



1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA  
UNIVERZITY KARLOVY V PRAZE



# PATOBIOCHEMIE MALABSORPČNÍHO SYNDROMU

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



**Seminář ÚLBLD, březen 2022**

**MALABSORPCE-MALDIGESCE-MALASIMILACE**

**FUNKCE GIT**

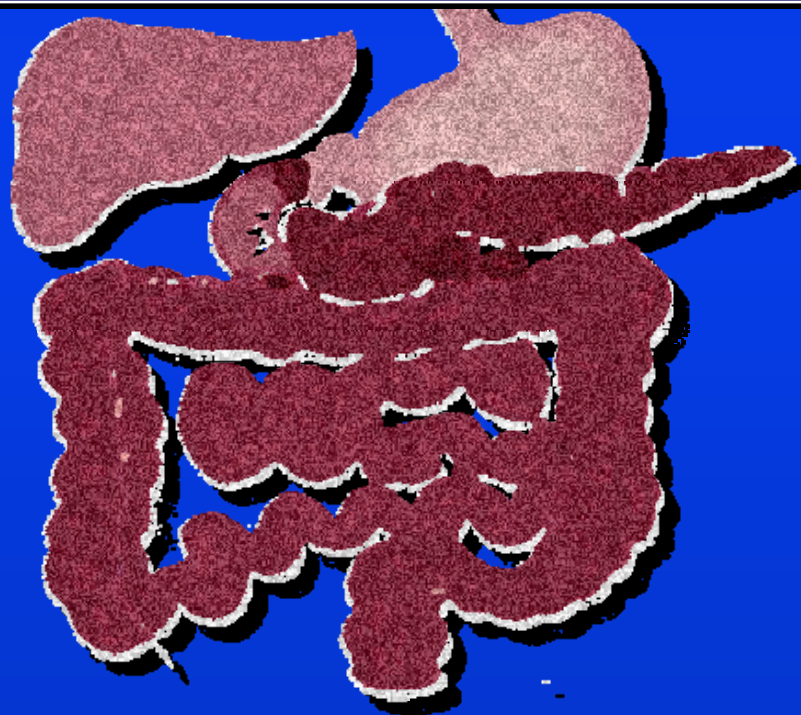
**VYŠETŘOVACÍ METODY**

**CELIAKIE - GLUTENOVÁ ENTEROPATIE**

**LAKTÓZOVÁ INTOLERANCE**

**PANKREATICKÁ INSUFICIENCE**

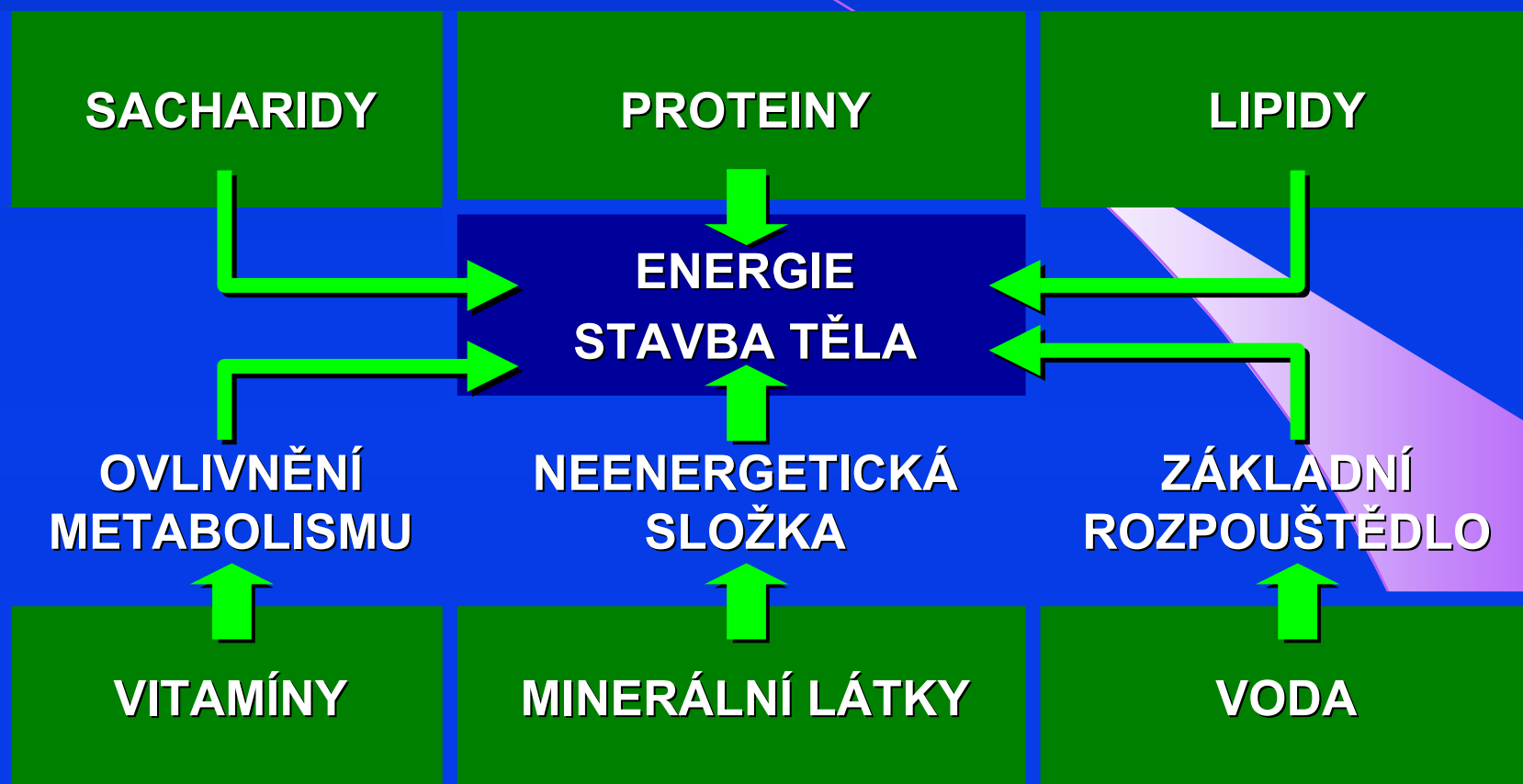
**BAKTERIÁLNÍ PŘERŮSTÁNÍ**



MALABSORBCE



## ZÁKLADNÍ SLOŽKY VÝŽIVY



## MALABSORPCE, MALDIGESCE, MALASIMILACE

### ➤ MALABSORPCE

STAVY, PŘI NICHŽ JE NARUŠENO VSTŘEBÁVÁNÍ (ABSORPCE) A V ŠIRŠÍM POJETÍ I TRÁVENÍ (DIGESCE) POTRAVY V TRÁVICÍM ÚSTROJÍ

### ➤ MALDIGESCE

MALDIGESCE – PORUCHA TRÁVENÍ ZPŮSOBENÁ PORUCHOU RŮZNÝCH ORGÁNŮ TRÁVICÍHO ÚSTROJÍ (ŽALUDKU, SLINIVKY BŘIŠNÍ, JATER, STŘEVA), NEJČ. DEFICITEM TRÁVICÍCH ENZYMŮ ČI ŽLUČI. MALDIGESCE SE SPOLU S MALABSORPCÍ NĚKDY OZNAČUJE JAKO MALASIMILACE.

### ➤ MALASIMILACE

MALASIMILACE – PORUCHA VYUŽITÍ ŽIVIN (ASIMILACE), ZAHHRNUJE MALDIGESCI A MALABSORPCÍ. VZHLEDEM K TOMU, ŽE TRÁVENÍ JE PODMÍNKOU VSTŘEBÁNÍ ŽIVIN, MÁ MALDIGESCE ZA NÁSLEDEK MALABSORPCÍ, KTERÁ SE TAK DO ZNAČNÉ MÍRY S MALASIMILACÍ KRYJE

