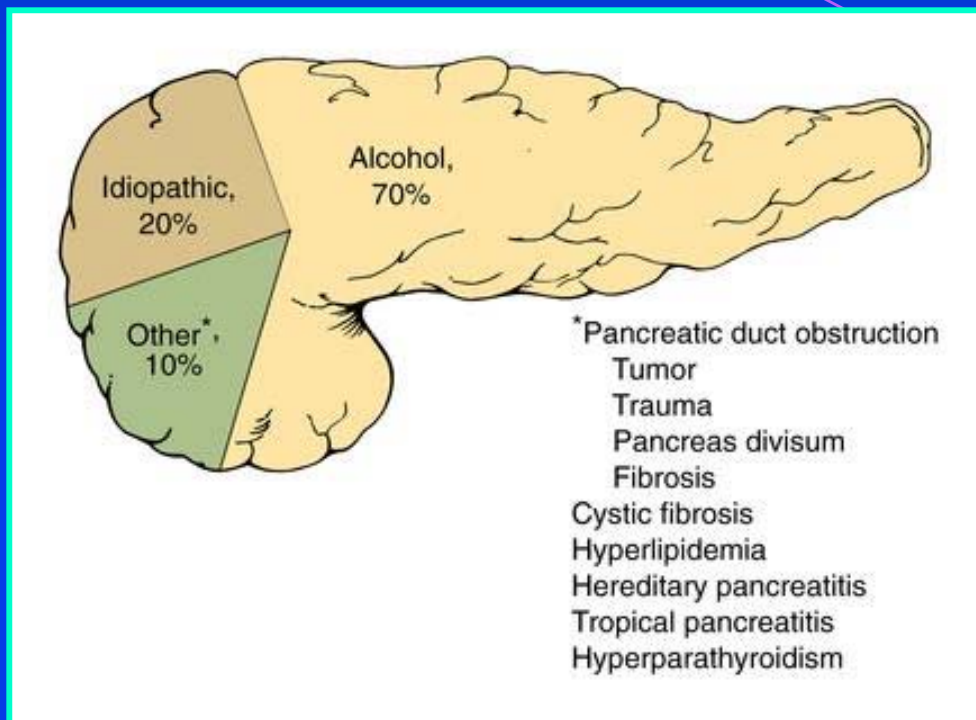
## HISTOLOGICKÝ OBRAZ CHRONICKÉ PANKREATITÍDY

## HISTOLOGICKÝ OBRAZ PANKREATU



**CHRONICKÁ PANKREATITÍDA****LITHIÁZA**

# CHRONICKÁ PANKREATITÍDA



**KLINICKÁ PREVALENCE**  
7 : 100 000

**CYSTICKÁ FIBRÓZA**

1 : 1600 - 1 : 2500 PORODŮ

Gullo L., Eur. J. Pediatrics 1997, Oct;156(10): 770- 772

Elastáza-1 ve stolici u dětí s **cystickou fibrózou** (cut-off level 132 mg/g) specificita je 100%, senzitivita je 96%.

Lankisch PG. Curr Gastroenterol Rep. 2004 Apr;6(2):126-31.

Now that fecal elastase is available in the United States, should clinicians **start using it?**



# CHRONICKÁ PANKREATITÍDA - DIAGNOSTIKA

## ZOBRAZOVACÍ METODY

ERCP	95/65	1000\$	5-10%
EUS	96/65	700\$	0.1%
CT	90/55	550\$	ne
US	80/50	200\$	ne
MRCP	95/60	600\$	ne

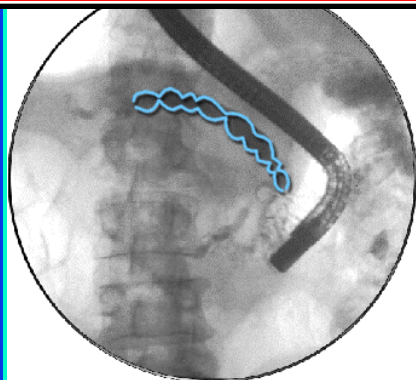


**KLINICKÁ VYŠETŘENÍ**  
ANAMNÉZA, SUBJEKTIVNÍ  
OBJEKTIVNÍ NÁLEZ,  
EFEKT TERAPIE

**KOMPLEXNÍ DIAGNOSTIKA**  
DIAGNÓZA, STAGING/GRADING,  
FOLLOW-UP, MONITORING TERAPIE

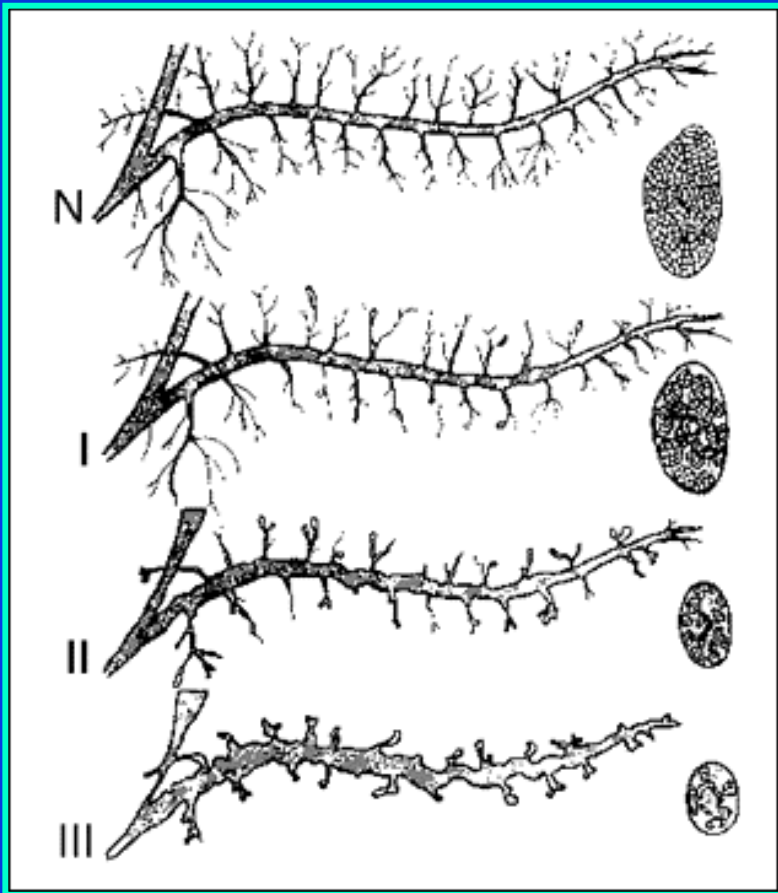
## LABORATORNÍ METODY

S-CCK	95/75	400\$	ne
Trypsin	90/50	100\$	ne
PLT	90/50	200\$	ne
FChT	85/35	100\$	ne
FELA	95/55	100\$	ne