**MALABSORPCE-MALDIGESCE-MALASIMILACE**

**FUNKCE GIT**

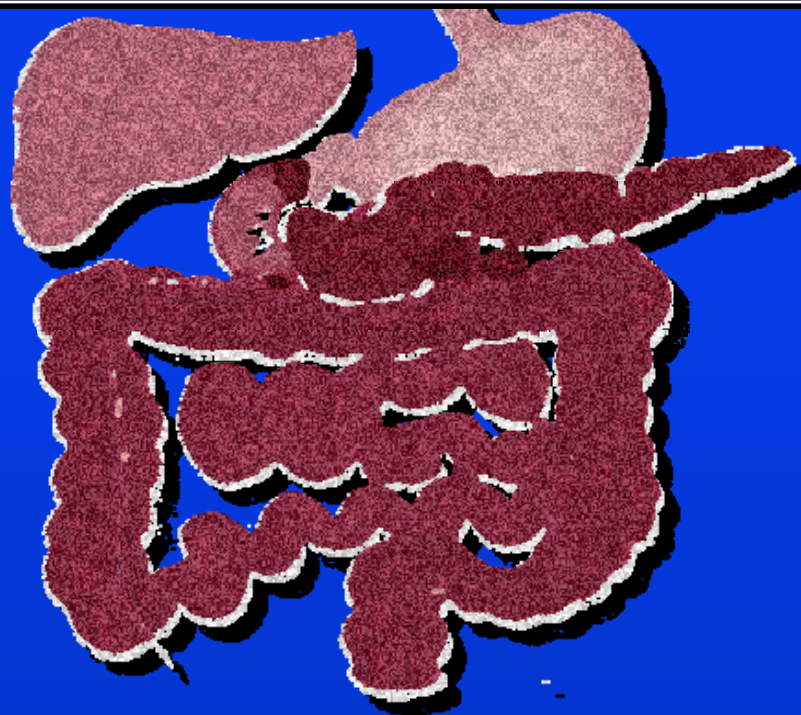
**VYŠETŘOVACÍ METODY**

**CELIAKIE - GLUTENOVÁ ENTEROPATIE**

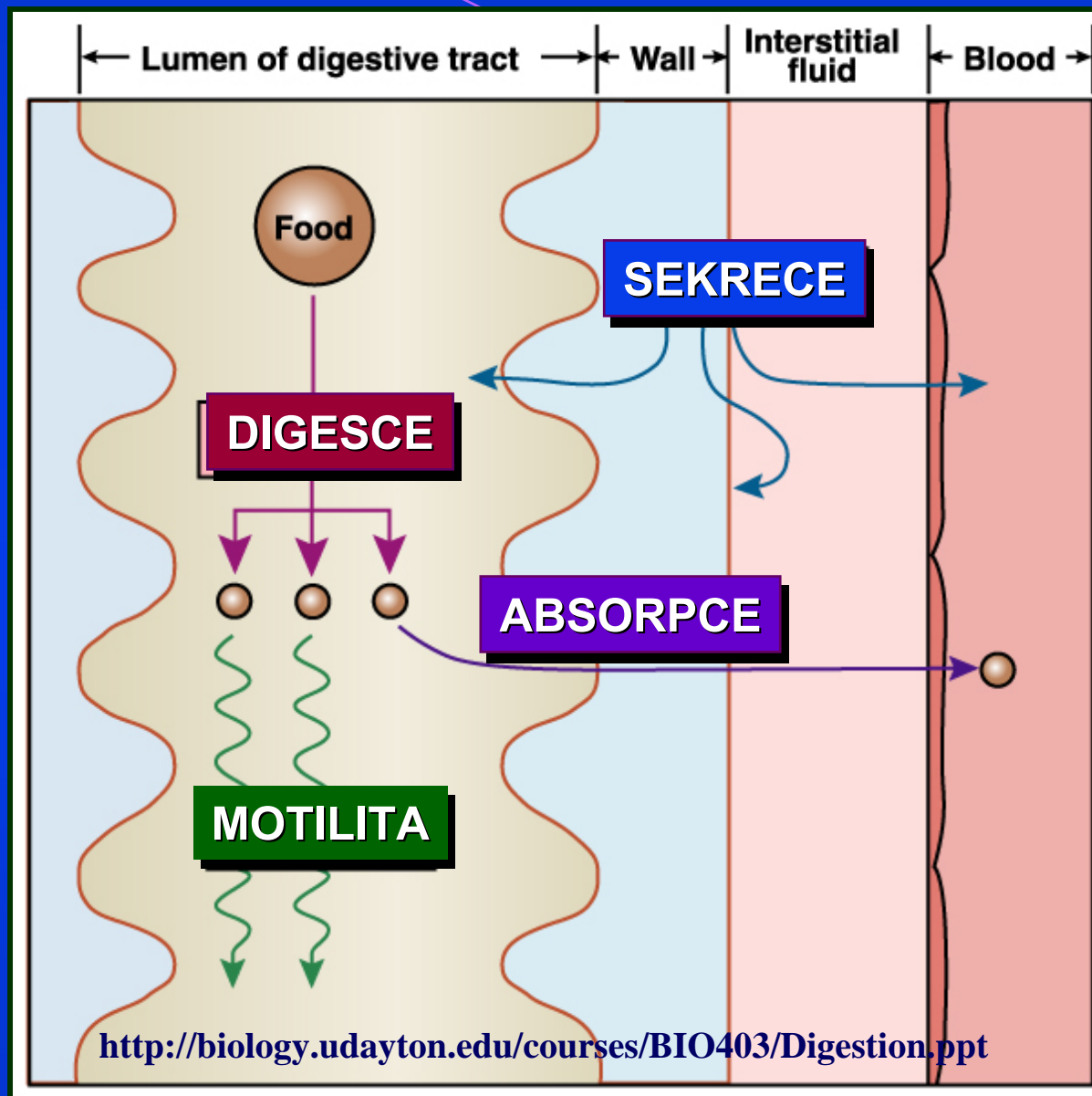
**LAKTÓZOVÁ INTOLERANCE**

**PANKREATICKÁ INSUFICIENCE**

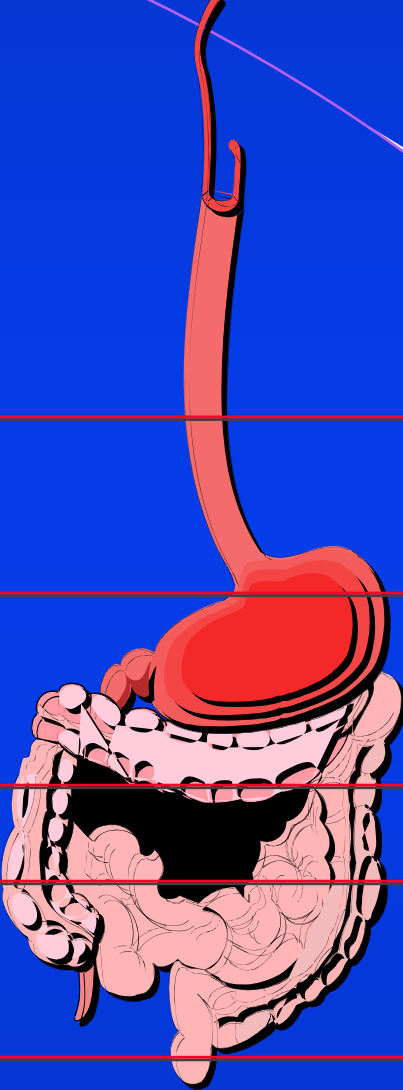
**BAKTERIÁLNÍ PŘERŮSTÁNÍ**



# ZÁKLADNÍ FUNKCE GIT



## DOBA PASÁŽE TRÁVICÍM ÚSTROJÍM



JÍCEN	10 s
ŽALUDEK	3 hod
JEJUNUM	7 - 9 hod
ILEUM	25 - 30 hod
REKTUM	30 - 120 hod

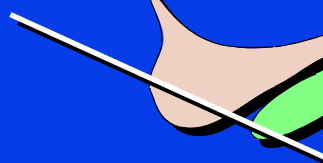


## ZÁKLADNÍ FUNKCE GIT - TRÁVICÍ PROCES



PŘÍJEM POTRAVY



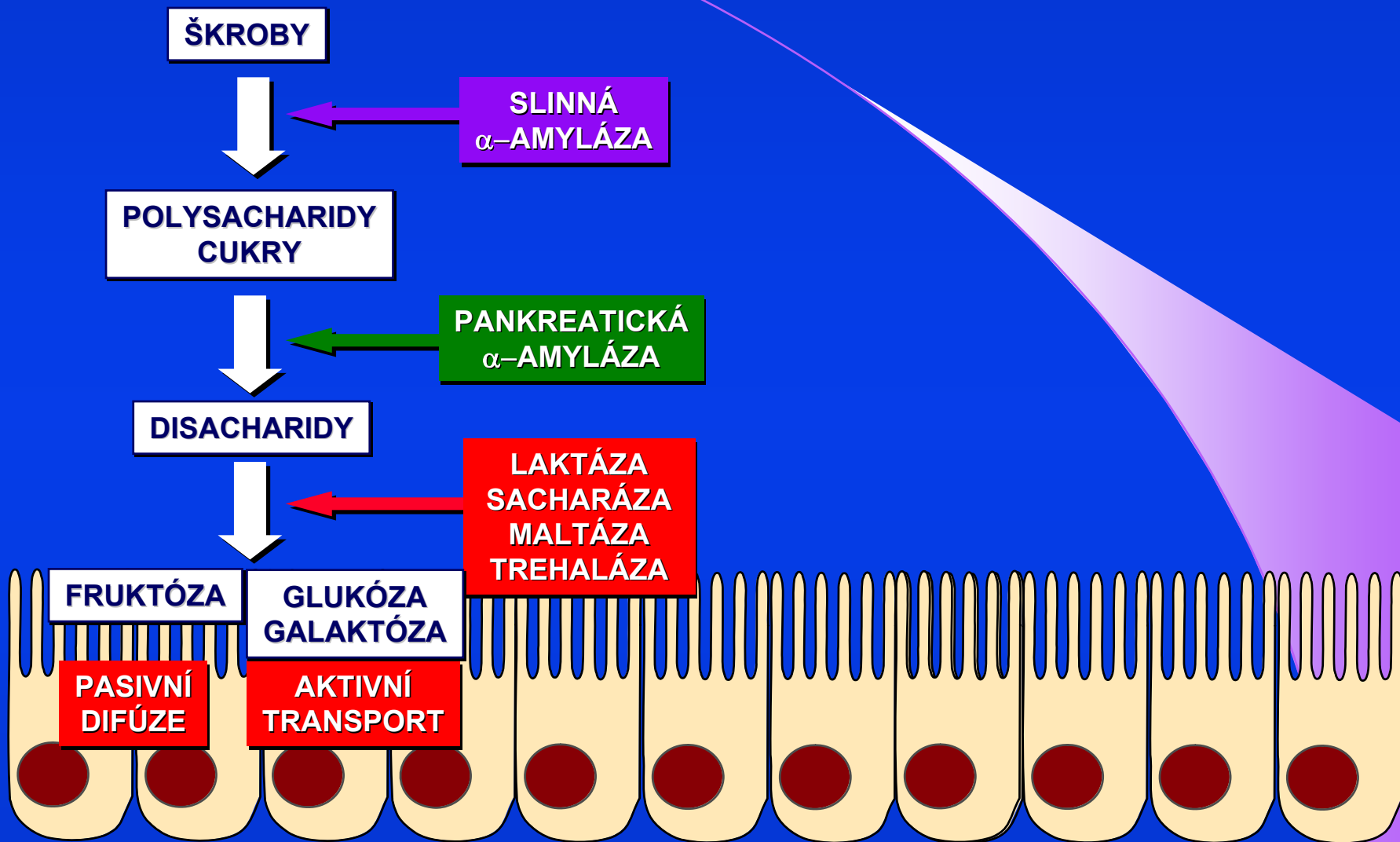
TRÁVENÍ



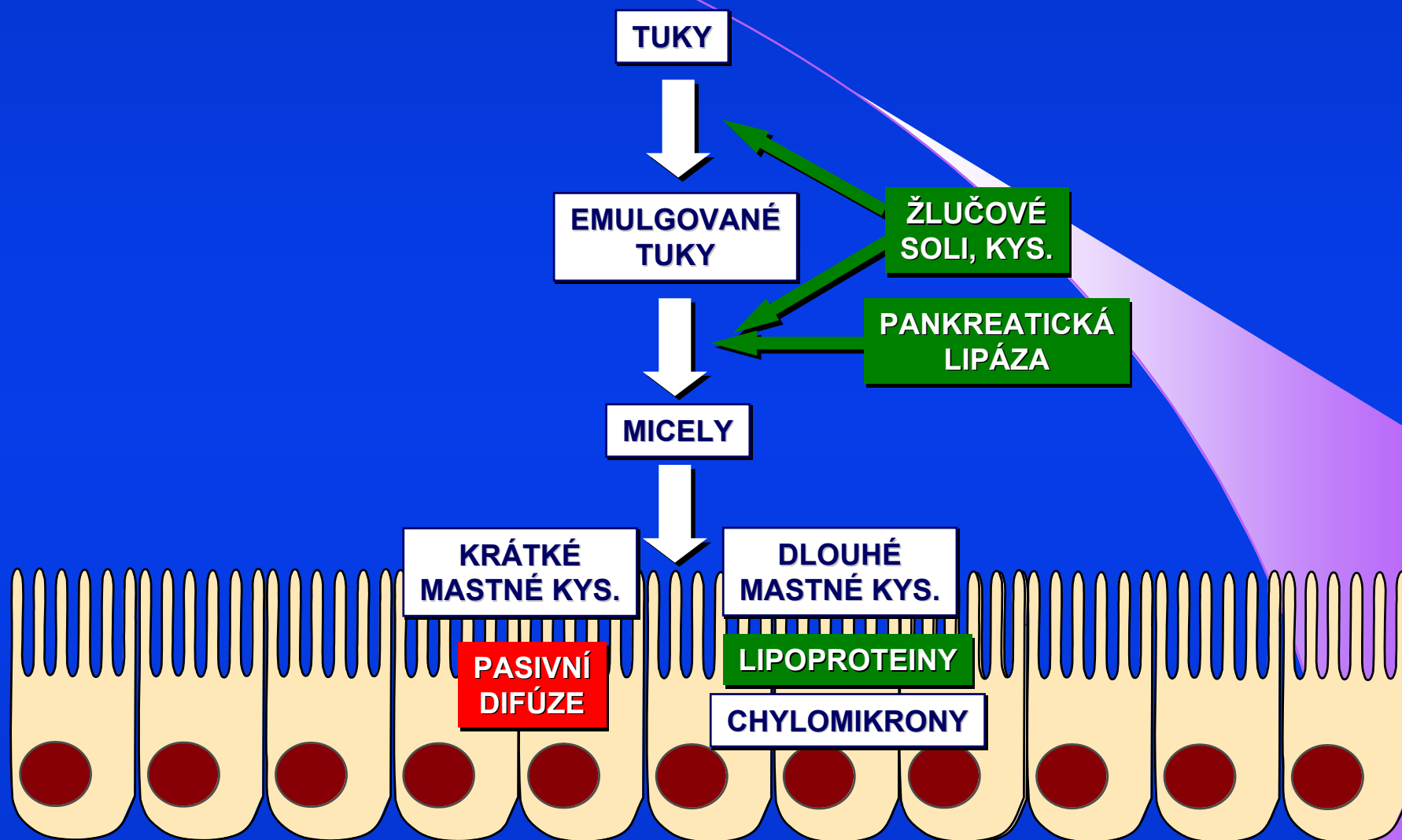
VSTŘEBÁVÁNÍ

  
BÍLKOVINY  
ŠKROBY  
TUKY  
PEPTIDY  
POLYSACHARIDY  
TUKY  
AMINOKYSELINY  
MONOSACHARIDY  
MASTNÉ KYSELINY

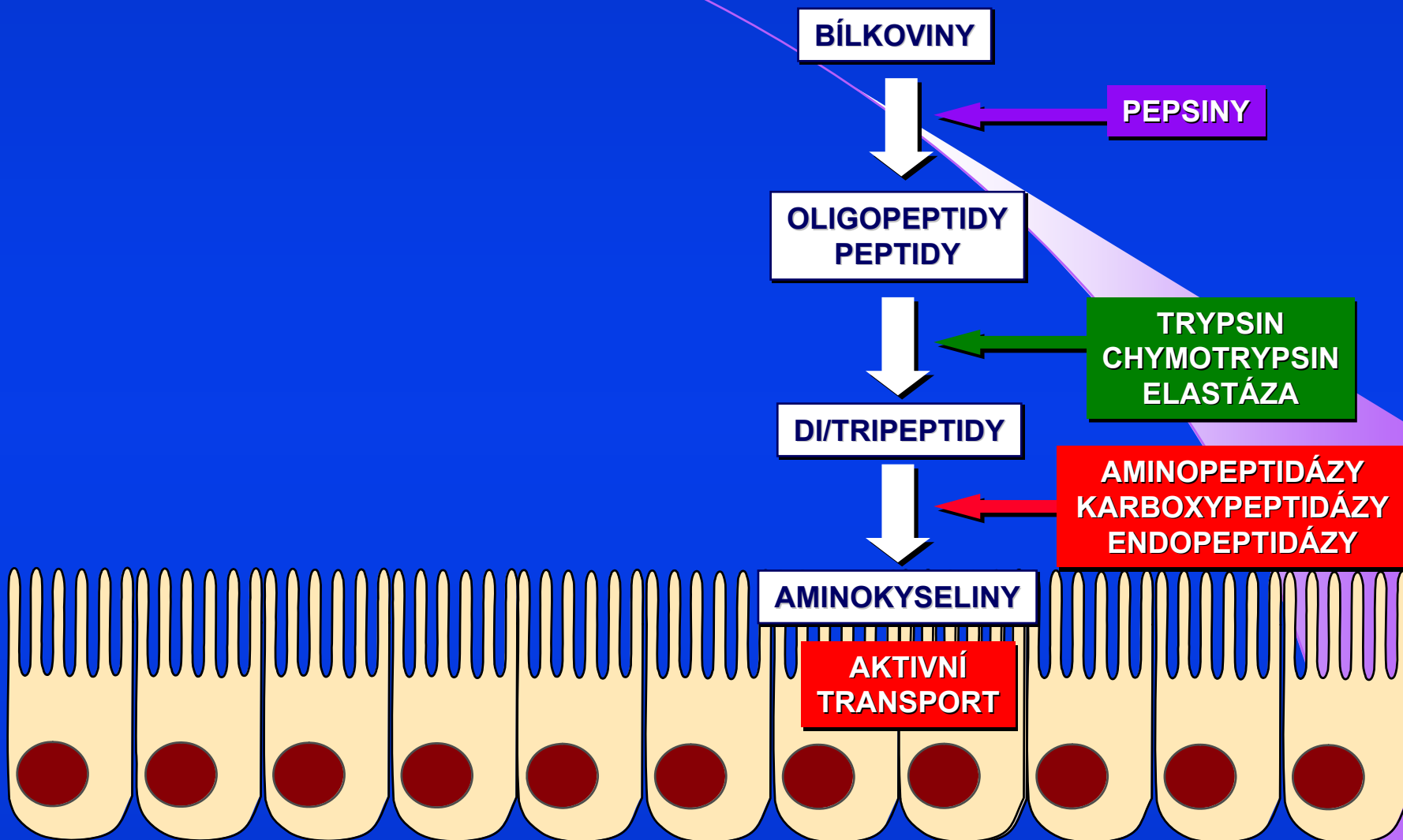
# PROCES TRÁVENÍ CUKRŮ



# PROCES TRÁVENÍ TUKŮ

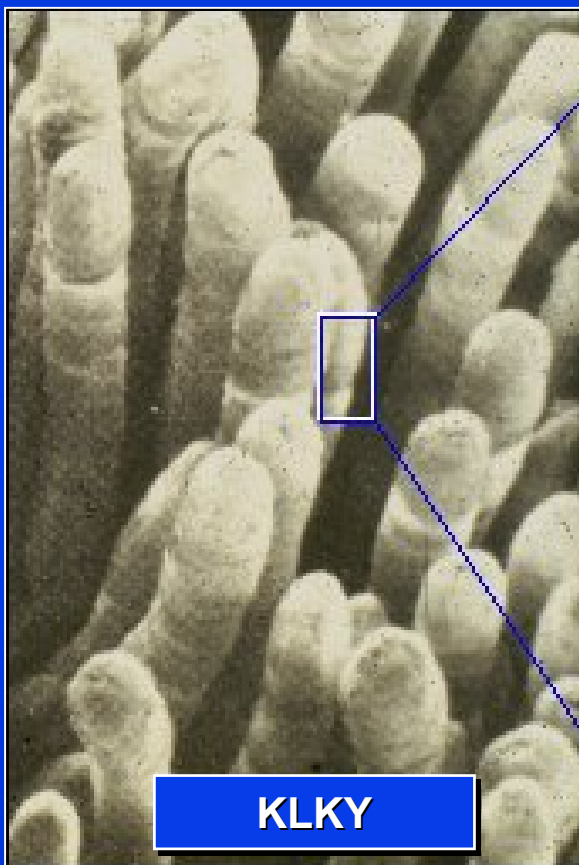


# PROCES TRÁVENÍ BÍLKOVIN

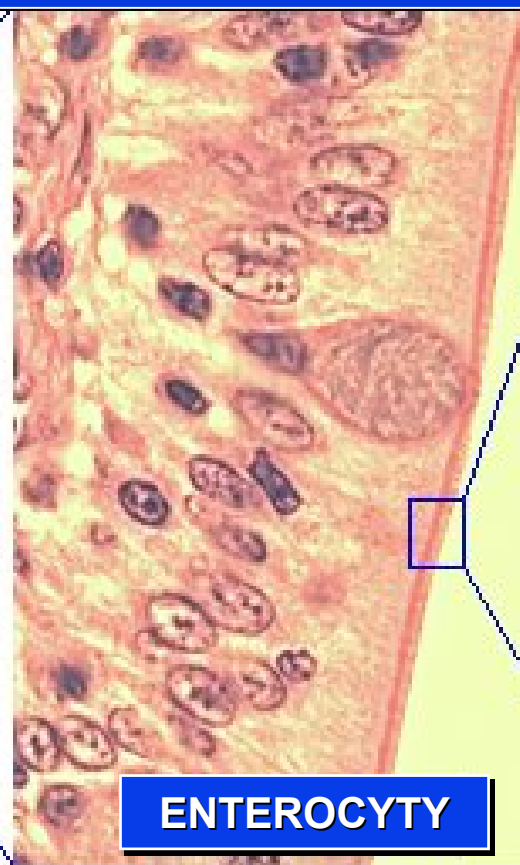


## TENKÉ STŘEVO

**DUODENUM - JEJUNUM - ILEUM, DÉLKA 3 - 4 METRY**  
**POVRCH 5 x ZVĚŠUJÍ KLKY (0,5 - 1 mm, 20 - 40 klků / mm<sup>2</sup>)**  
**MIKROKLKY - KARTÁČOVÝ LEM - ZVĚŠUJE POVRCH 30x → 100 m<sup>2</sup>**