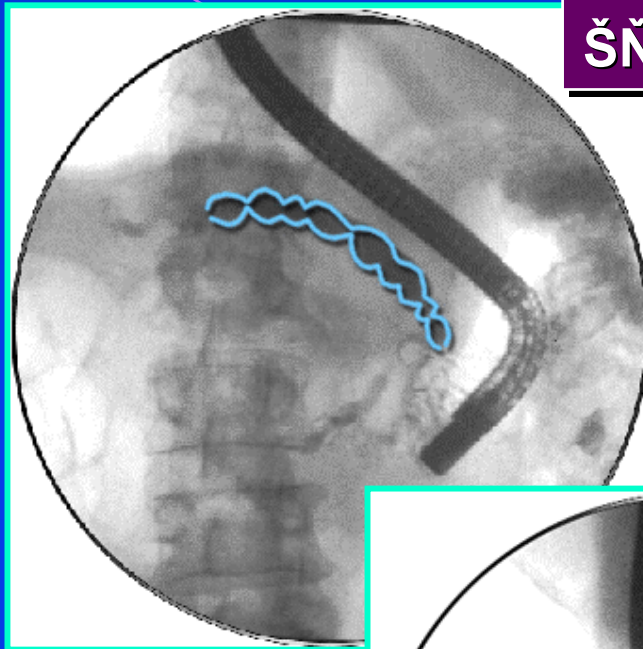


# CHRONICKÁ PANKREATITÍDA - ZOBRAZOVACÍ METODY

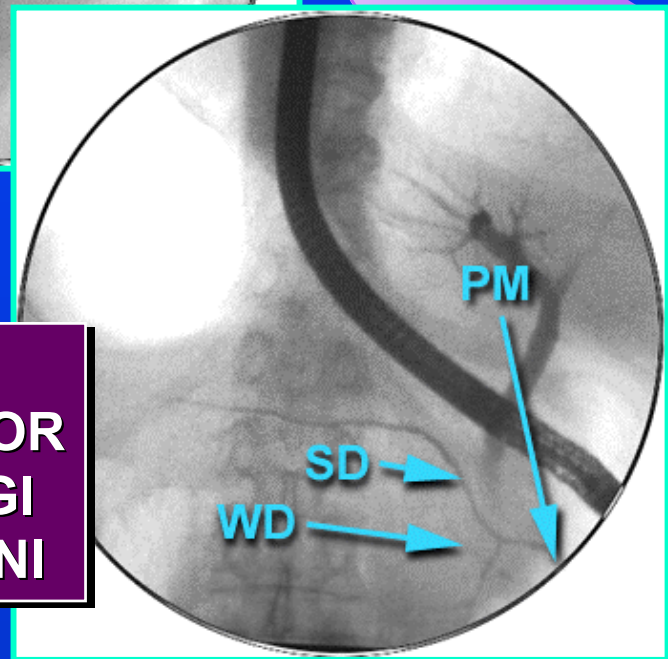
ERCP  
ŠŤŤRA PEREL



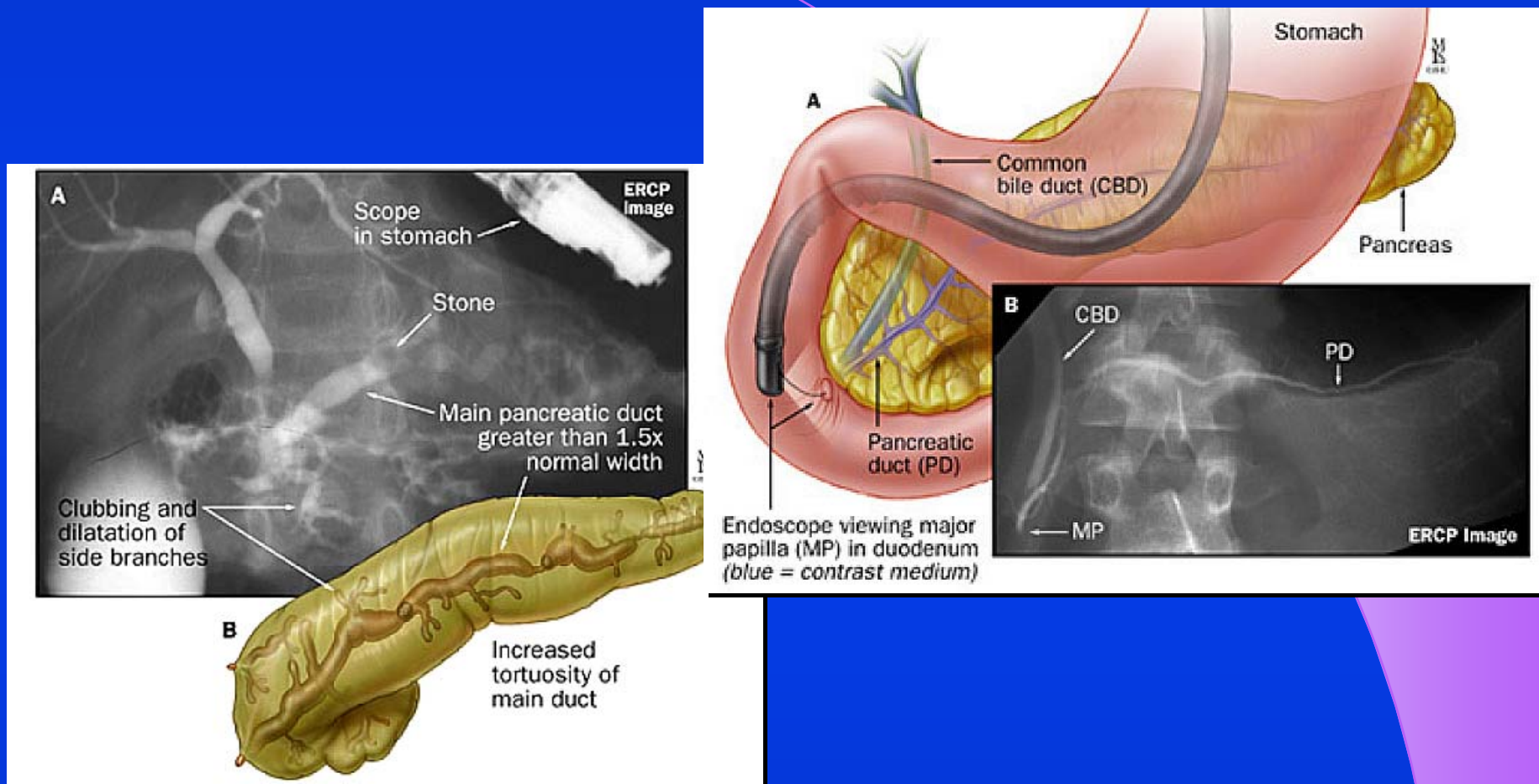
ERCP KLASIFIKACE  
PANKREATITID



ERCP  
PAPILA MINOR  
D.WIRSUNGI  
D.SANTORINI

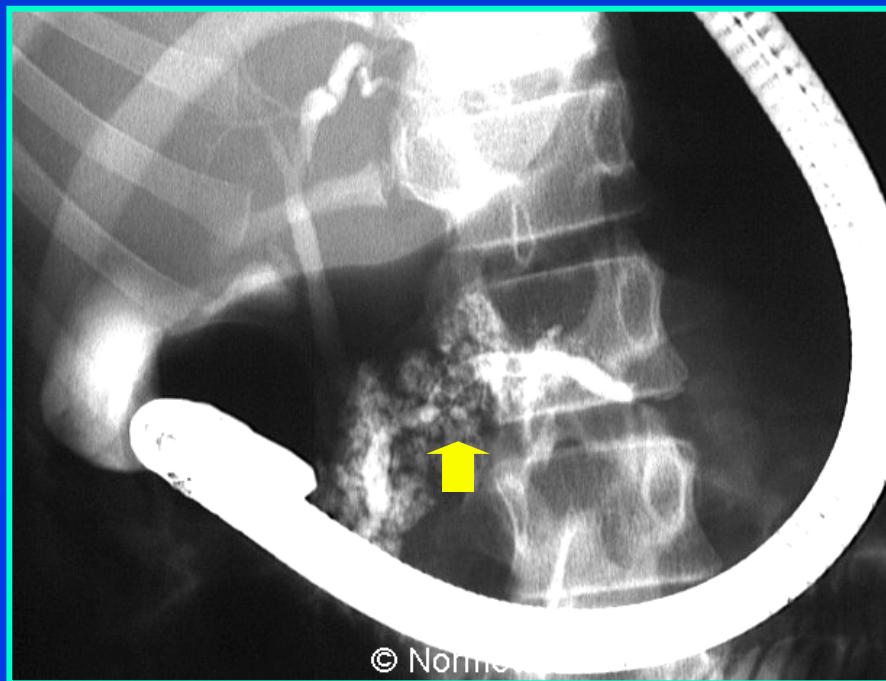


# CHRONICKÁ PANKREATITÍDA - ZOBRAZOVACÍ METODY



**Chronic Pancreatitis. Anthony N. Kalloo, Lynn Norwitz, Charles J. Yeo**  
[http://www.hopkinsmedicine.org/gastroenterology\\_hepatology/\\_pdfs/pancreas\\_biliary\\_tract/chronic\\_pancreatitis.pdf](http://www.hopkinsmedicine.org/gastroenterology_hepatology/_pdfs/pancreas_biliary_tract/chronic_pancreatitis.pdf)

# CHRONICKÁ PANKREATITÍDA - ZOBRAZOVACÍ METODY



ERCP  
KALCIFIKACE  
WIRSUNGU

CT  
KALCIFIKACE  
WIRSUNGU



## CHRONICKÁ PANKREATITÍDA - DOPORUČENÍ

Which test is clinically indicated

**for diagnosing exocrine pancreatic insufficiency (PEI) ?**

**Statement 3-6.** In a clinical setting, a non-invasive pancreatic function test (PFT) should be performed. The **FE-1 test** is feasible and widely available and is therefore most frequently used in this setting, while the **13C mixed triglyceride** breath test (13C-MTG-BT) offers an alternative. The s-MRCP test may also be used as an indicator of PEI but provides only semiquantitative data.

(Grade 1B, agreement)

Is a pancreatic function test required for the diagnosis of CP?

**Statement 3-7. A function test is required for the diagnosis of CP.**

(Grade 2B, strong agreement)

Should a pancreatic function test be performed at the time of diagnosis?

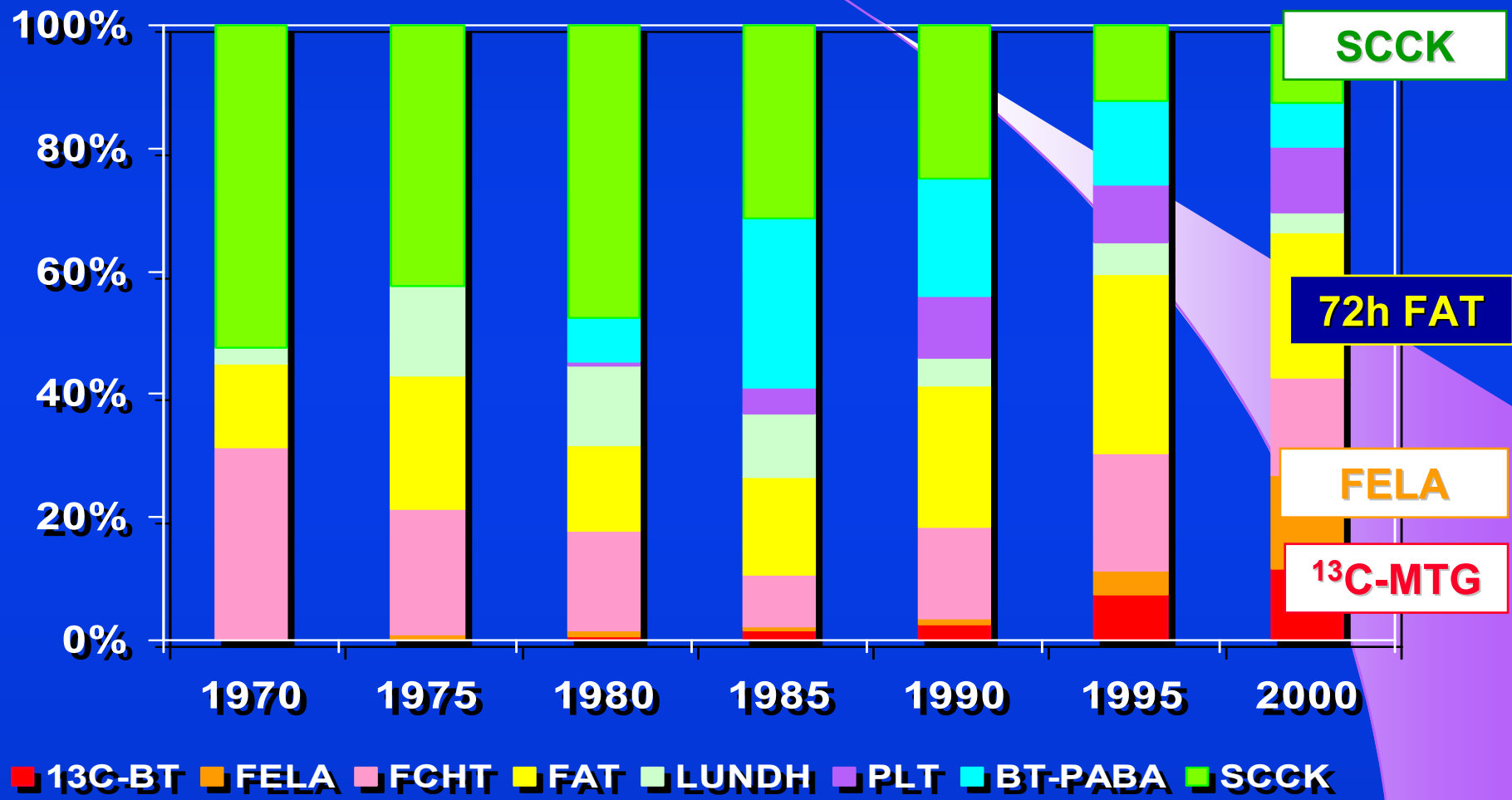
**Statement 3-8. Every patient with a new diagnosis of CP**