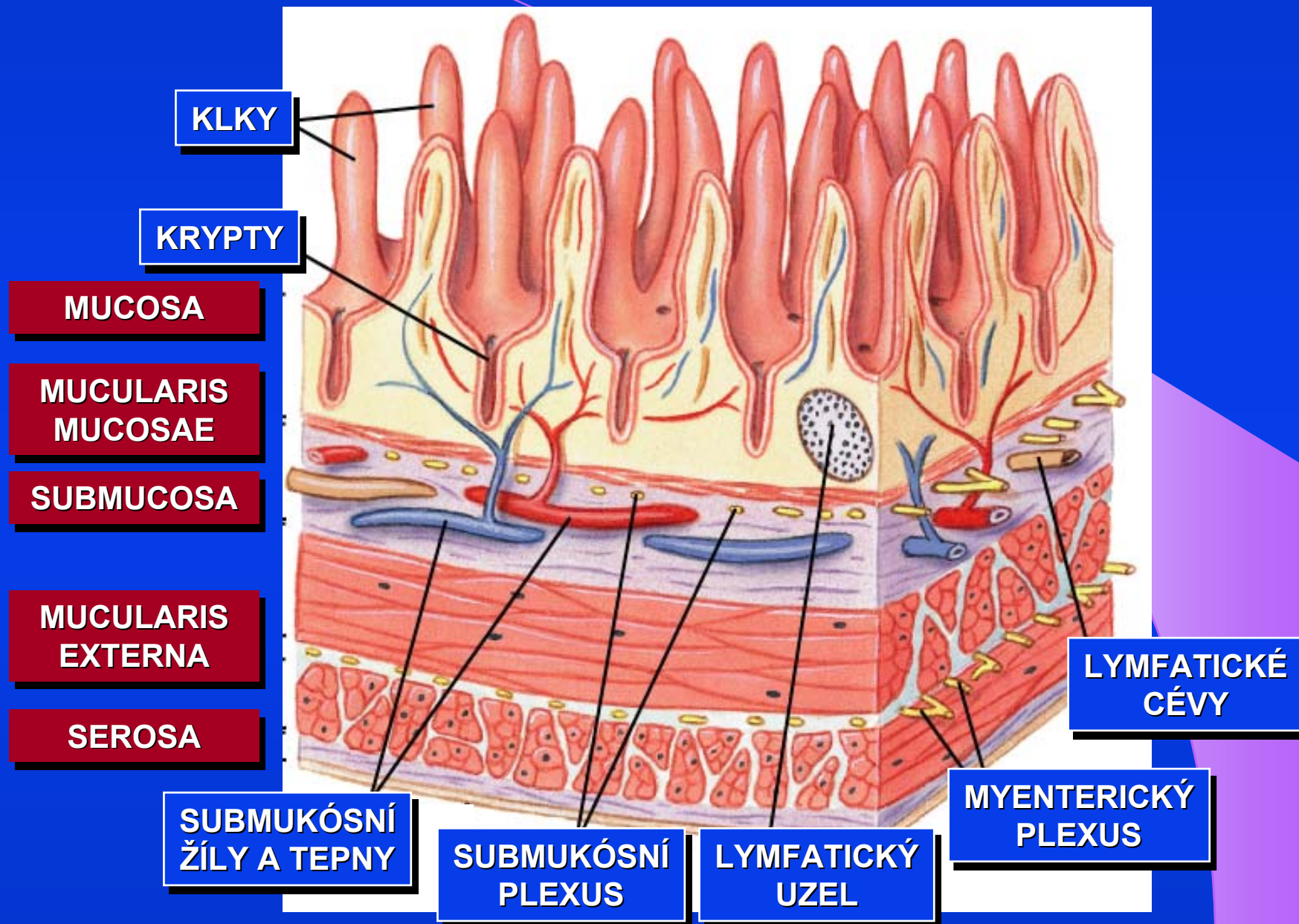
KLKY



ENTEROCYTY



MIKROKLKY

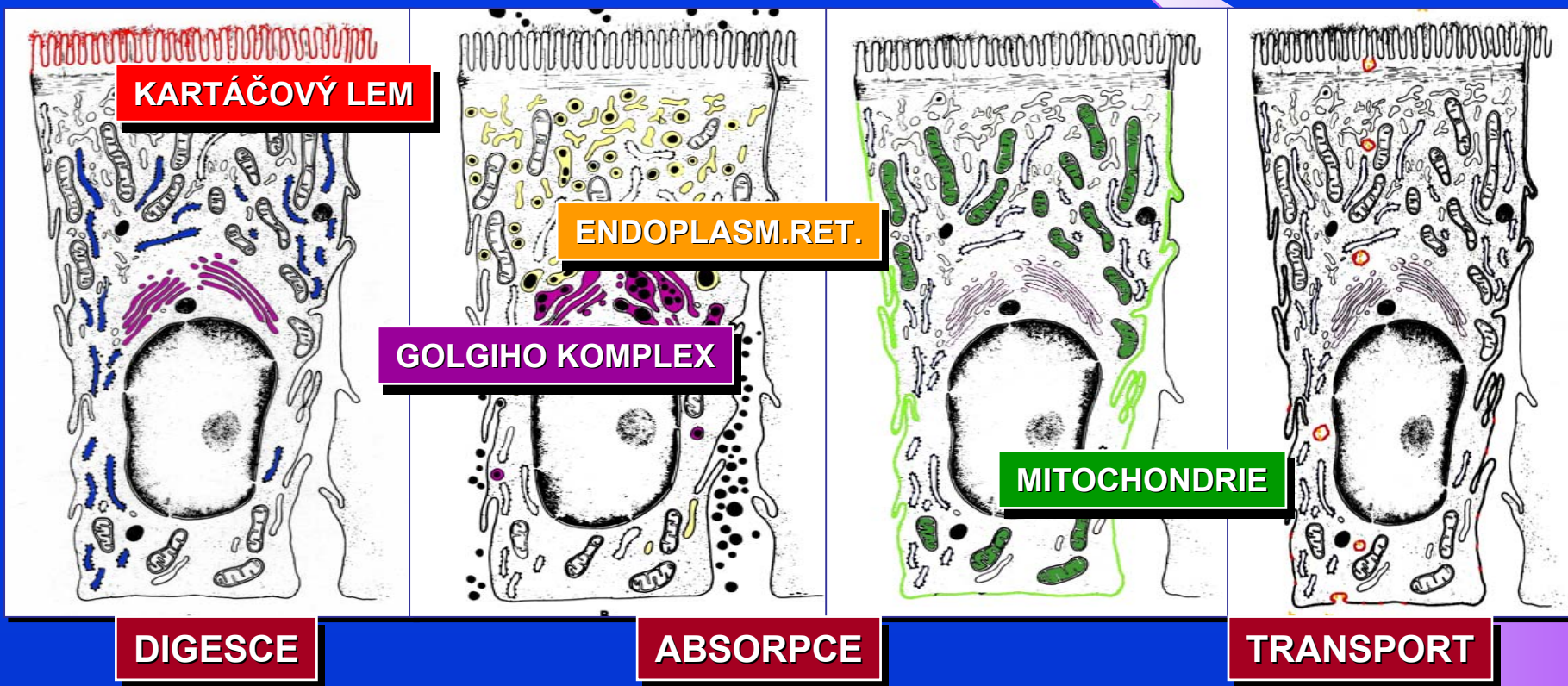


# TENKÉ STŘEVO - FUNKCE ENTEROCYTU

**ENZYMY  
KARTÁČOVÉHO LEMU  
ŠTĚPENÍ PEPTIDŮ  
DISACHARIDŮ**

**MEMBRÁNOVÁ DIFUSE  
AMINOKYSELIN  
MONOSACHARIDŮ**

**TRANSEPITELIÁLNÍ  
TRANSPORT  
PROTEINŮ, IgA**



**MALABSORPCE, MALDIGESCE, MALASIMILACE****➤ MALABSORPCE**

STAV, KDY JEDNA, NEBO VÍCE ZÁKLADNÍCH ŽIVIN  
NENÍ TRÁVENA A VSTŘEBÁVÁNA, NEBO NEDOSTATEČNĚ

**➤ MALABSORPČNÍ SYNDROM (MS) ZAHHRNUJE:**

- ✓ PORUCHU INTRALUMINÁLNÍHO TRÁVENÍ, DIGESCE
- ✓ PORUCHU VSTŘEBÁVÁNÍ ŽIVIN, ABSORPCE
- ✓ ABNORMÁLNÍ SEKRECE TRÁVICÍCH ŠŤAV
- ✓ ZÁVAŽNÉ NARUŠENÍ MOTILITY TRÁVICÍ TRUBICE
- ✓ NEDOSTATEČNÝ PŘÍJEM POTRAVY

**➤ PRIMÁRNÍ MALABSORPČNÍ SYNDROM**

PORUCHA NA ÚROVNI ENTEROCYTU  
CÉLIAKIE, TROPICKÁ SPRUE, WHIPPLOVA CH.....

**➤ SEKUNDÁRNÍ MALABSORPČNÍ SYNDROM**

ONEMOCNĚNÍ PANKREATU, ŽLUČNÍKU, JATER  
OBSTRUKČNÍ CHOROBY STŘEVA, INFEKCE....