should be screened for PEI. (Grade 1A, strong agreement)

*Löhr M. - HaPanEU/UEG Working Group. United European Gastroenterology evidence based guidelines for the diagnosis and therapy of chronic pancreatitis (HaPanEU) UEG Journal, 2017, Vol. 5(2) 153–199*

Review téměř 1000 publikací za 35 let

TESTY EXOKRINNÍ FUNKCE PANKREATU – TRENDY ZA 30 LET



Boeck WG, Adler G, Gress TM. Pancreatic function tests: When to choose, what to use. *Current Gastroenterol Rep.* 2001;3:95–100

## TESTY EXOKRINNÍ FUNKCE PANKREATU – WJG 2017

TEST	VÝHODY	NEVÝHODY
S-CCK, ePTF	VYSOCE CITLIVÝ	INVASIVNÍ, POUZE SPEC.CENTRA
72h STOOL FAT	ZLATÝ STANDARD MONITORING PERT	NUTNÁ DIETA, 72H SBĚR STOLICE, NEPŘÍJEMNÝ
FE-1	JEDNODUCHÝ, DOSTUPNÝ	NÍZKÁ CITLIVOST PRO STŘEDNÍ PEI
ACID STEATOCRIT	KORELUJE S CFA	CHYBÍ STANDARDIZACE
<sup>13</sup> C-MTG	CITLIVÝ PRO STŘEDNÍ PEI MONITORING PERT	POUZE SPEC.CENTRA, POSITIVNÍ PŘI NE-PANKREAT. MALABSORPCI

*Sperti C, Moletta L. Staging chronic pancreatitis with exocrine function tests: Are we better? World J Gastroenterol. 2017 Oct 14;23(38):6927-6930*

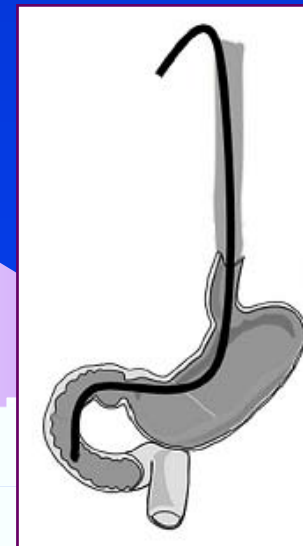
## REFERENČNÍ METODY

Kvantitativní stanovení tuků ve stolici  
v 72 hodinovém sběru  
je stále považováno za zlatý standard



FAT 72 hod.

S-CCK TEST



*Erchinger F, Engjom T, Jurmy P. et al.: Fecal Fat Analyses in Chronic Pancreatitis Importance of Fat Ingestion before Stool Collection. PLoS One. 2017 Jan 17;12(1):e0169993.*

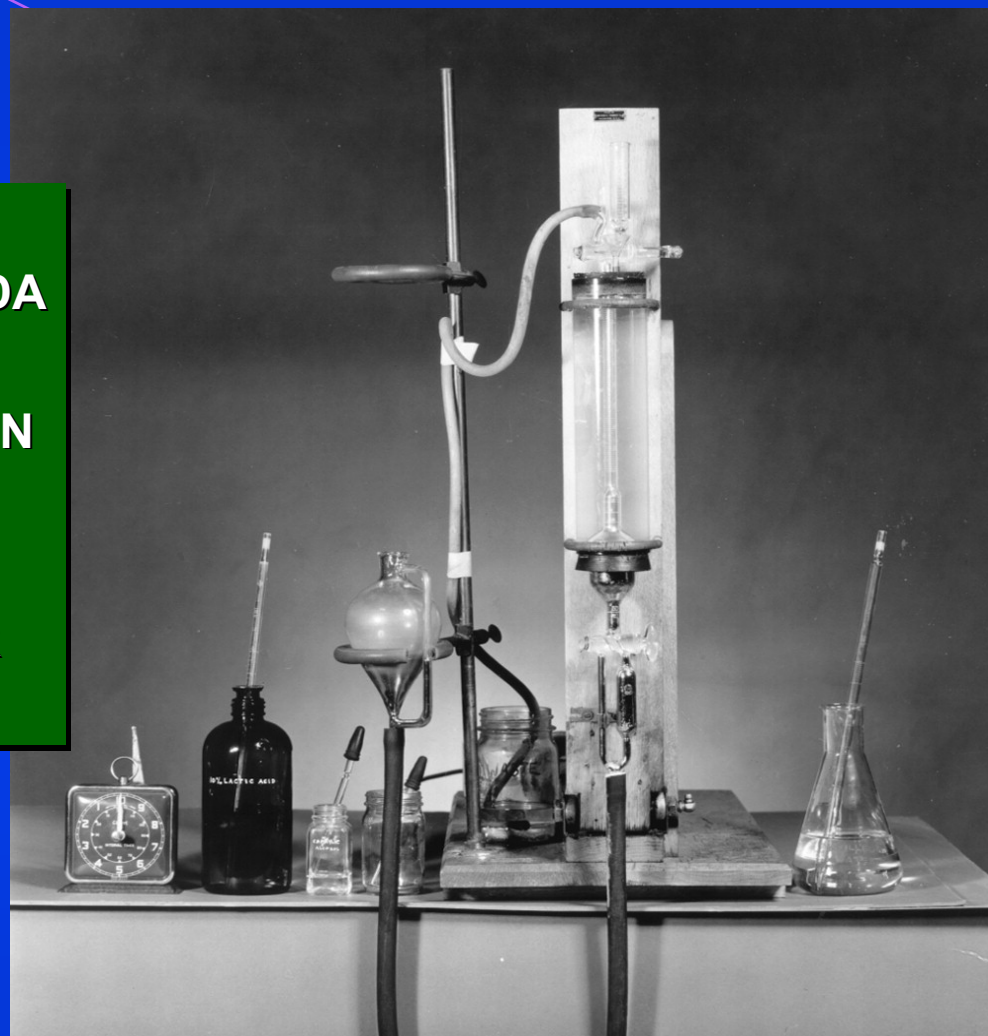


**SEKRETIN-PANKREOZYMIN TEST - "GOLD STANDARD"**

- **PROVEDENÍ TESTU**  
ZAVEDENÍ ŽALUDEČNÍ + DUODENÁLNÍ SONDY  
STIMULACE i.v. SEKRETIN + PANKREOZYMIN  
ODBĚR DUODENÁLNÍ ŠŤÁVY - FRAKCE
- **DIAGNOSTICKÝ VÝZNAM**  
'GOLD STANDARD' FUNKČNÍCH TESTŮ
- **LABORATORNÍ TECHNIKA**  
ANALÝZA DUODENÁLNHO OBSAHU  
STANOVENÍ AMYLÁZY, LIPÁZY, BIKARBONÁTU  
VÝPOČET 'VÝDEJE' PANKREATICKÝCH ENZYMŮ
- **REFERENČNÍ HODNOTY**  
OBJEM 165-536 ml/h,  $\text{HCO}_3^-$  9.8-39.7 mmol/h  
TRYPSIN 9.3-171 j/20 min AMYLÁZA 34-204 j/20 min

## SEKRETIN-PANKREOZYMINOVÝ PŘÍMÝ TEST

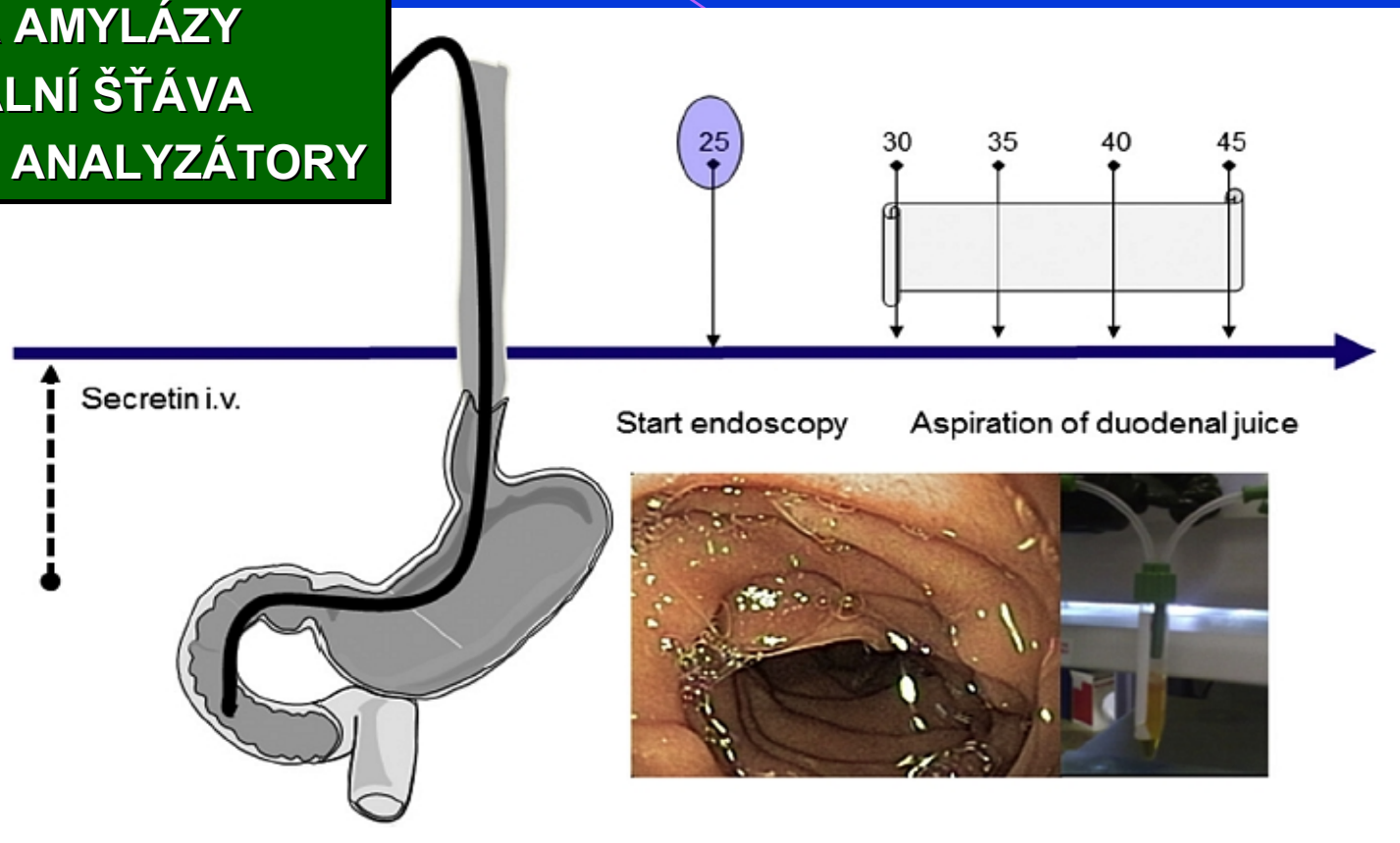
PŘED 30 LETY RUTINNÍ TEST  
ŽALUDEČNÍ + DUODENÁLNÍ SONDA  
RTG KONTROLA POZICE SOND  
i.v. SEKRETIN, CHOLECYSTOKININ  
ANALÝZA BIKARBONÁTŮ  
KRITERIUM: 80 - 130 mEq/L  
Van Slyke RTUŽOVÝ DETEKTOR  
ANALÝZA AMYLÁZY, LIPÁZY



*Van Slyke volumetric carbon dioxide gas analysis apparatus.  
Rosenfeld L.: Clinical Chemistry Since 1800: Growth and Development  
Clinical Chemistry 2002, 48/1: 186-197*

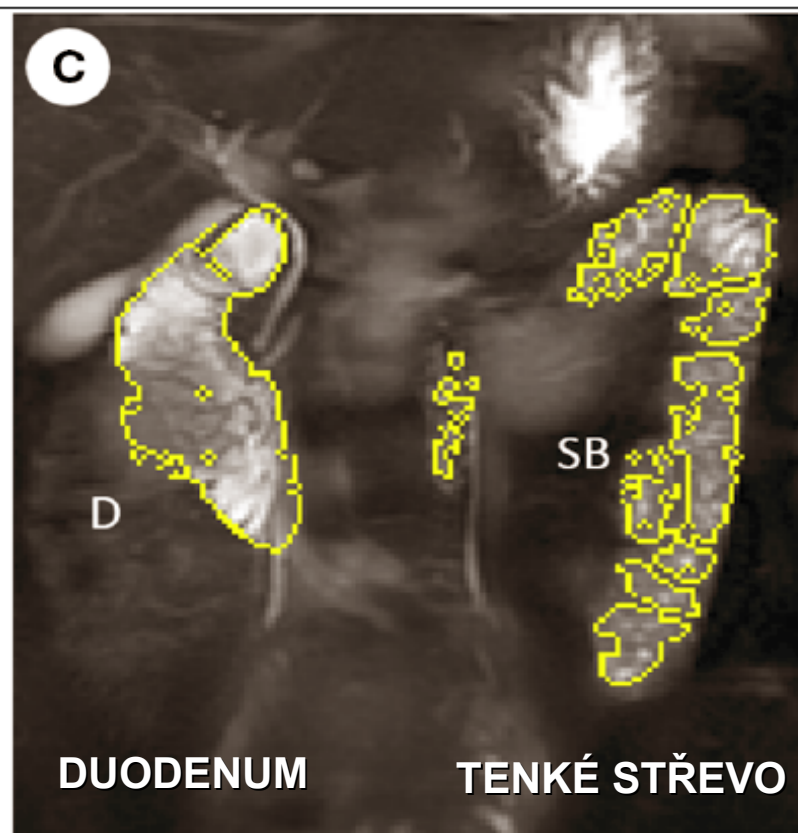
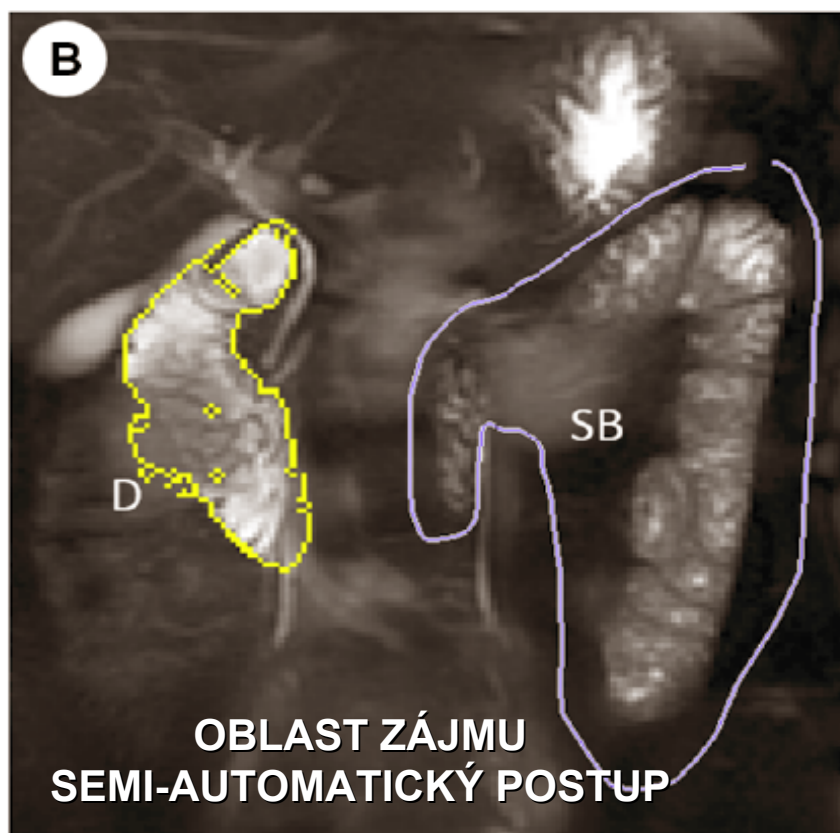
## ENDOSKOPICKÝ SEKRETINOVÝ TEST - ePFT