**MALABSORPCE - KLINICKÉ PROJEVY**

**TUKY**  
**MASTNÉ KYSELINY**  
**ŽLUČOVÉ SOLI**



**STEATORHOEA**  
**PRŮJEM**

**PROTEINY**  
**CUKRY**



**SVALOVÁ SLABOST, ÚNAVA**  
**POKLES VÁHY**

**LAKTÓZA**



**NESNÁŠENLIVOST MLÉKA**

**ŽELEZO**  
**VÁPŇÍK**



**ANÉMIE**



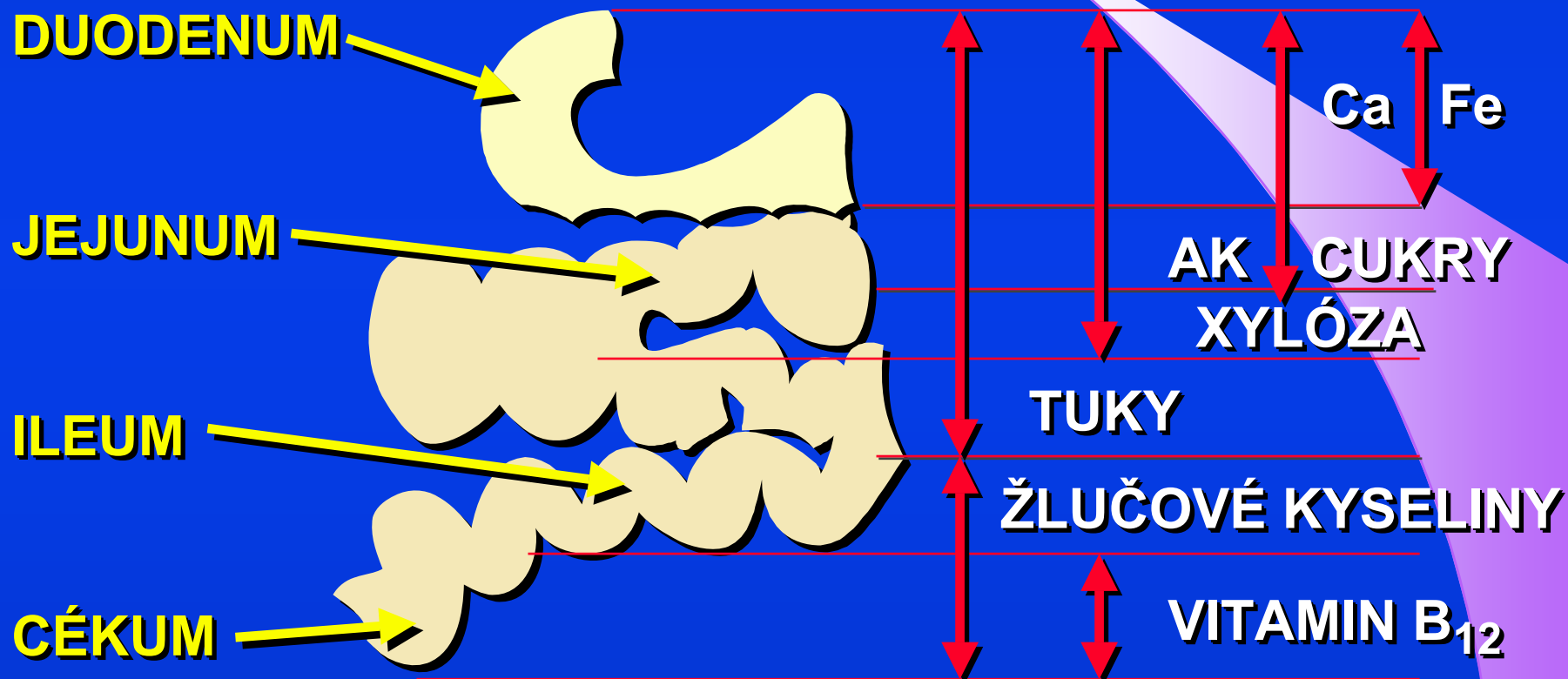
**PATOLOGICKÉ FRAKTURY**

**VITAMIN B12, FOLÁTY**  
**VITAMIN K**  
**VITAMIN D, Ca, Mg**



**ANÉMIE MEGALOBLASTICKÁ**  
**SKLONY KE KRVÁCIVOSTI**  
**NEUROLOGICKÉ SY., TETANIE**

## RESORBCE A VSTŘEBÁVÁNÍ Z TENKÉHO STŘEVA



**MALABSORPCE-MALDIGESCE-MALASIMILACE**

**FUNKCE GIT**

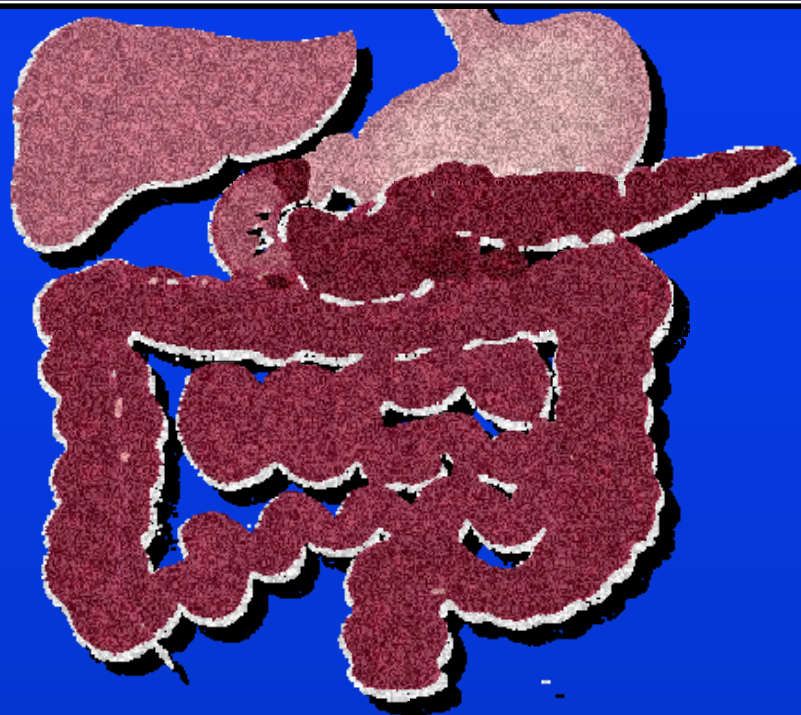
**VYŠETŘOVACÍ METODY**

**CELIAKIE - GLUTENOVÁ ENTEROPATIE**

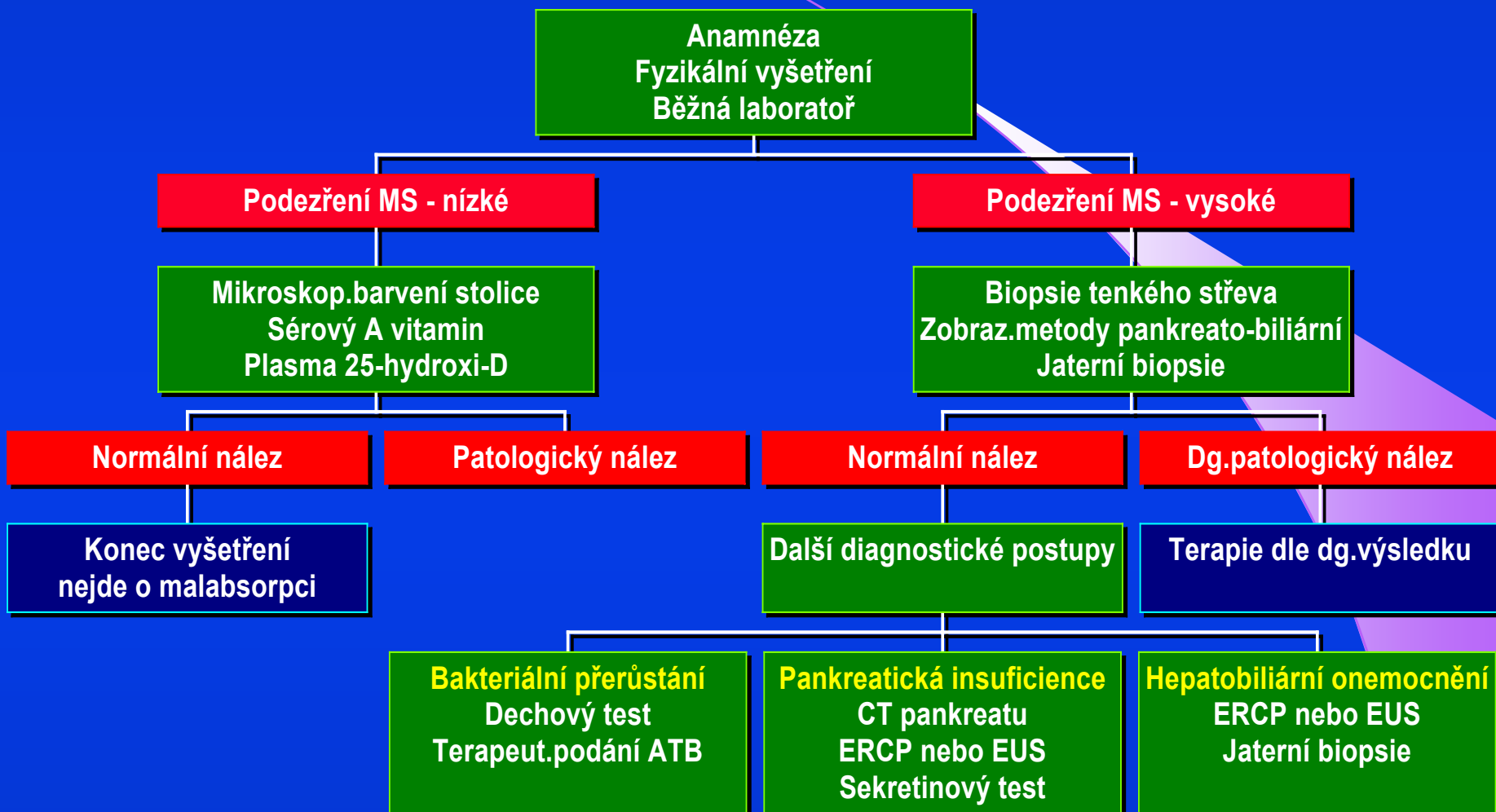
**LAKTÓZOVÁ INTOLERANCE**

**PANKREATICKÁ INSUFICIENCE**

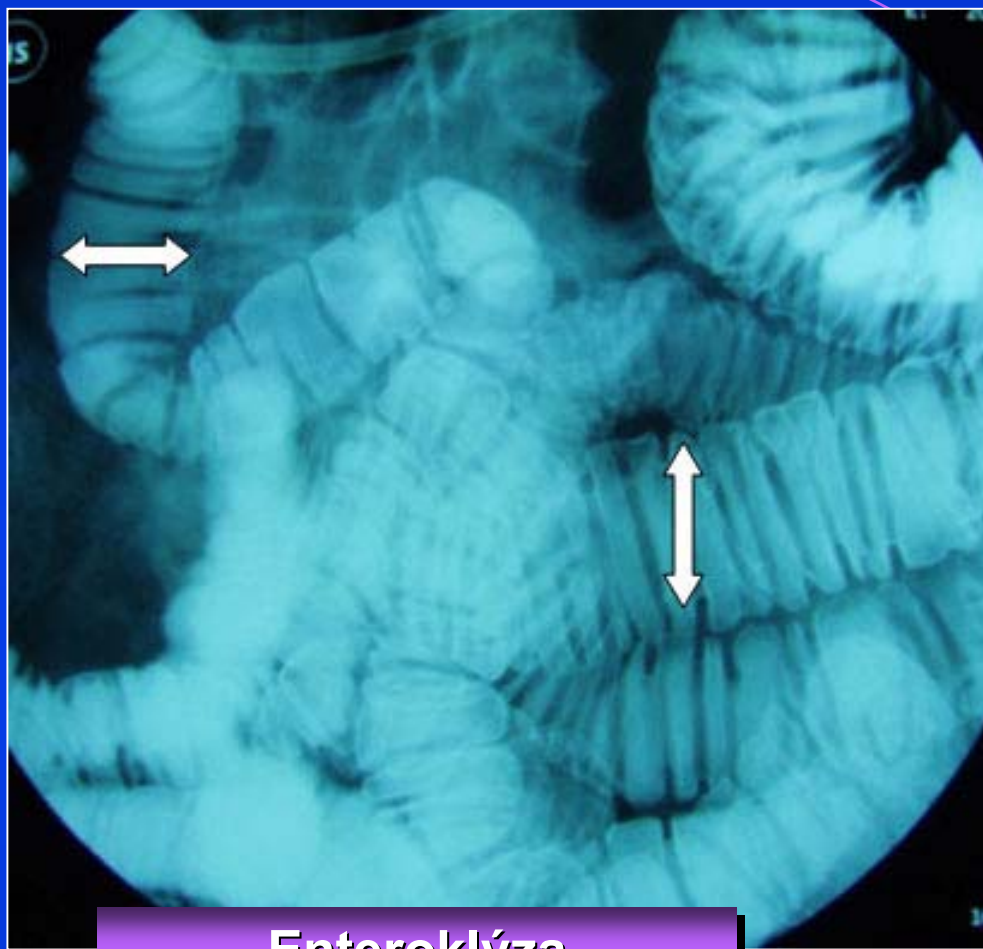
**BAKTERIÁLNÍ PŘERŮSTÁNÍ**



# DIAGNOSTICKÝ ALGORITMUS PRO MALABSORPCE



# RTG VYŠETŘENÍ



Enteroklýza

Kontrastní vyšetření



Stomach

Small Bowel

## ENDOSKOPICKÉ VYŠETŘENÍ

Enterskopie

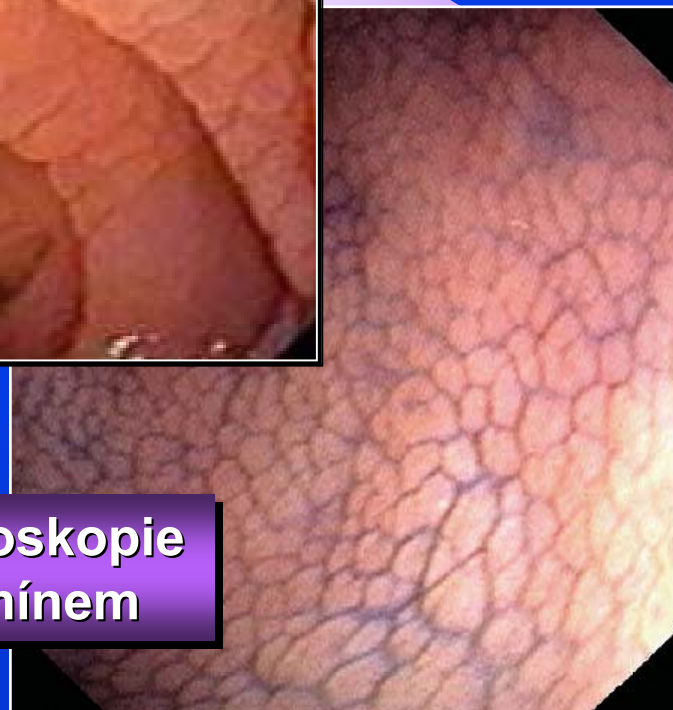
Mozaikový reliéf jejunum,  
celiakie



Normální sliznice  
duodena



Chromoendoskopie  
indigokarmínem



## KAPSOVÁ ENDOSKOPIE

MODERNÍ, NEINVAZIVNÍ  
ENDOSKOPICKÉ VYŠETŘENÍ

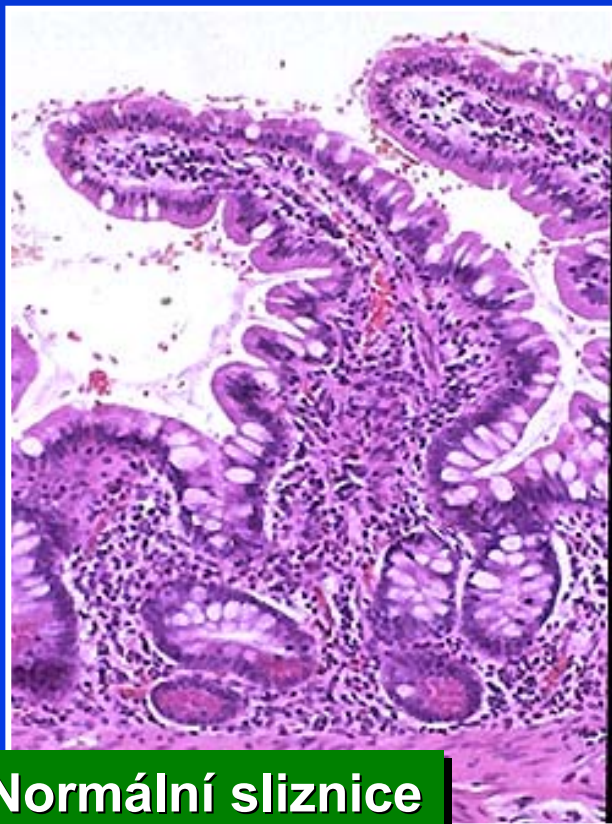


Normální sliznice  
jejuna

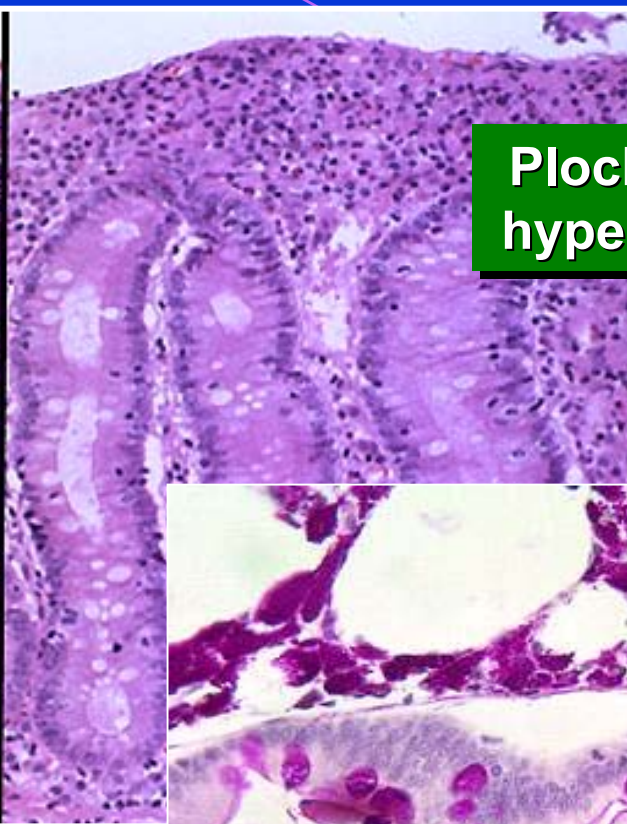


Mozaikový reliéf jejuna,  
celiakie

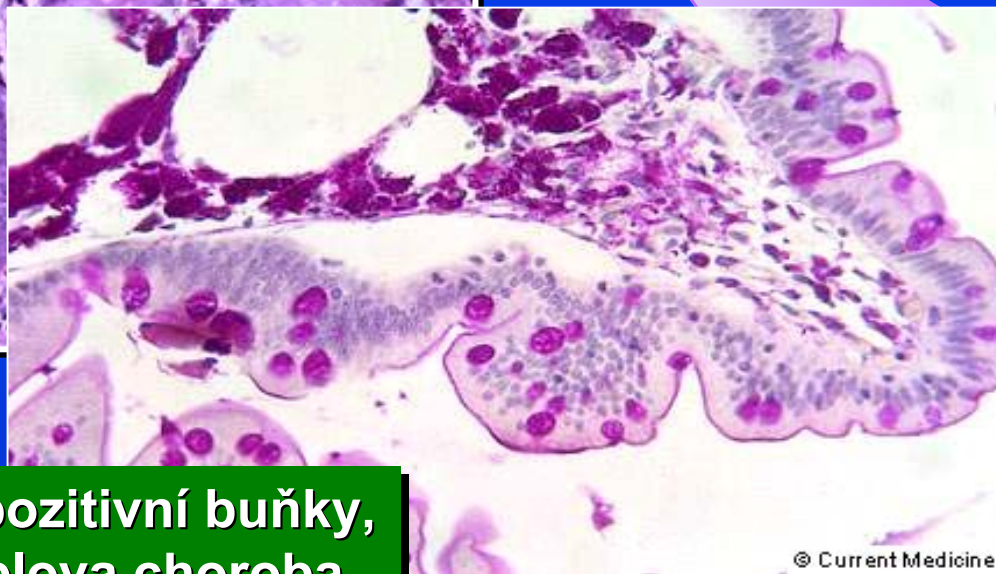
## HISTOLOGICKÉ VYŠEŘENÍ BIOPSIE - SLIZNICE



Normální sliznice  
jejuna



Plochá, atrofická sliznice,  
hyperplasiae krypt, celiakie



PAS pozitivní buňky,  
Whiplova choroba

© Current Medicine



## VYŠETŘENÍ STOLICE

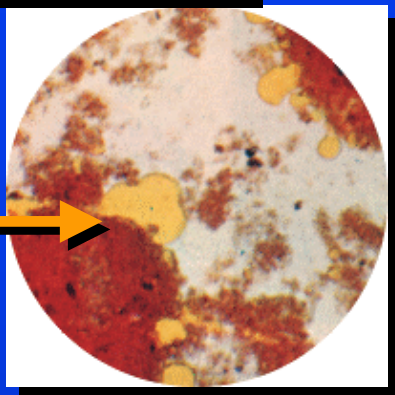
**ANALÝZA STOLICE** UMOŽŇUJE DIAGNOSTICKÝ PROCES ONEMOCNĚNÍ ZAŽÍVACÍHO ÚSTROJÍ, JATER A PANKREATU. UJASNĚNÍ PŘÍČÍN VEDOUCÍCH K SYMPTOMŮM OVLIVŇUJÍCÍ ZAŽÍVACÍ TRAKT VČETNĚ PRŮJMU, NAUSEY, ZVRACENÍ, EDÉMU, BOLESTÍ, KŘEČÍ, HOREČKY, ZTRÁTY CHUTI APOD.

- DETEKCE NĚKTERÝCH **ENZYMŮ** VE STOLICI K URČENÍ MÍRY PANKREATICKÉ FUNKCE.
- DETEKCE **OKULTNÍHO KRVÁCENÍ** PRO SCREENING KOLOREKTÁLNÍCH TUMORŮ
- DETEKCE PŘÍTOMNOSTI **PARASITŮ**, NAPŘ. LAMBLIE
- DETEKCE A IDENTIFIKACE NĚKTERÝCH TYPŮ **BAKTERIÍ**
- DETEKCE NENATRÁVENÝCH **ZBYTKŮ POTRAVY** PŘI MALABSORPČNÍM SYNDROMU

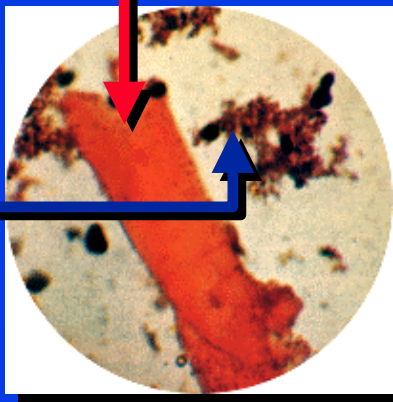
# MIKROSKOPICKÉ VYŠETŘENÍ STOLICE

**SVALOVÁ  
VLÁKNA**

**ŠKROBOVÁ  
ZRNKA**



**TUKOVÉ  
KAPĚNKY**



**NATIVNÍ PREPARÁT  
ZBYTKY POTRAVY  
VLÁKNA CELULÓZY**

## BARVENÍ FRIEDIGER'S REAGENS

- SVALOVÁ VLÁKNA ČERVENĚ
- TUKOVÉ KAPĚNKY ŽLUTĚ
- ŠKROBOVÁ ZRNKA TMAVOMODŘE

*Gastroenterologie für die Praxis  
München, 1975*

## BIOCHEMICKÁ VYŠETŘENÍ VZORKU STOLICE

Anti tTG IgA

Anti Gliadin sclgA

 $\beta$ -Defensin 2

Zonulin

 $\alpha_1$ -antitrypsin

Gliadin-33mer

Bile acids

Calprotectin

Lactoferin

Hemoglobin

Haptoglobin

Transferin

Helicobacter pylori Ag

Amyláza

Lipáza

Chymotrypsin

Elastáza - 1

Lysozyme

Albumin

Myeloperoxidáza

PMN Elastáza

EDN Eosi.Deriv.Neurotoxin

PCR / DNA

VYŠETŘENÍ STOLICE - ODBĚR VZORKU



# KVANTITATIVNÍ ANALÝZA TUKŮ VE STOLICI

SBĚR STOLICE - 72 hod.

REFERENČNÍ METODA  
EXOKRINNÍ FUNKCE PANKREATU



FAT 72 hod.