ANALÝZA BIKARBONÁTŮ  
ANALÝZA AMYLÁZY  
DUODENÁLNÍ ŠŤÁVA  
AUTOMATICKÉ ANALYZÁTORY



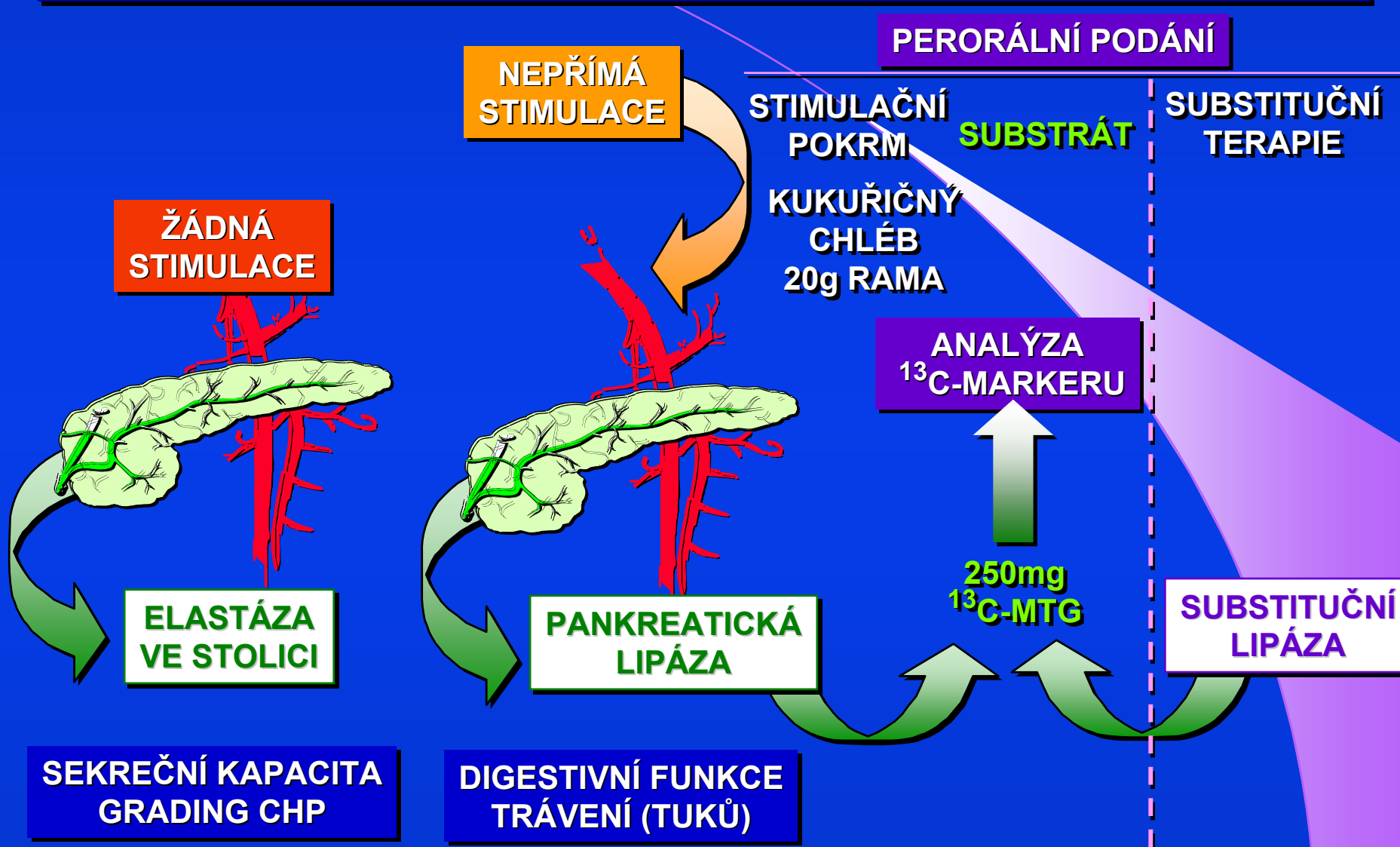
*Erchinger F, Engjom T, Gudbrandsen OA et al.: Automated spectrophotometric bicarbonate analysis in duodenal juice compared to the back titration method. Pancreatology. 2016; 16(2): 231-237*

## SEKRETIN STIMULOVANÉ MRI



*Madzak A, Engjom T, Wathle GK, et al. Secretin-stimulated MRI assessment of exocrine pancreatic function in patients with cystic fibrosis and healthy controls. Abdom Radiol (NY). 2017 Mar;42(3):890-899.*

# TESTY EXOKRINNÍ FUNKCE PANKRAETU



## STANOVENÍ ELASTÁZY-I VE STOLICI

**ScheBo® • Pancreatic Elastase 1 Stool Test****monoklonální protilátka**

- specificita pankreatického proteinu
- stabilita při pasáži GIT
- nereaguje na substituční preparáty
- FDA approved test

**Bioserv Fecal pancreatic Elastase 1 ELISA****polyklonální protilátka**

## PANKREATICKÁ ELASTÁZA VE STOLICI – FELA x PELA



### ELISA - DVĚ ODLIŠNÉ METODY:

MONOKLONÁLNÍ PROTILÁTKA, PROTI ELA1 (CELA1)

POLYKLONÁLNÍ PROTILÁTKA PROTI ELA3A,3B (CELA3A,B)

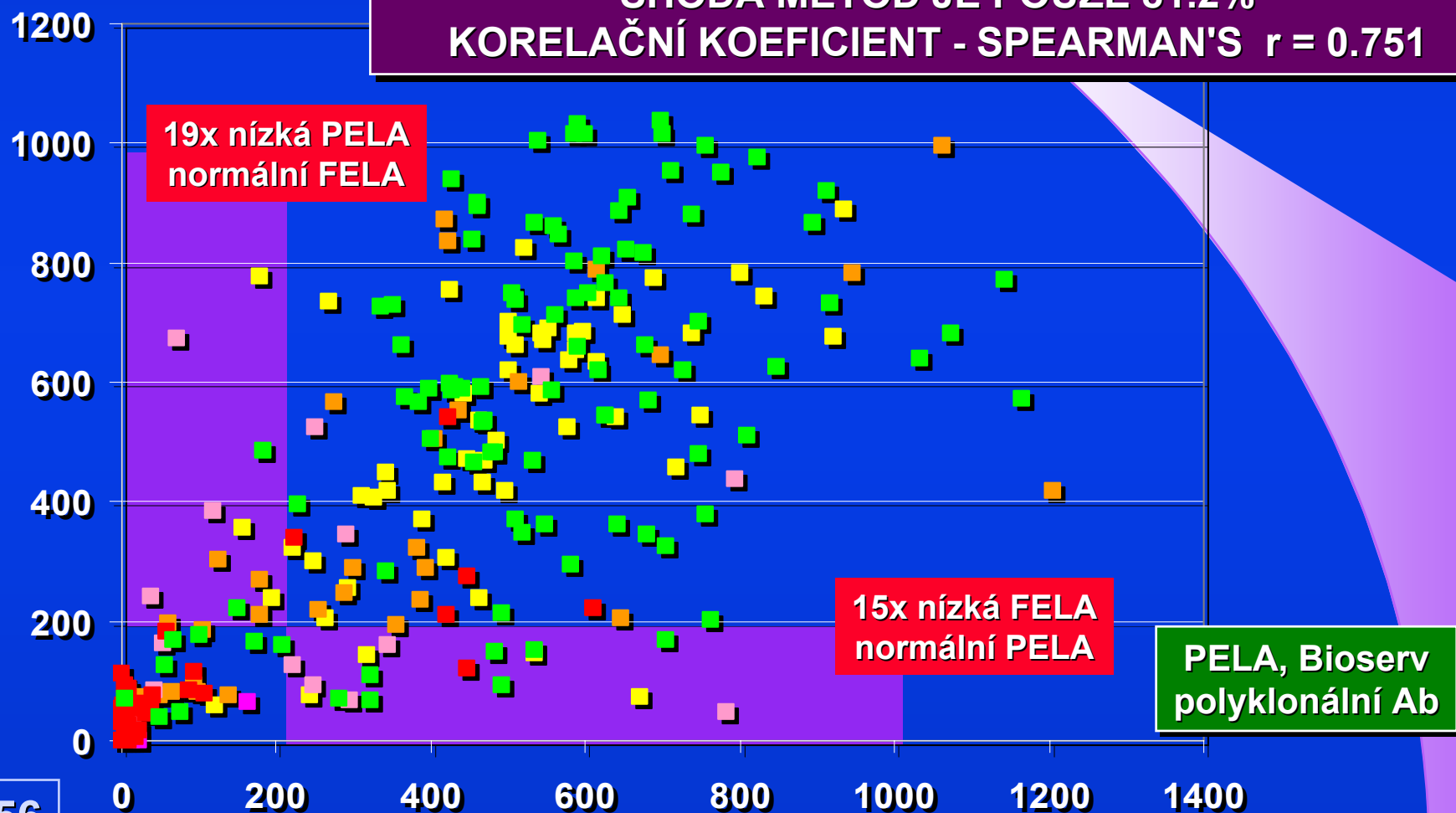
NORMÁLNÍ HODNOTY PRO OBĚ METODY > 200 µg/g

*Weiss FU, Budde C, Lerch MM: Specificity of a Polyclonal Fecal Elastase ELISA for CELA3. PLoS ONE 2016, 11(7): e0159363*

## STANOVENÍ ELASTÁZY-I VE STOLICI

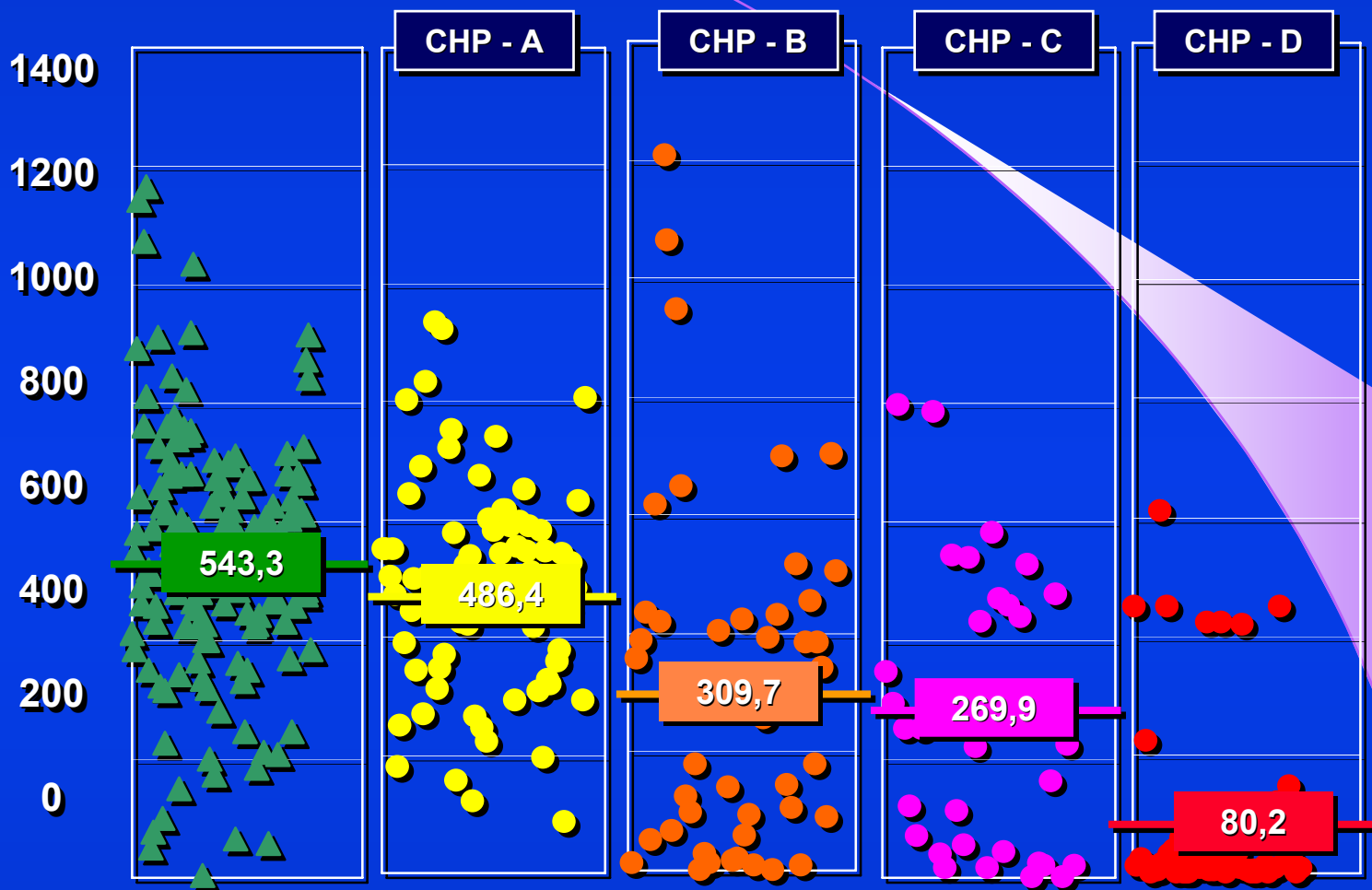
FELA, ScheBoTech  
monoklonální Ab

277 VZORKŮ STOLICE, ScheboTech x Bioserv ELISA  
225 - SHODNÝ VÝSLEDEK TESTU (0 - 100 - 200 scale)  
SHODA METOD JE POUZE 81.2%  
KORELAČNÍ KOEFICIENT - SPEARMAN'S  $r = 0.751$

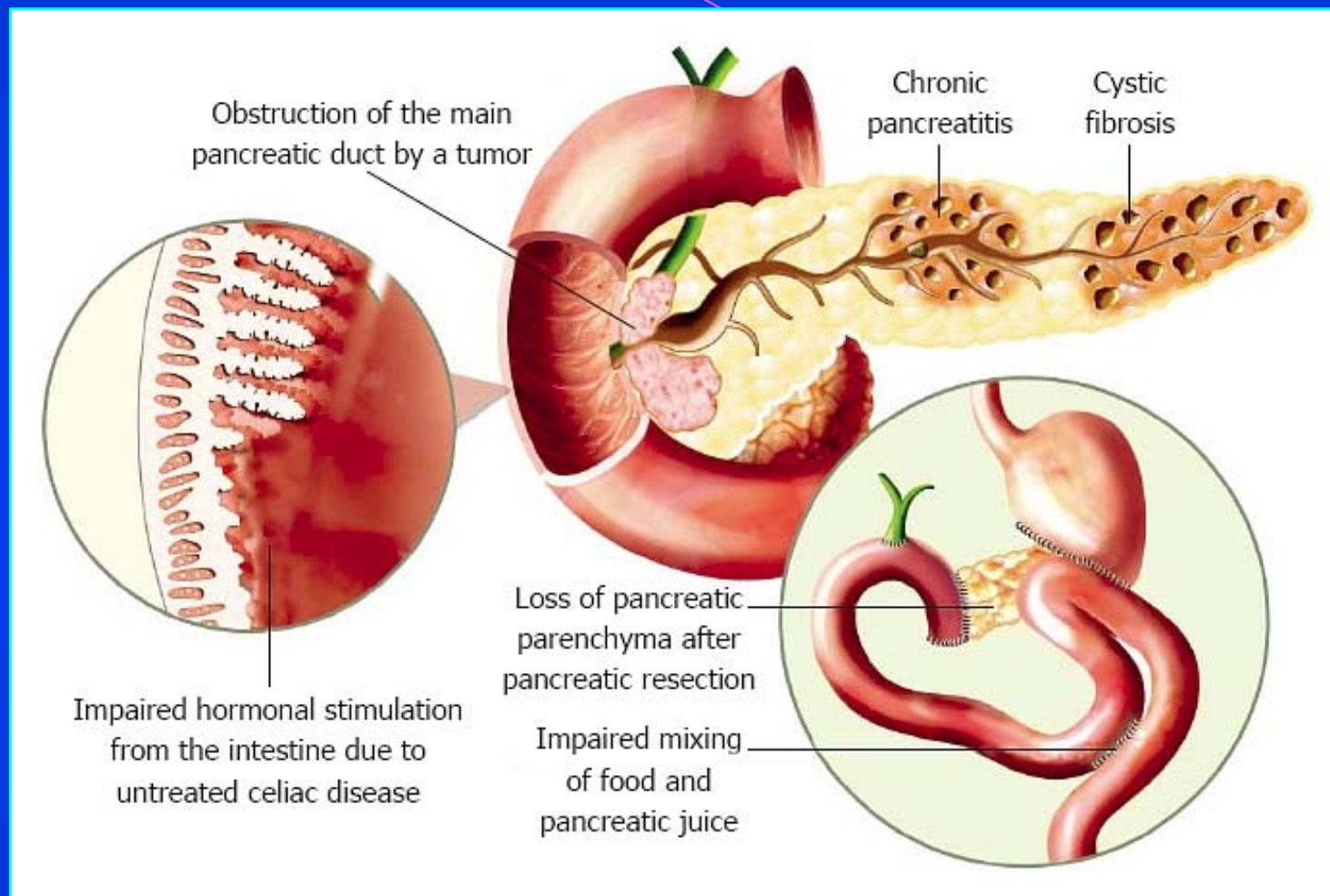




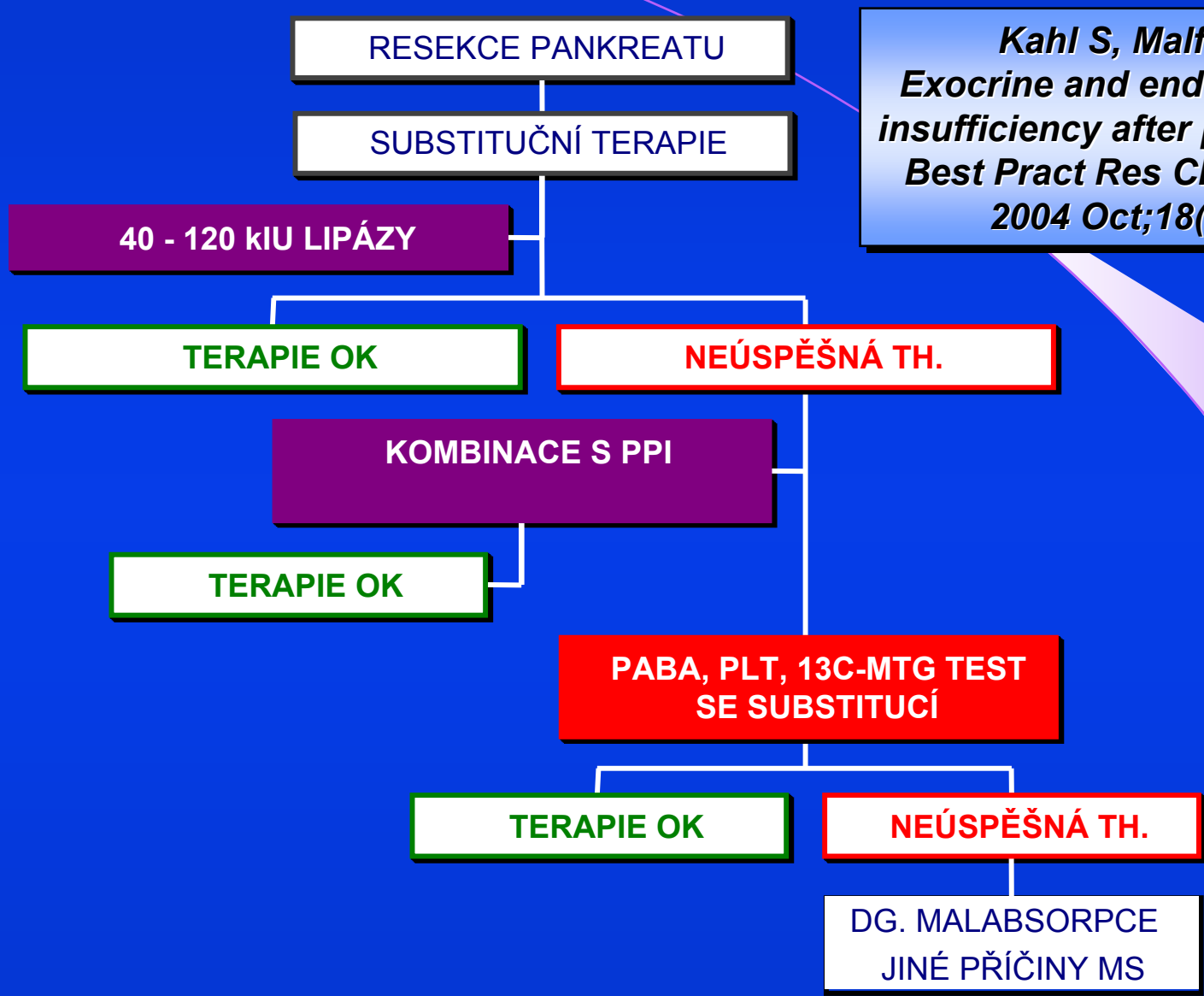
## STANOVENÍ ELASTÁZY-I VE STOLICI - PŘI CHP



368 VZORKŮ STOLICE ScheboTech ELISA ELASTÁZA 1  
155 KONTROL (NON-CHP), 213 CHP KLASIFIKOVÁNO A-B-C-D

**EXOKRINNÍ PANKREATICKÁ INSUFICIENCE (EPI)**

***Diagnosis and treatment of pancreatic exocrine insufficiency.  
Lindkvist B. World J Gastroenterol. 2013;19(42):7258***