S-CCK TEST

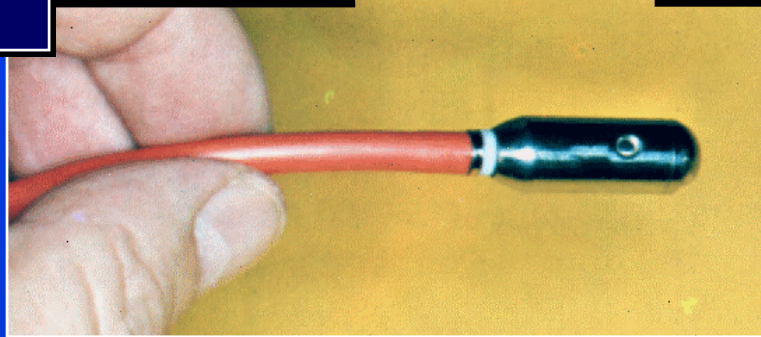
# ŽALUDEČNÍ, DUODENÁLNÍ, STŘEVNÍ SONDA



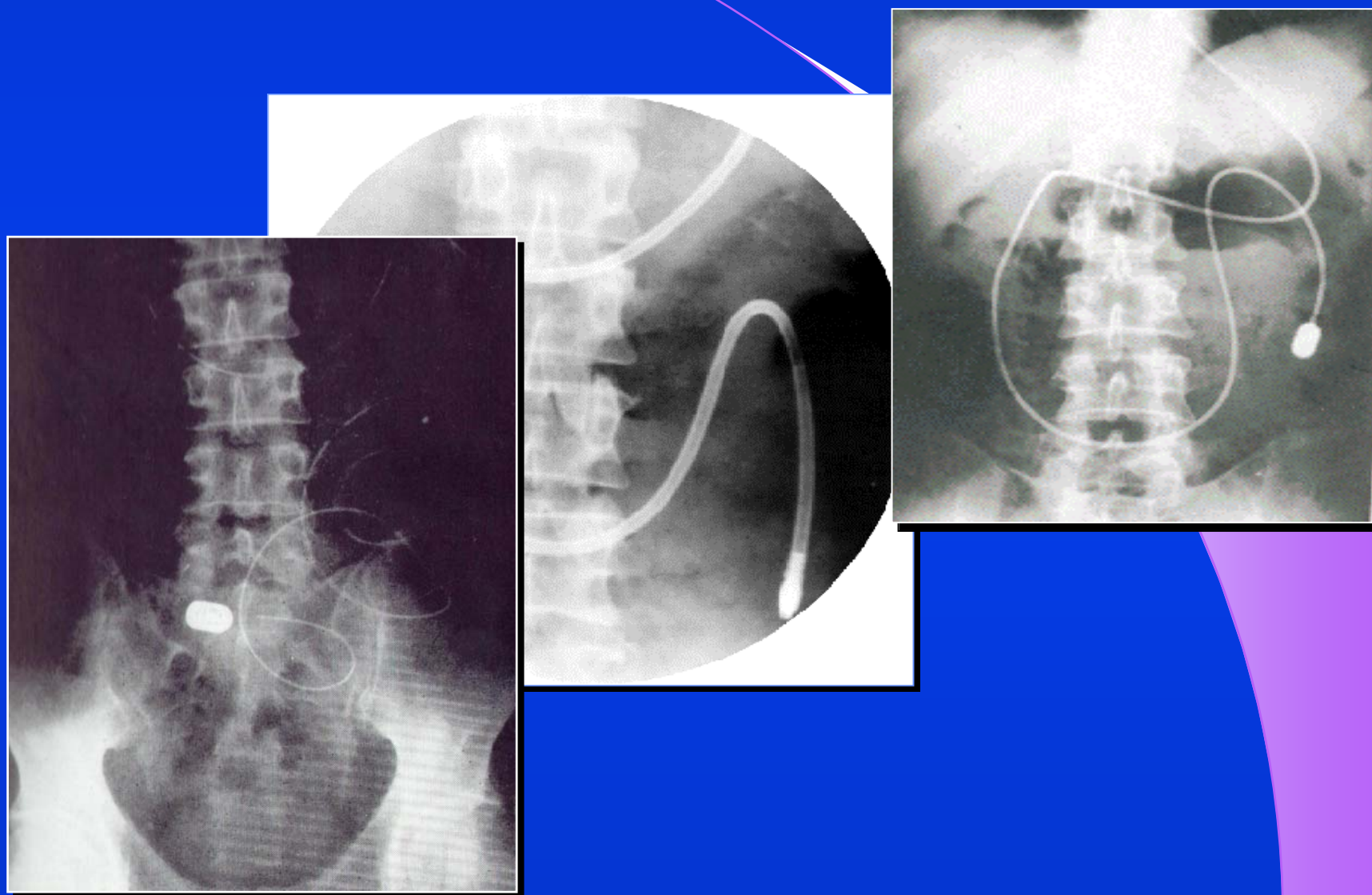
**ŽALUDEČNÍ SONDA  
TYP LEVIN**



**CROSBY  
KAPSLE**



## RTG KONTROLA ZAVEDENÍ SONDY



## H<sub>2</sub> MICRO - ANALYZÁTOR



**Kód VZP: 15140**  
**249 bodů**  
**klinický kód, GE, odb. 105**

### PARAMETRY

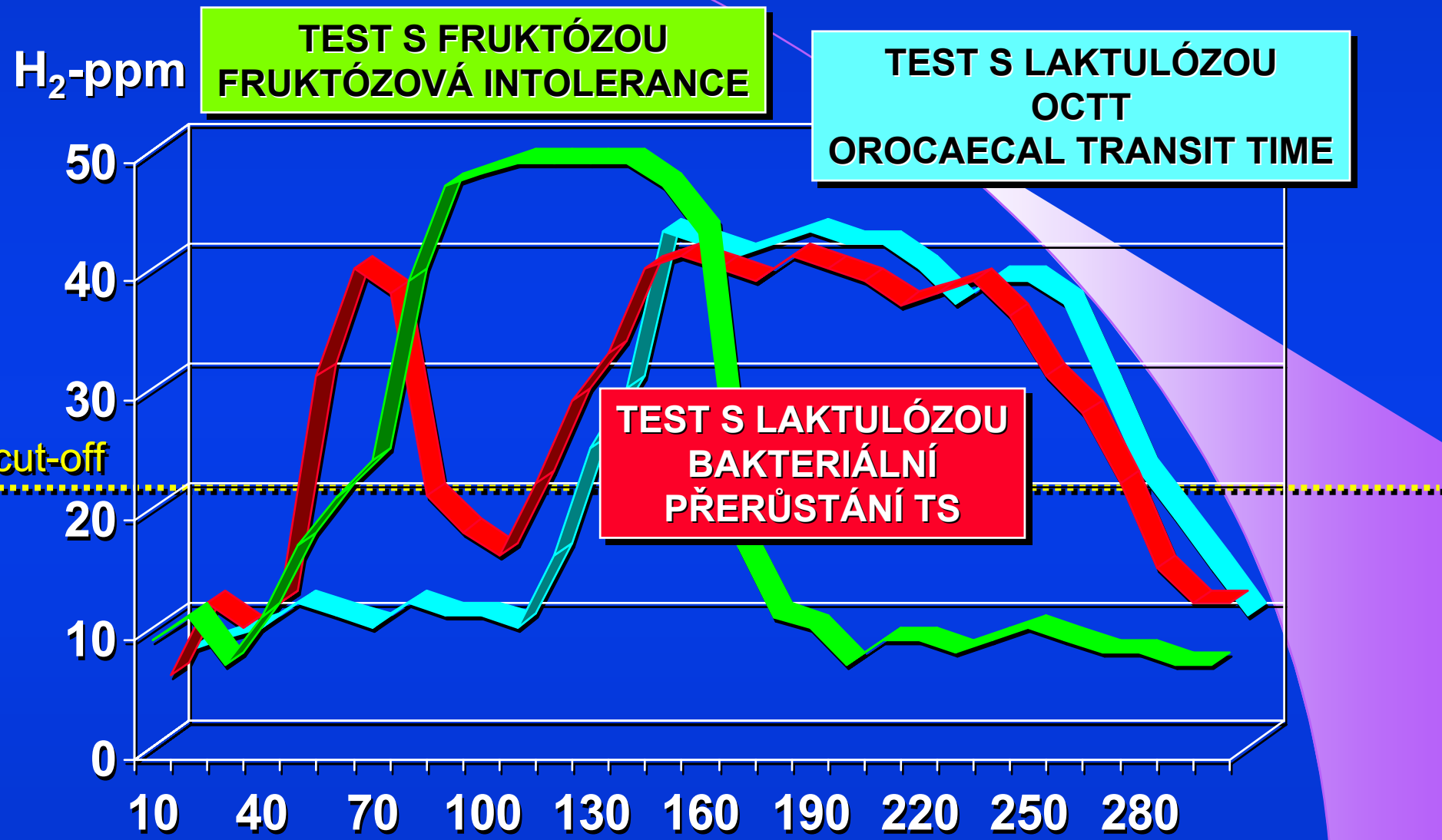
**JEDNODUCHÁ OBSLUHA**  
**BATERIOVÝ TYP**  
**REAL-TIME KINETICKÝ SW**  
**ROZSAH MĚŘENÍ 0 - 500 ppm**  
**CITLIVOST 1 ppm**

### APLIKACE

**LAKTÓZOVÁ INTOLERANCE**  
**MALABSORPCE LAKTÓZY**  
**MALABSORPCE SACHARÓZY**  
**MALABSORPCE FRUKTÓZY**  
**BAKTERIÁLNÍ PŘERŮSTÁNÍ**  
**MOTILITA GIT, TRANSIT TIME**



# APLIKACE H<sub>2</sub> - DECHOVÝCH TESTŮ



**H<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub> - LACTOTEST 202**

**KOMBINACE STANOVENÍ  
VODÍKU, METANU a CO<sub>2</sub>  
ELIMINACE FAL.NEGATIVITY  
- VLIV ANTIBIOTIK  
- NÍZKÁ PRODUKCE VODÍKU  
- KOREKCE NA CO<sub>2</sub>**

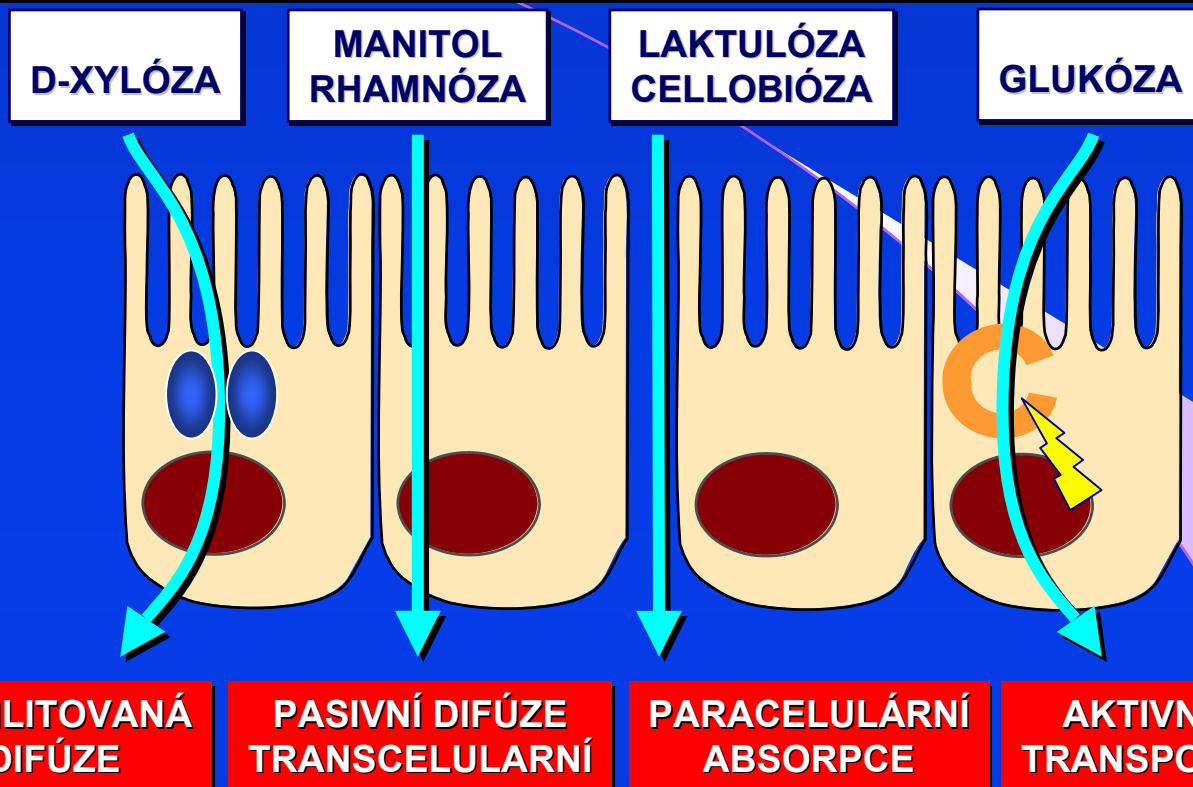
*M. Di Stefano, G.R. Corazza*

*Role of hydrogen and methane breath testing in gastrointestinal diseases  
Digestive and Liver Disease Supplements 2009/3, 40–43*

*Satish S.C. Rao - Ability of the Normal Human Small Intestine to Absorb Fructose:  
Evaluation by Breath Testing*

*Clinical Gastroenterology and Hepatology 2007/5, 959-963*

## STŘEVNÍ PERMEABILITA, ABSORPCE



- PERORÁLNÍ PODÁNÍ - LAKTULÓZA 10g MANITOL 2g XYLÓZA 2g
- 5 HODINOVÝ SBĚR MOČI, STANOVENÍ KONCENTRACÍ
- VÝPOČET INDEXU LA/MA, LA/XY

*Assessment of intestinal permeability: enzymatic determination of urinary mannitol, raffinose, sucrose and lactose on Hitachi analyzer.*  
*Hessels J. et al. - Clin Chem Lab Med. 2003;41:33-38*

**MALABSORPCE-MALDIGESCE-MALASIMILACE  
FUNKCE GIT  
VYŠETŘOVACÍ METODY  
CELIAKIE - GLUTENOVÁ ENTEROPATIE  
LAKTÓZOVÁ INTOLERANCE  
PANKREATICKÁ INSUFICIENCE  
BAKTERIÁLNÍ PŘERŮSTÁNÍ**