*Kahl S, Malfertheiner P.  
Exocrine and endocrine pancreatic  
insufficiency after pancreatic surgery.  
Best Pract Res Clin Gastroenterol.  
2004 Oct;18(5):947-55.*

**$^{13}\text{C}$  - DECHOVÉ TESTY FUNKCE PANKREATU****VOLBA SUBSTRÁTU**

➤  $^{13}\text{C}$  - TRIOLEIN

➤  $^{13}\text{C}$  - HIOLEIN

➤  $^{13}\text{C}$  - MIXED

TRIGLYCERIDE

➤  $^{13}\text{C}$  - CHOLESTERYL

OCTANOATE

➤  $^{13}\text{C}$  - TRIPALMITIN

➤  $^{13}\text{C}$  - TRIOCTANOIN

➤  $^{13}\text{C}$  - STARCH

➤  $^{13}\text{C}$  - BzTyrAla

STEATORHEA > 11 - 14 g/den

INTRALUMINÁLNÍ LIPOLÝZA

SPECIFICITA K PANKREATICKÉ LIPÁZE

VÝDEJ LIPÁZY < 90 kU/hod

PANKREAT. CHOLESTEROL ESTERÁZA

STEATORHEA > 11 g/den

MALABSORPCE TUKŮ

TKÁŇOVÉ POŠKOZENÍ, FIBRÓZA > 30%

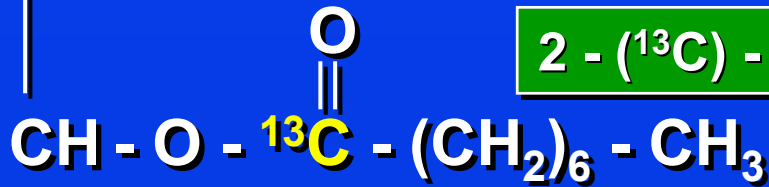
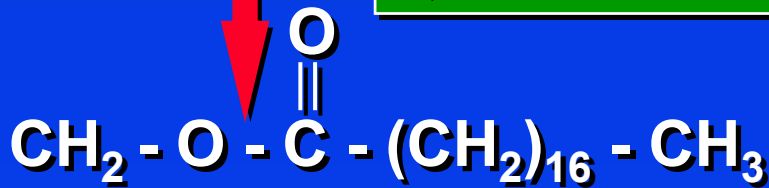
SEKRECE AMYLÁZY < 10%

KORELACE s PABA testem

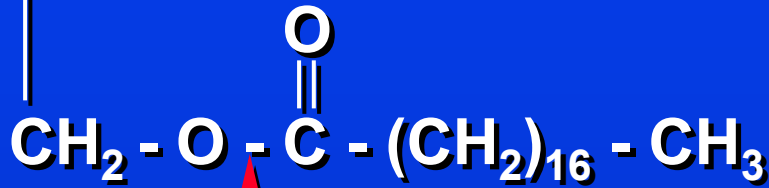
METABOLICKÉ PROCESY <sup>13</sup>C-MTG

PANKREATICKÁ LIPÁZA

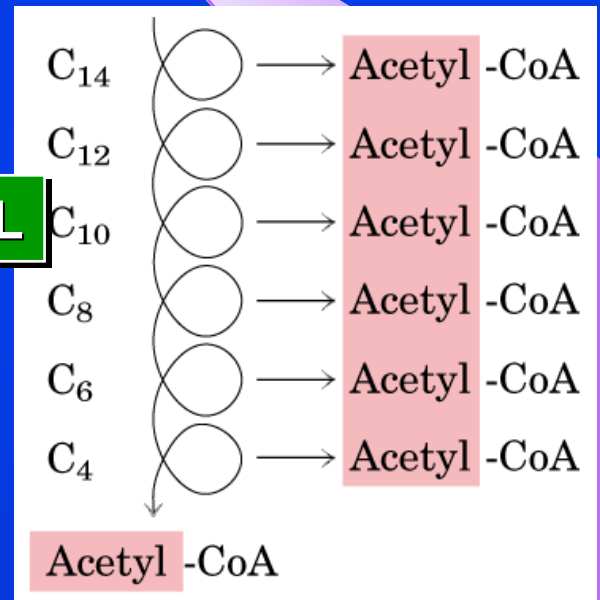
1,3 DI - STEAROYL



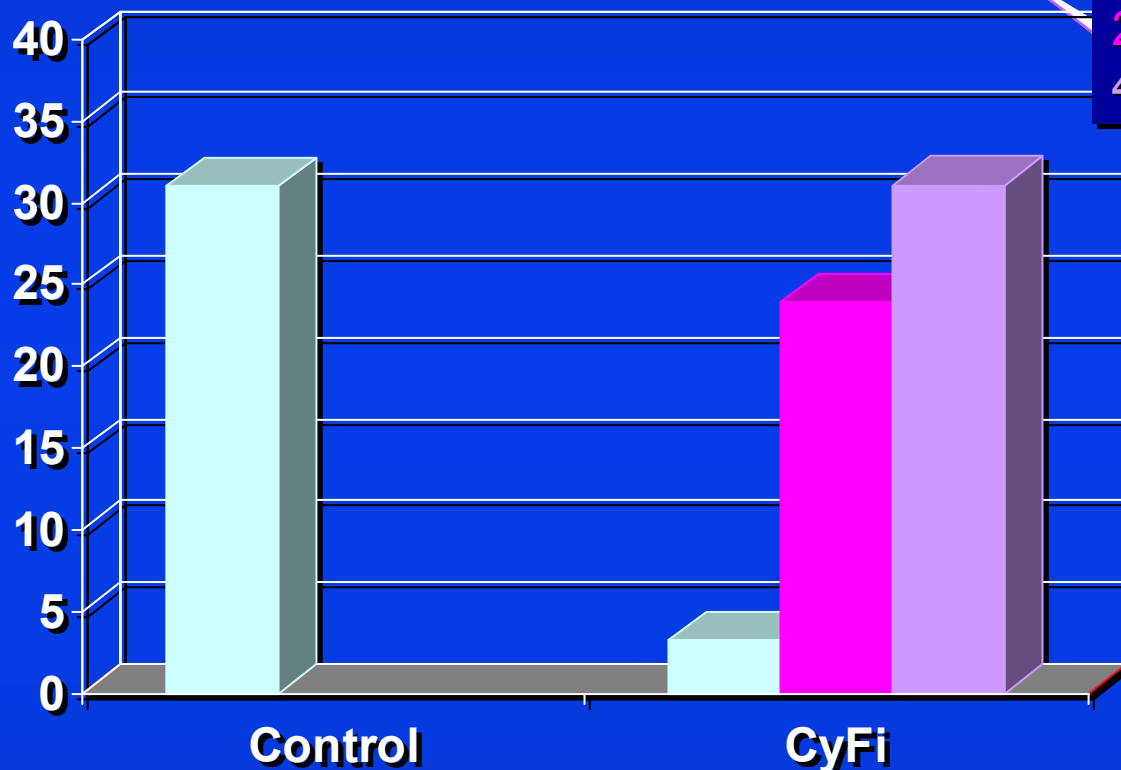
2 - (<sup>13</sup>C) - OCTANOYL



<sup>13</sup>CO<sub>2</sub> V DECHU



JATERNÍ β - OXIDACE

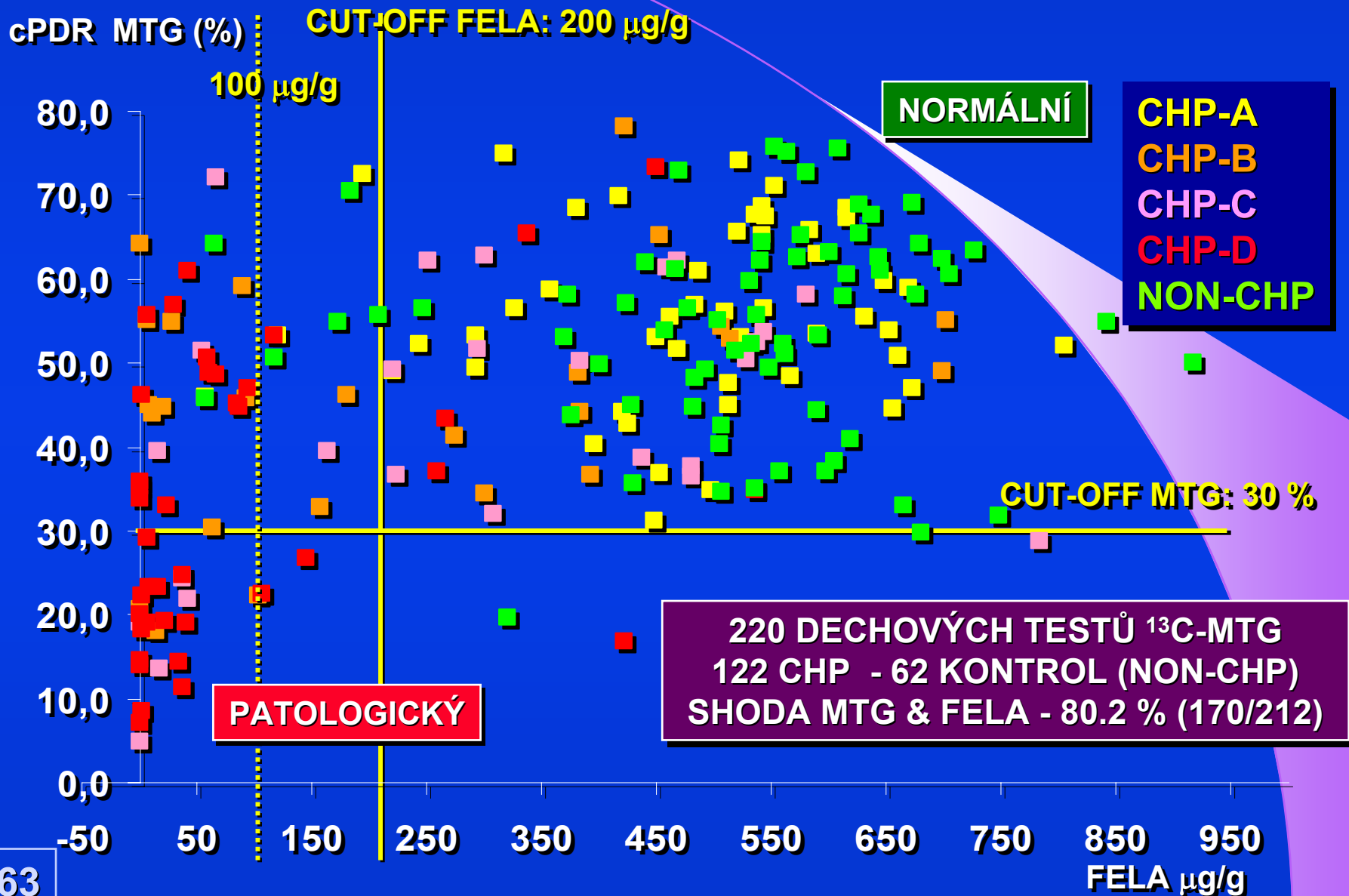
DECHOVÝ TEST S  $^{13}\text{C}$  - MIXED TRIGLYCERIDYcPDR  $^{13}\text{C}$ 