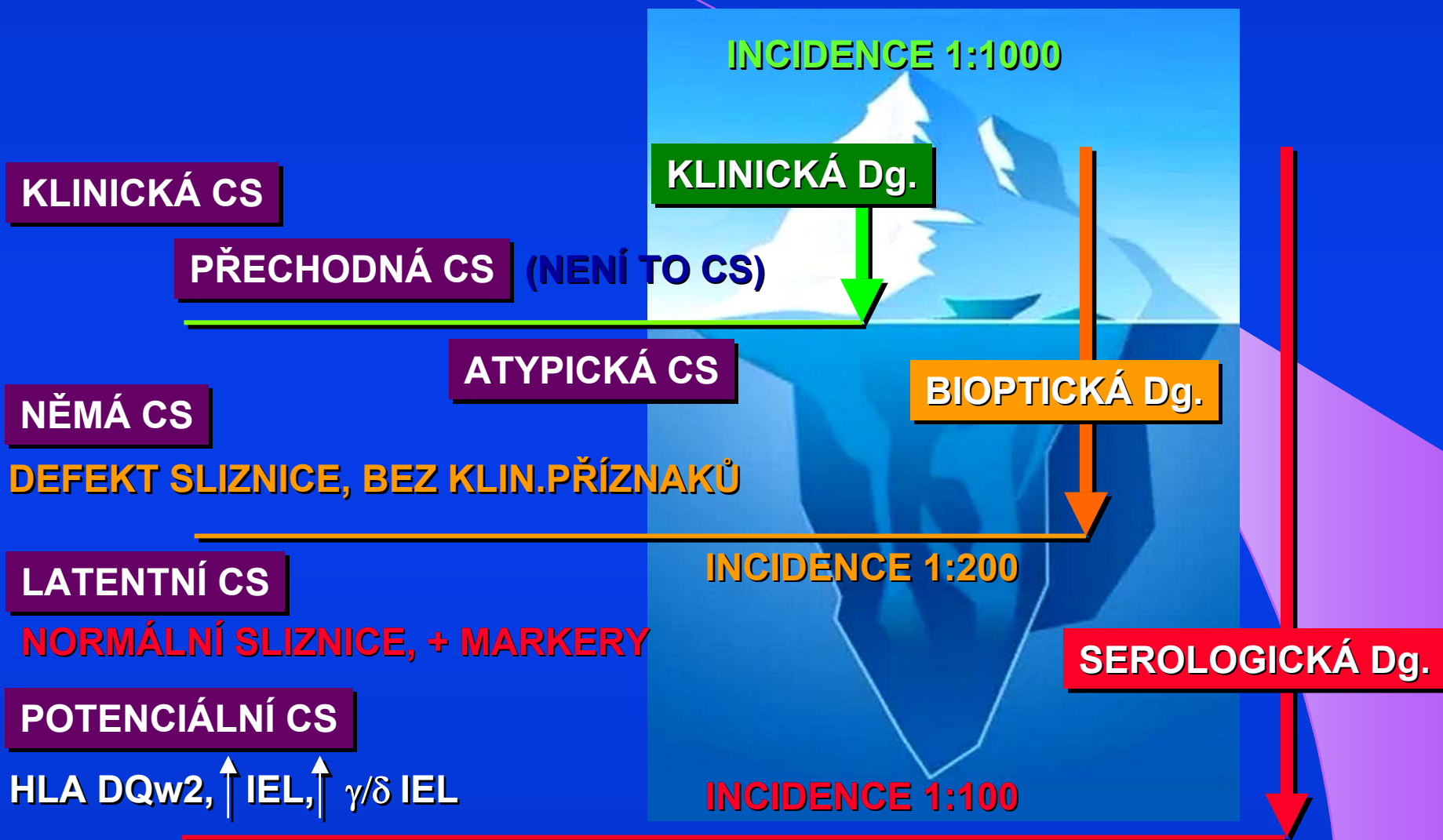




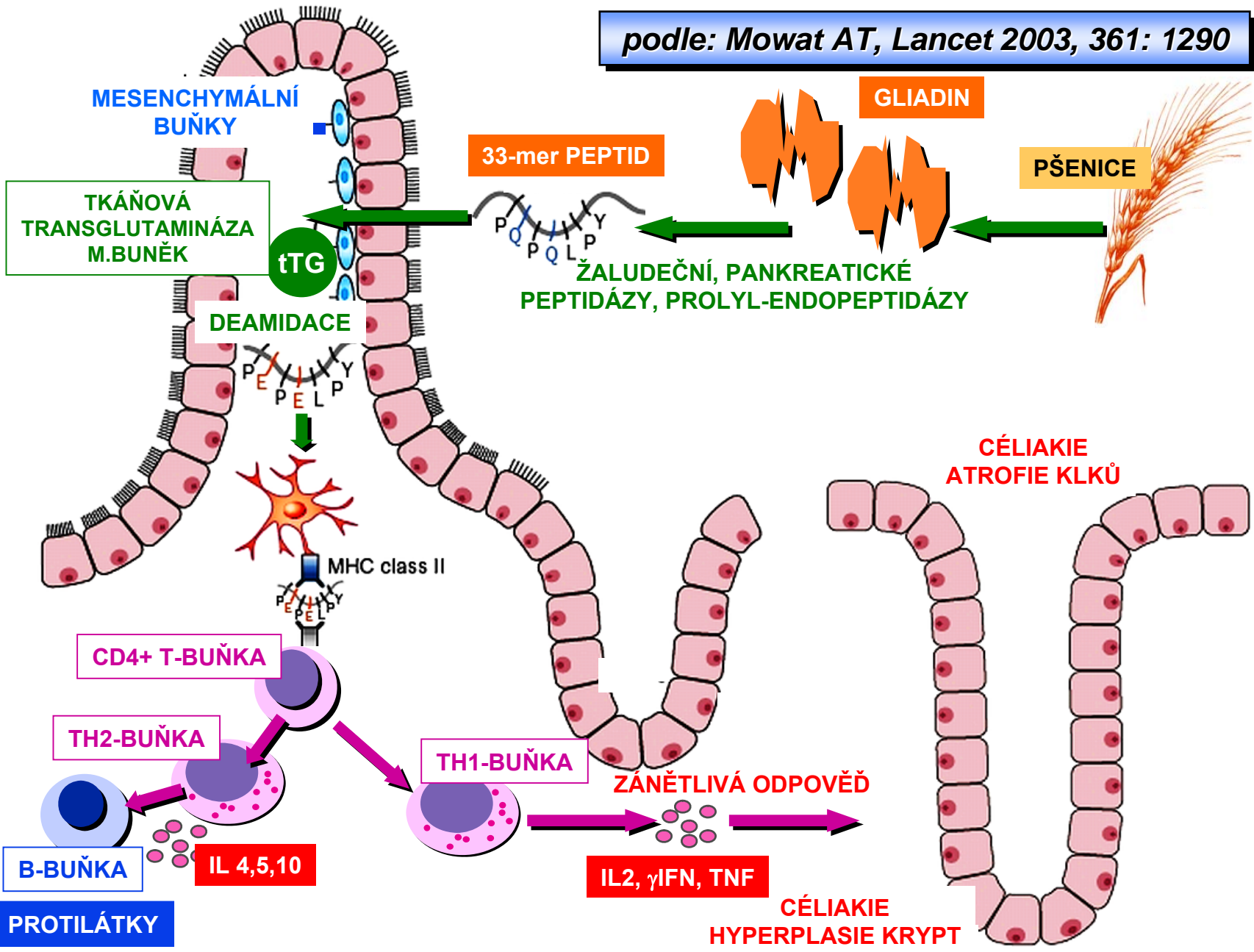
## CO JE CÉLIAKIE ?

- **CELOŽIVOTNÍ** ONEMOCNĚNÍ, PERMANENTNÍ STŘEVNÍ INTOLERANCE LEPKU OBILOVIN
- **GENETICKÝM FAKTOREM** JE HLA-B8, HLA-DR3 a HLADQ2
- SPOUŠTĚCÍM FAKTOREM JSOU **GLIADINOVÉ PEPTIDY**
- IMUNOLOGICKÁ ODPOVĚĎ, **AUTOIMUNITNÍ** CHARAKTER ONEMOCNĚNÍ
- POŠKOZENÍ SLIZNICE TENKÉHO STŘEVA
- PROJEVY MALABSORPČNÍHO SYNDROMU
- ODPOVĚĎ NA **BEZLEPKOVOU DIETU**

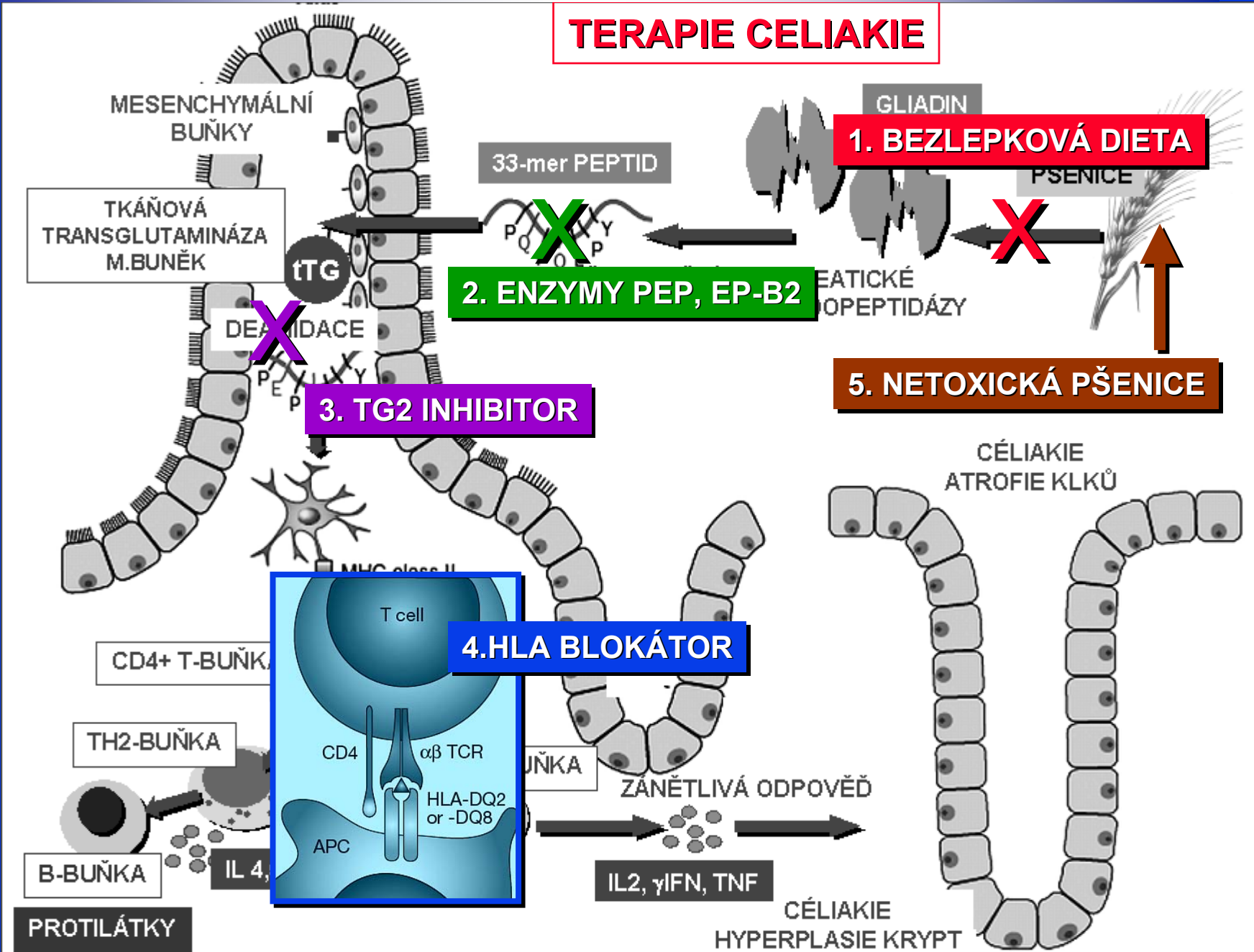
# INCIDENCE CELIAKIE - HYPOTÉZA LEDOVCE



podle: Mowat AT, Lancet 2003, 361: 1290

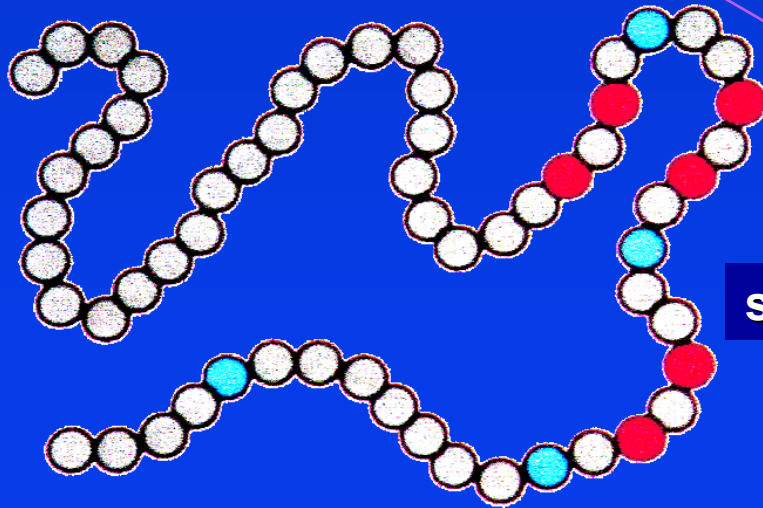


**TERAPIE CELIAKIE**





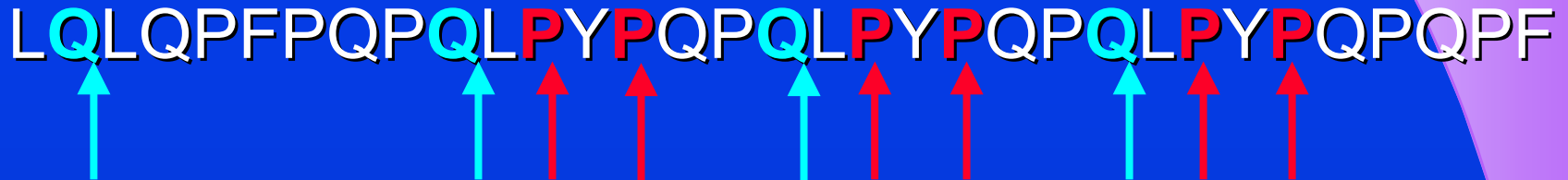
# CELIAKIE - TERAPIE: ENZYMATICKÁ HYDROLÝZA



sekvence gliadinu

ALV003 - Phase I Trial  
Alvine Pharmaceuticals  
February 13, 2008

33-mer rezistentní peptid



**EP-B2 (Barley)**  
Cysteine endoprotease B-isoform 2  
MW 43.7 kD

**SC-PEP (Sphingomonas capsulata)**  
Prolyl endopeptidase  
MW 80.4 kD

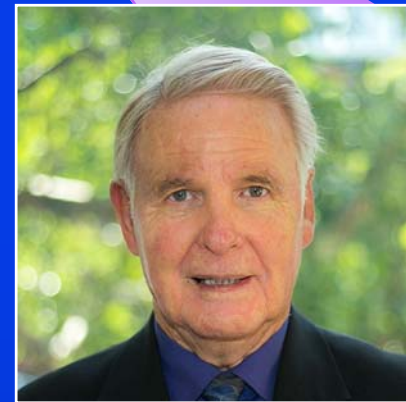
## CELIAKIE - DETOXIFIKACE GLIADINU CARICAINEM

GLUTEGUARD JE EXTRAKTEM Z CARICA PAPAYA, OBSAHUJE ENZYM CARICAIN A DALŠÍ PROLYL-ENDOPEPTIDÁZY, NELÉČÍ CELIAKII, JE POTRAVINOVÝM DOPLŇKEM, CENA ZA 60 TABLET JE 44 AUD (850.- Kč)



Q Q P Y P Q P Q

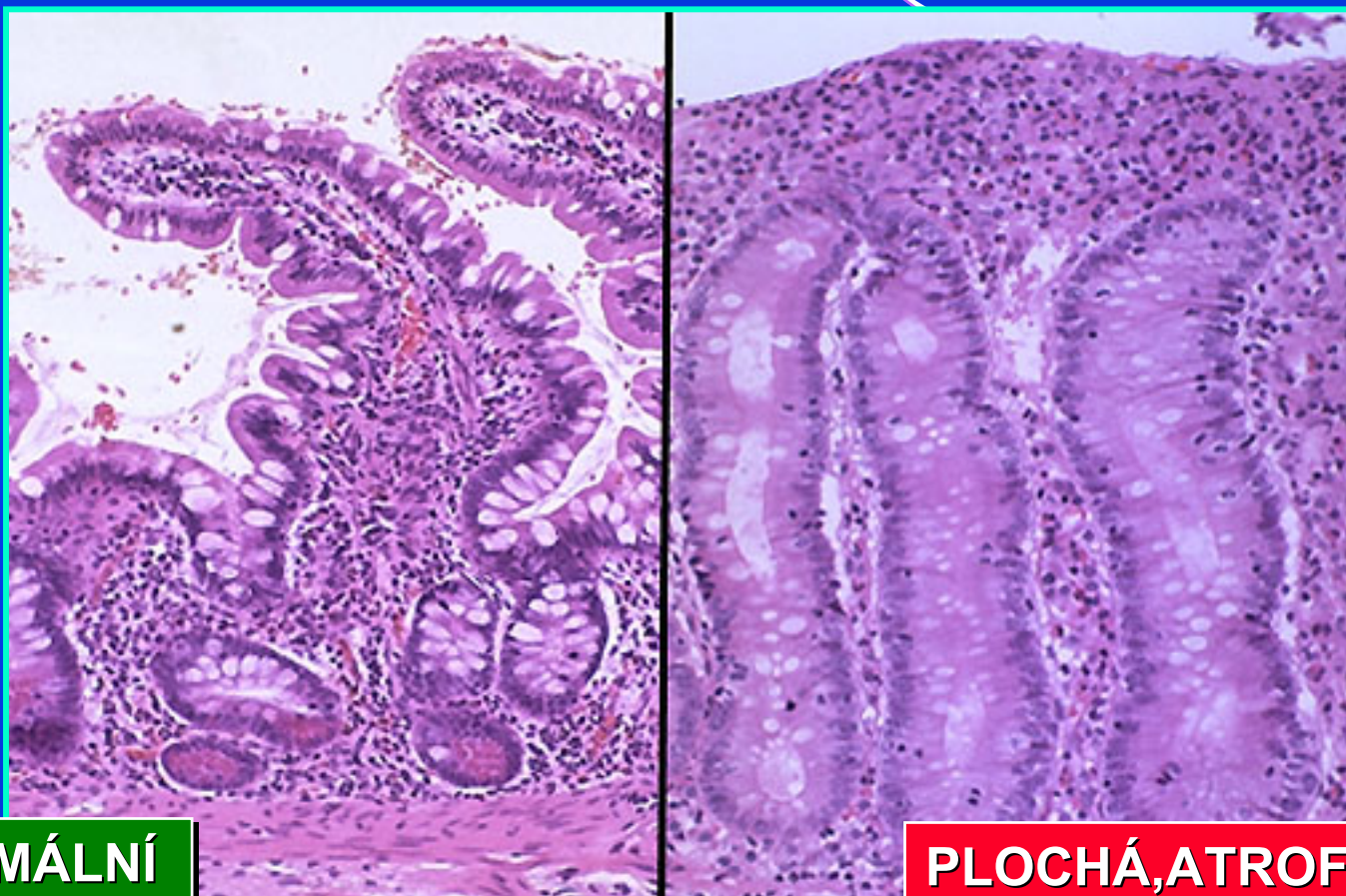
CARICAIN  
(Carica Papaya.)



*The Significance of Key Amino Acid Sequences in the Digestibility and Toxicity of Gliadin Peptides in Celiac Disease. Cornell HJ, Stelmasiak T. International Journal of Celiac Disease, 2016, Vol. 4, No. 4, 113-120*

## CÉLIAKÁLNÍ SPRUE - HISTOLOGIE

### MIKROSKOPICKÝ OBRAZ SLIZNICE TENKÉHO STŘEVA

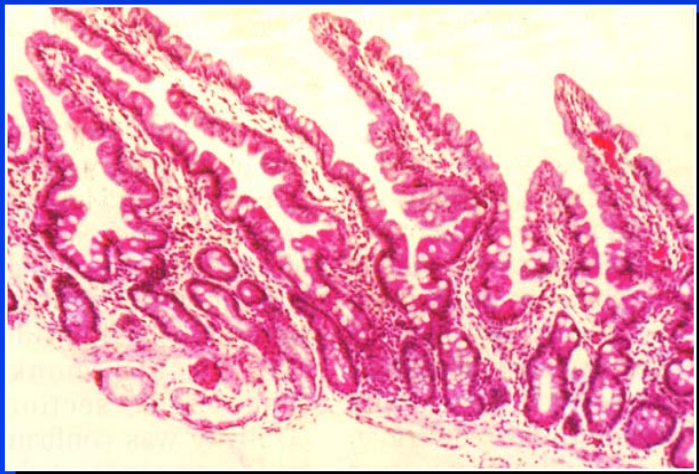


**NORMÁLNÍ  
SLIZNICE**

**PLOCHÁ, ATROFICKÁ  
SLIZNICE**

# VLIV BEZLEPKOVÉ DIETY NA SCREENING, DIAGNÓZU

**NORMÁLNÍ SLIZNICE**



**NEGATIVNÍ PROTILÁTKY**

**ZDRAVÁ OSOBA  
CELIAKIE NA DIETĚ**



**CELIAKIE NA DIETĚ ?  
JINÁ AUTOIMUNITA ?**



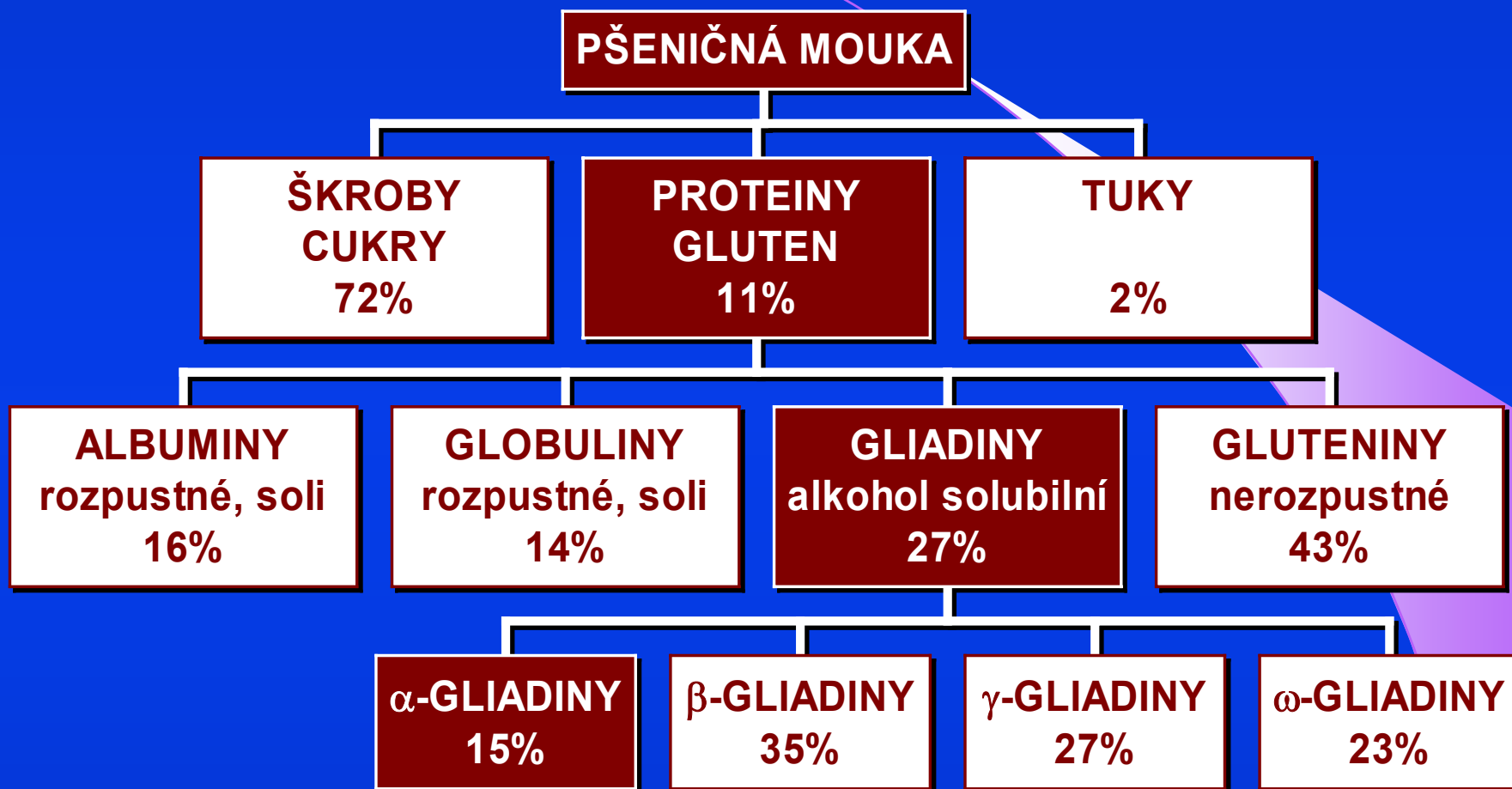
**FLORIDNÍ CELIAKIE  
BEZ DIETY**

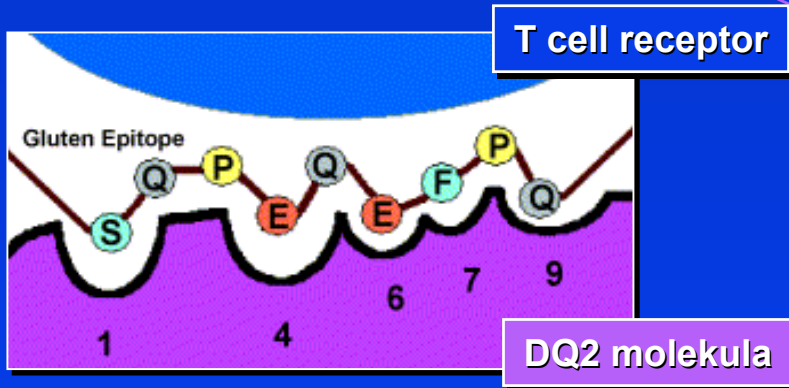


**TOTÁLNÍ ATROFIE**

**POZITIVNÍ PROTILÁTKY**

## MOUKA - GLUTEN - GLIADIN





**PATOGENICITA PRO CS KLESÁ**

- |                |                |                |               |                 |                 |                |                |
|----------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| <b>PŠENICE</b> | <b>ŽITO</b>    | <b>JEČMEN</b>  | <b>OVES</b>   | <b>RÝŽE</b>     | <b>KUKUŘICE</b> | <b>ČIROK</b>   | <b>PROSO</b>   |
| <b>GLIADIN</b> | <b>SECALIN</b> | <b>HORDEIN</b> | <b>AVENIN</b> | <b>ORYZENIN</b> | <b>ZEIN</b>     | <b>KAFIRIN</b> | <b>PANICIN</b> |

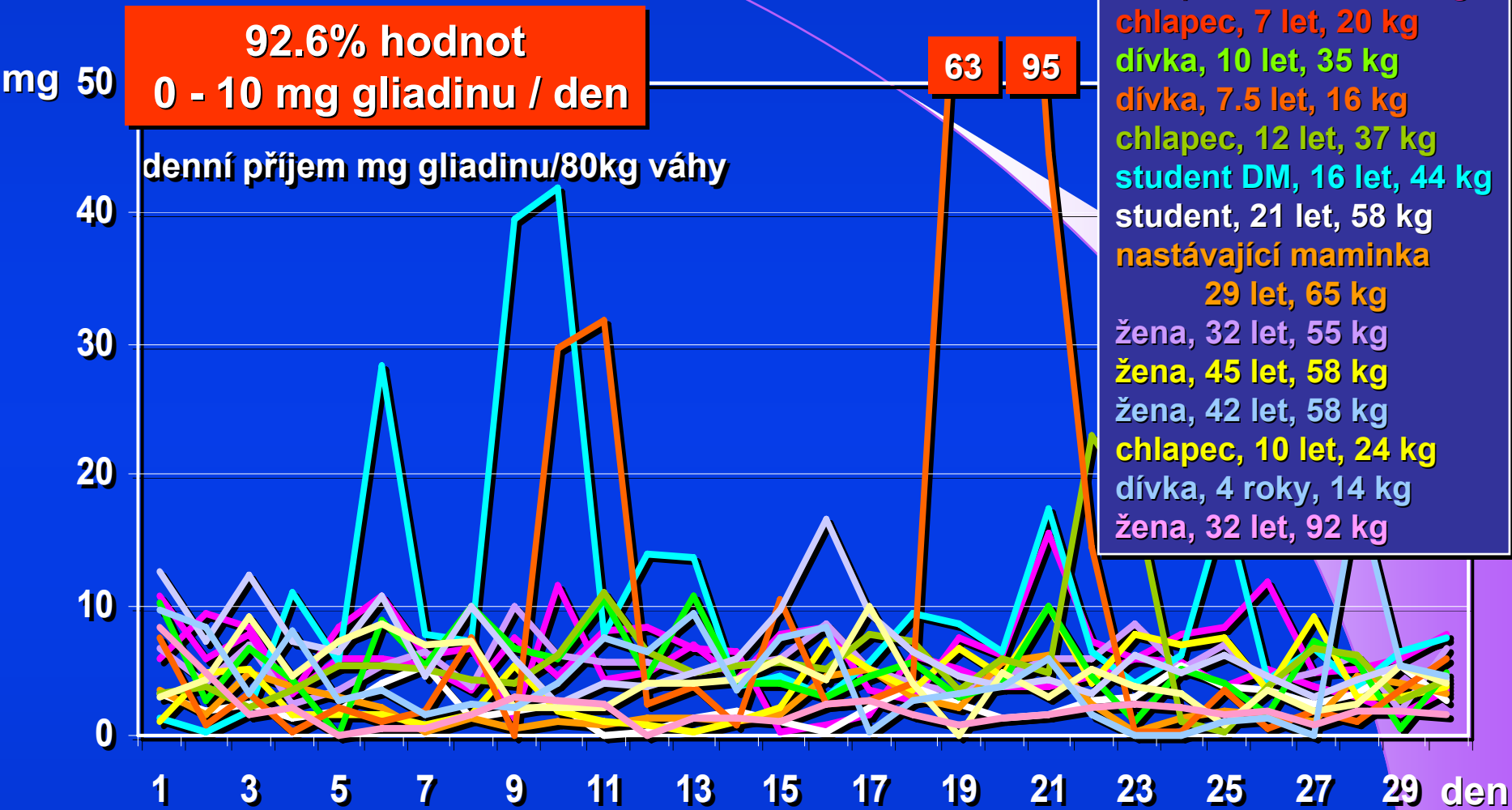


**mAb  
Gliadin  
standard**

**SPECIFICITA TESTU KLESÁ**

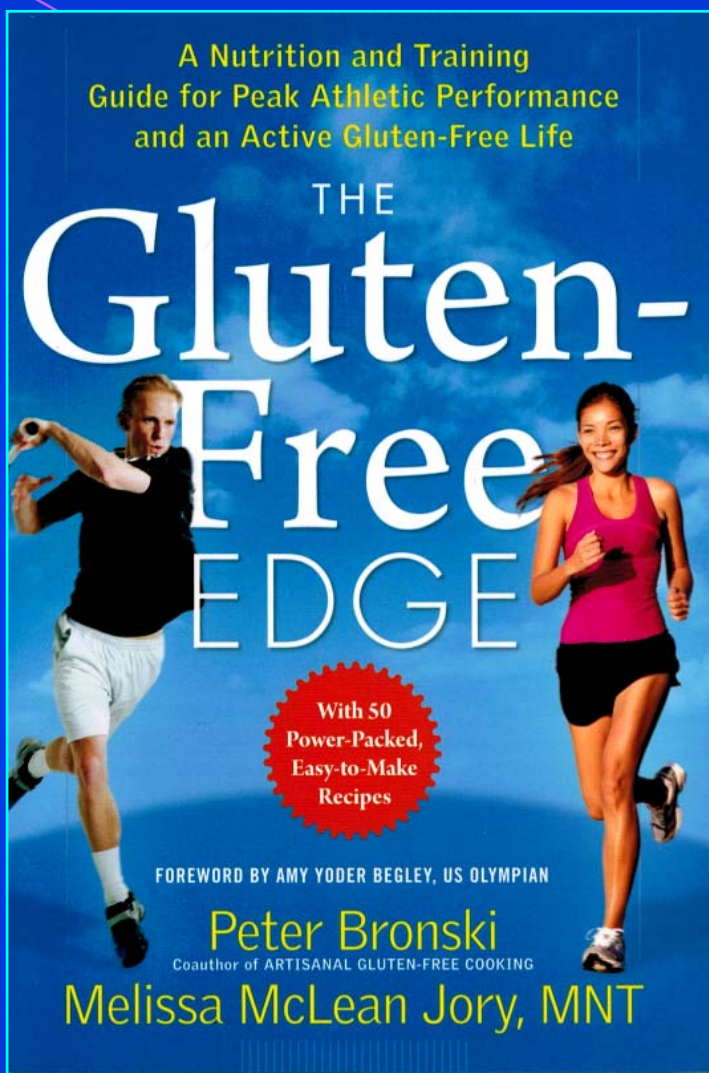
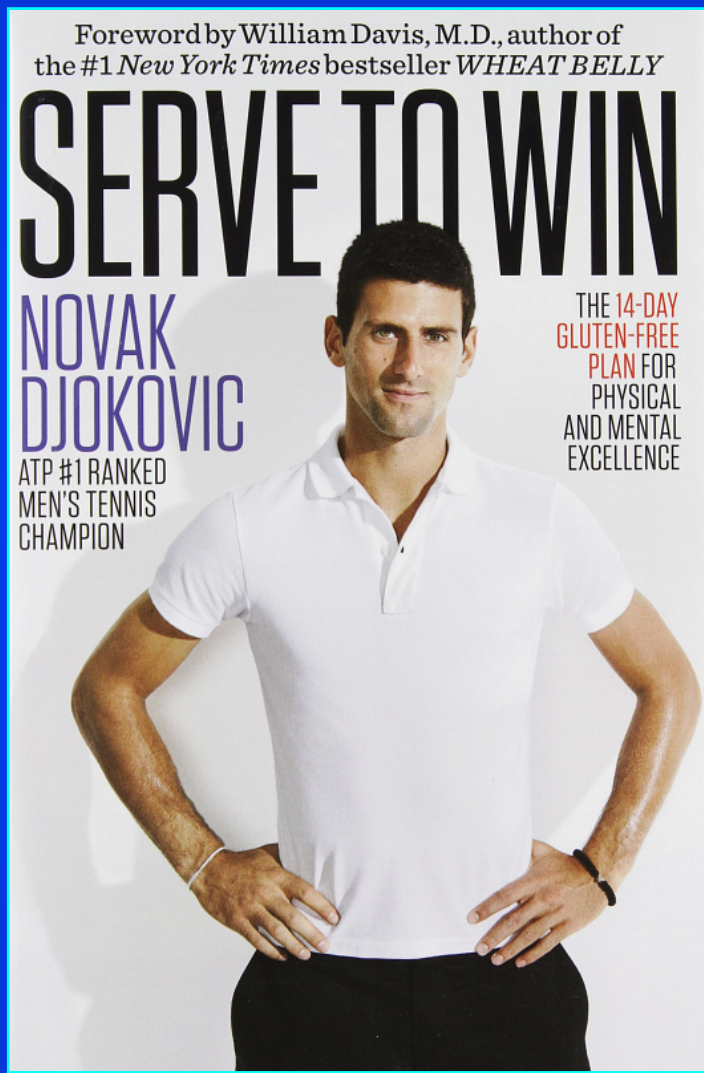


# DENNÍ PŘÍJEM GLIADINU



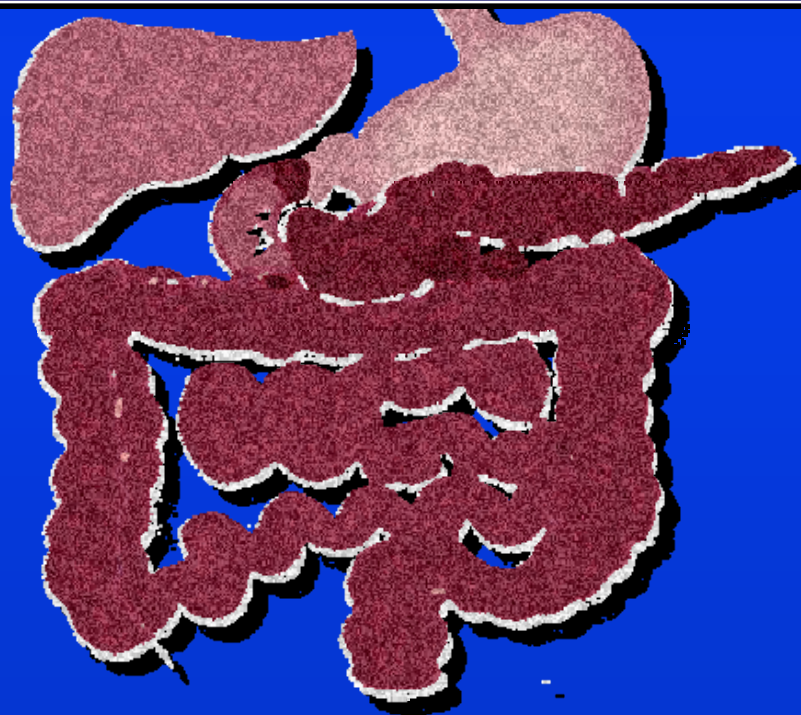
*Monitoring of Daily Gliadin Intake in Patients on Gluten-free Diets.  
Gabrovská D., Kocna P., et al.: Prague Medical Report 2011, 112 (1): 5 – 17*