CF bez enzym.suplementace  
2400 IU lipázy/kg/potravy  
4800 IU lipázy/kg/potravy

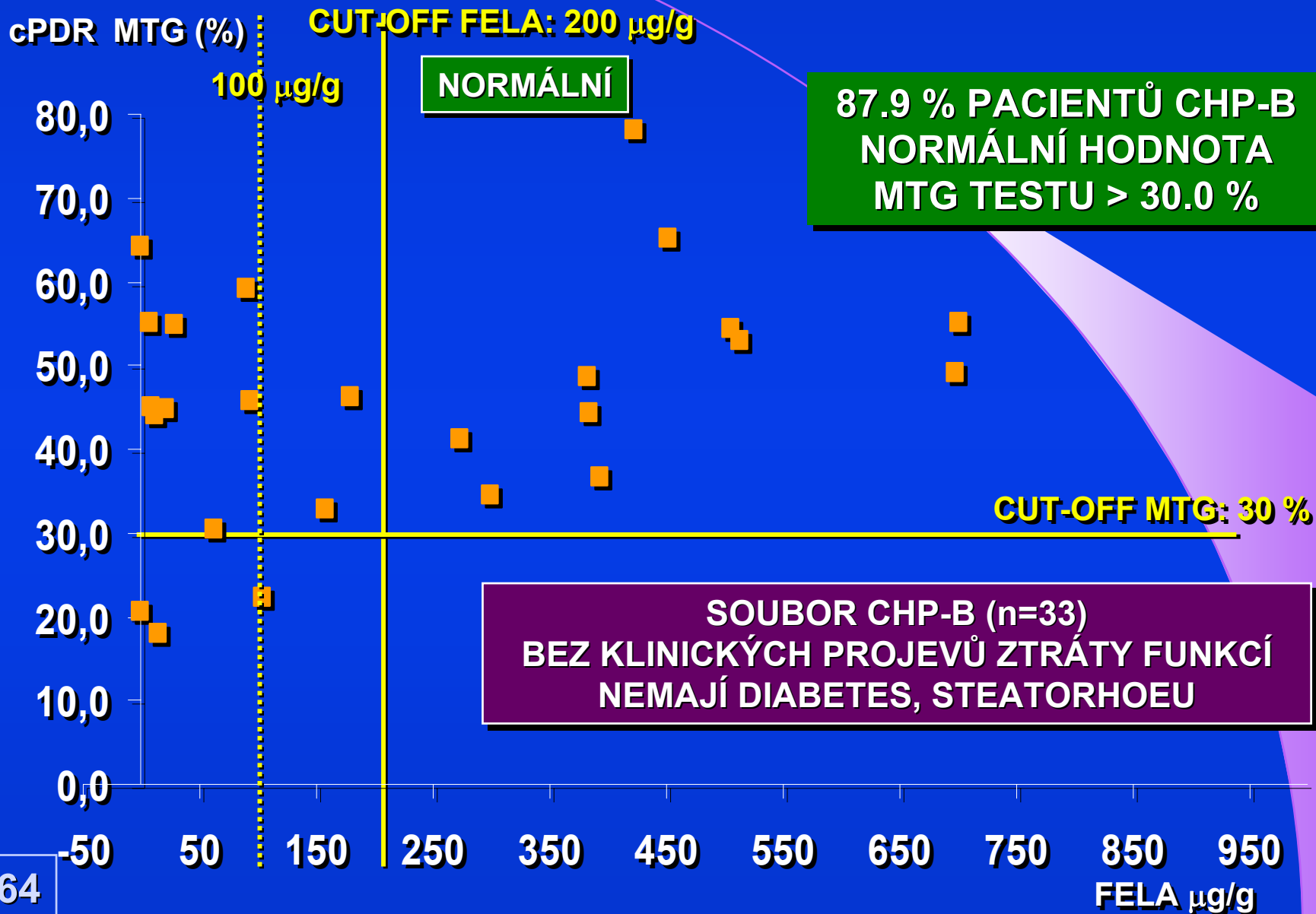
5; 10 mg/kg  $^{13}\text{C}$ -MTG  
cPDR 6 hodin

***$^{13}\text{C}$ Carbon mixed triglyceride breath test  
and pancreatic enzyme supplementation in cystic fibrosis  
Amarri S. et al.: Archives of Disease in Childhood 1997; 76: 349–351***

# DECHOVÝ TEST <sup>13</sup>C - MTG & ELASTÁZA VE STOLICI



# DECHOVÝ TEST <sup>13</sup>C - MTG & ELASTÁZA VE STOLICI





<http://www1.lf1.cuni.cz/~kocna/glab/glency1.htm>

<http://gelab.zde.cz>

**Skupina metodik funkce tenkého střeva, malabsorpce, screening céliakie, střevní propustnost, bakteriální přerůstání**

- Anti-endomysium IgA
- Anti-gliadin IgA, IgG
- Anti-tTG IgA, IgG
- Anti-gliadin, tTG ve stolici
- A-vitamin zátěžový test
- β-karoten
- β-karoten zátěžový test
- Céliakie - screening
- Dechový test s laktózou
- Dechový test s xylózou
- Laktózový toleranční test
- Laktulózo/mannitolový test
- Xylózový toleranční test
- Intro
- Abecední přehled metodik

**MiniEncyklopedie laboratorních metod v gastroenterologii**

## GastroLab

**Protilátky ke tkáňové transglutamináze (atTG) - IgA a IgG**

**Tkáňová transglutamináza** má přímý vztah k patogenezi onemocnění a byla popsána jako vlastní, chemický substrát endomysia. Tkáňová transglutamináza - (isoenzym transglutaminasa II, TG2 - EC 2.3.2.13, je transferázou, systémový název je protein-glutamin:amin-g-glutamyltransferasa. Je to Ca<sup>2+</sup> dependentní enzym, katalyzující deaminaci glutaminu na glutamát, rovněž vede ke vzniku intramolekulární vazby glutaminu na další primární amin, např. lysin a vede k agregaci glutaminových peptidů. Stanovení protilátek ke tkáňové transglutamináze (atTG) má proto rovněž velmi vysokou diagnostickou efektivitu, podobně jako **EmA protilátky** (senzitivita 87-97% a specifita 88-98%). Stanovení atTG je prováděno klasickou metodou ELISA, což je pro rutinní diagnostiku technika dostupnější než imunofluorescenční průkaz EmA.

**Protilátky atTG** lze na rozdíl od EmA stanovit ve třídě IgA i IgG, což má význam pro nemocné se selektivním deficitem IgA. Metoda byla popsána s použitím morčecího antigenu, který je použit ve většině starších souprav, novější soupravy již používají jako antigen tkáňovou transglutaminázu izolovanou z lidských buněk, z lidských erytrocytů, nebo rekombinantní tTG izolovanou na E.coli. Referenční hodnoty se liší u jednotlivých souprav, většinou je pro IgA protilátky uváděna horní hranice normy 10 - 15 IU/l, některé soupravy definují i tzv. gray-zone v rozsahu 10 - 20 IU/l. Stanovení protilátek atTG s lidským, rekombinantním antigenem vykazuje nižší falešnou pozitivitu než metody s morčecím antigenem. Nejnovější studie porovnávají protilátky třídy IgA a IgG, a POCT metodiky stanovení atTG protilátek. Stanovení protilátek atTG ve třídě IgA je doporučeno jako základní screeningový test pro diagnostiku **celiakie**. Pro screening byla v roce 2011 použita i technologie detekce atTG ve slinách, a nejnovější studie popisují zcela nové technologie detekce protilátek elektrochemickými imunosenzory.

**Reference**

Bufler P. - Z Gastroenterol. 2015, [Medline - link](#)

Tosco A. - Clin Exp Immunol. 2015, [Medline - link](#)

**NČLP**

Done

Medline on-line  
nejnovější publikace

Přímý link na MZČR  
Národní číselník