ZÁJEM O BEZLEPKOVOU DIETU MÁ 20% AMERIČANŮ



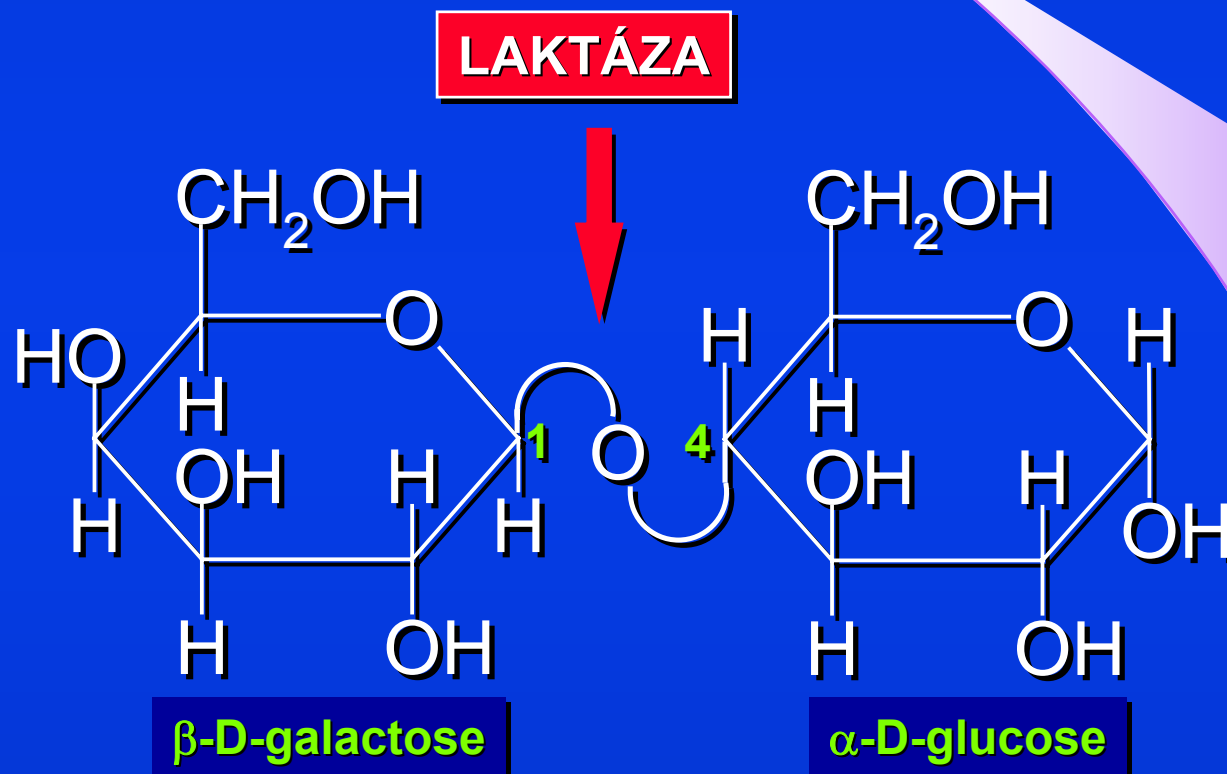


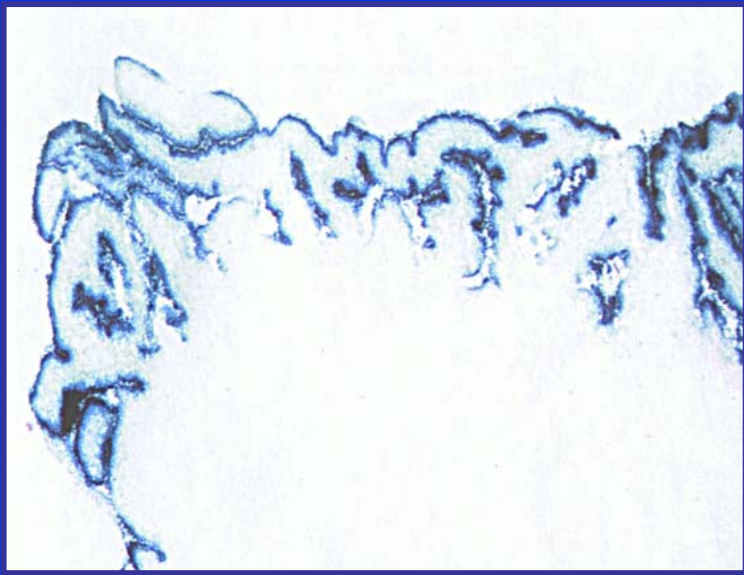
**MALABSORPCE-MALDIGESCE-MALASIMILACE  
FUNKCE GIT  
VYŠETŘOVACÍ METDOY  
CELIAKIE - GLUTENOVÁ ENTEROPATIE  
LAKTÓZOVÁ INTOLERANCE  
PANKREATICKÁ INSUFICIENCE  
BAKTERIÁLNÍ PŘERŮSTÁNÍ**



## LAKTÁZOVÁ INTOLERANCE

DISACHARID - LAKTÓZA JE HYDROLYZOVÁN  
STŘEVNÍ DISACHARIDÁZOU

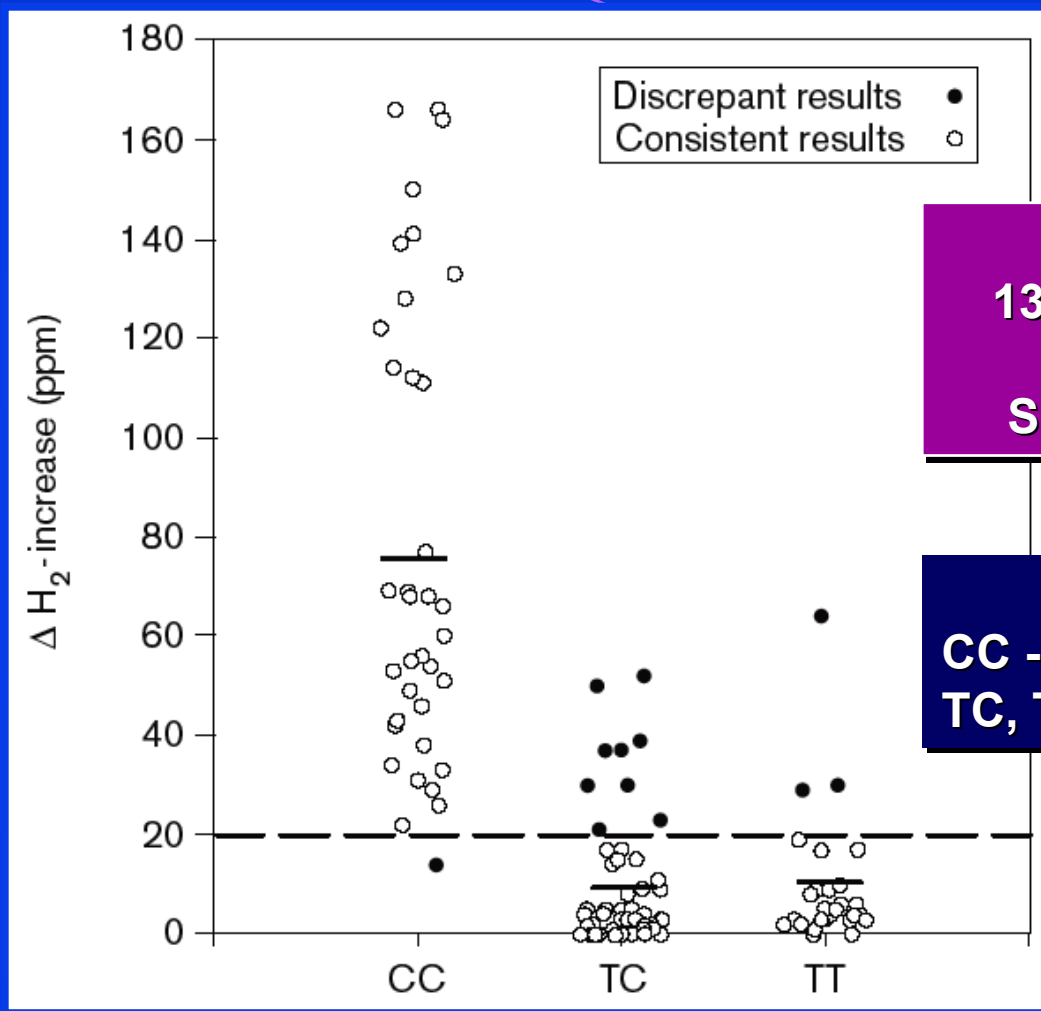


**DIAGNOSTIKA LAKTÁZOVÉ INTOLERANCE**

**HISTOCHEMICKÝ PRŮKAZ  
AKTIVITY LAKTÁZY  
V KARTÁČOVÉM LEMU ENTEROCYTU  
IMUNOHISTOCHEMICKÁ DETEKCE**

**MODERNÍ RAPID TEST  
DETEKCE AKTIVITY LAKTÁZY  
CHROMOGENNÍ METODOU**





**PCR DETEKCE  
13910 T/C POLYMORFISMU  
KORELACE  
S H<sub>2</sub>-DECHOVÝM TESTEM**

**GENOTYPY 13910  
CC - INTOLERANCE LAKTÓZY  
TC, TT - TOLERANCE LAKTÓZY**

*Hogenauer C, Hammer H.F., Mellitzer K., Renner W., Krejs G.J., Toplak H.  
Evaluation of a new DNA test compared with the lactose  
hydrogen breath test for the diagnosis of lactase non-persistence  
European Journal of Gastroenterology & Hepatology 2005, 17:371–376*

TEST LAKTÓZOVÝ  $^{13}\text{C}$  /  $^2\text{H}$  - GLUKÓZOVÝ

PERORÁLNÍ PODÁNÍ KOMBINACE CUKRŮ

25 g  $^{13}\text{C}$ -laktózy + 0.5 g 6,6- $^2\text{H}_2$ -glukózy

ODBĚR KRVE - 45, 60, 75 min

STANOVENÍ V PLASMĚ

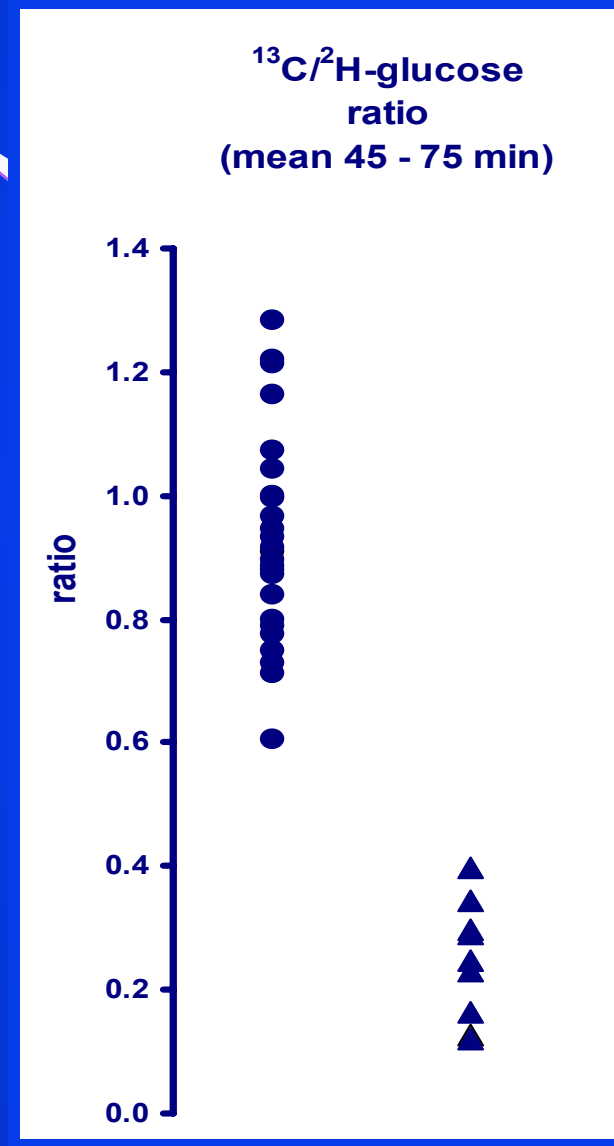
 $^{13}\text{C}$ -glucose enrichment - GC/IRMS $^2\text{H}_2$ -glucose enrichment - GC/MS

VÝPOČET INDEXU LDI (Lactose Digestion Index)

*New trends in laboratory methods for intestinal  
digestion and absorption*

*Frans Stellaard, University Medical Center Groningen,  
The Netherlands*

*VIIth Czech National Congress of Clinical Biochemistry,  
Olomouc, 11-13.9.2005*

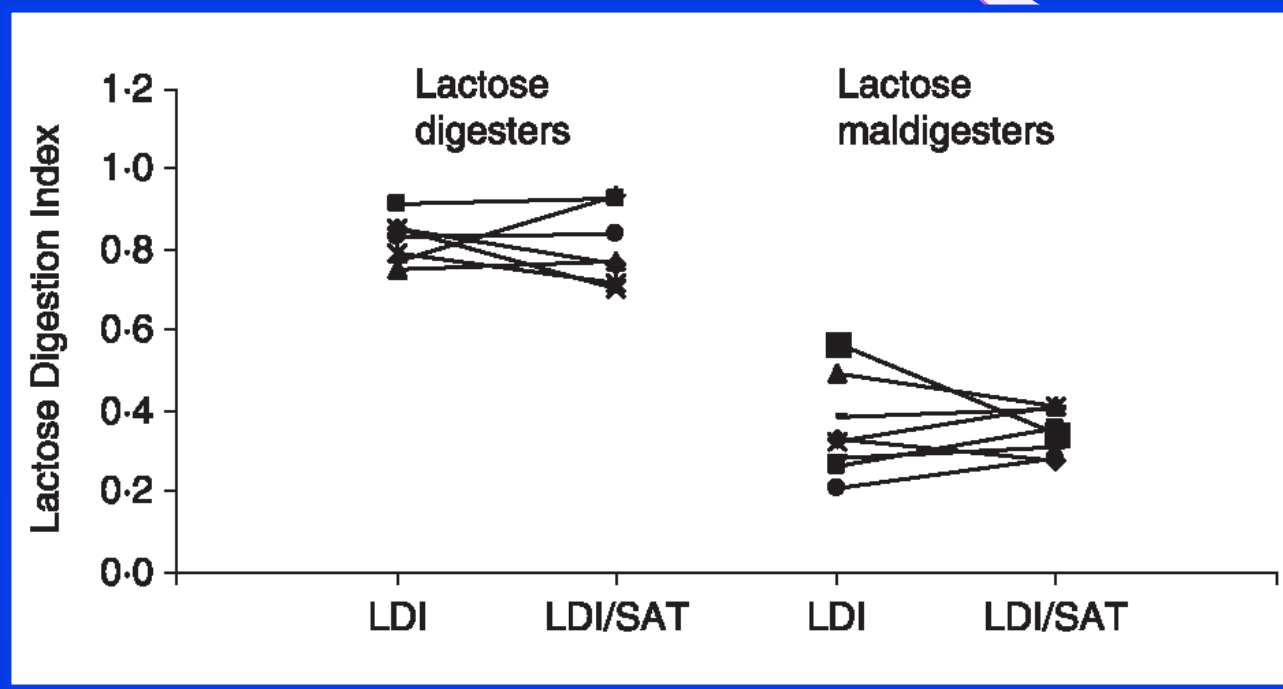


## KOMBINOVANÝ LDI - SAT INDEX

LDI: 25 g  $^{13}\text{C}$ -laktózy + 0.5 g 6,6- $^2\text{H}_2$ -glukózy

$^{13}\text{C}$ -glucose enrichment - GC/C/IRMS;  $^2\text{H}_2$ -glucose enrichment - GC/MS

SAT: 5 g laktulózy, 1 g L-rhamnózy; hladina cukrů v moči - GC



**Combined LDI/SAT test to evaluate intestinal lactose digestion and mucosa permeability. Koetse HA, Klaassen D, van der Molen AR, Elzinga H, Bijsterveld K, Boverhof R, Stellaard F. Eur J Clin Invest. 2006; 36(10): 730 - 736**

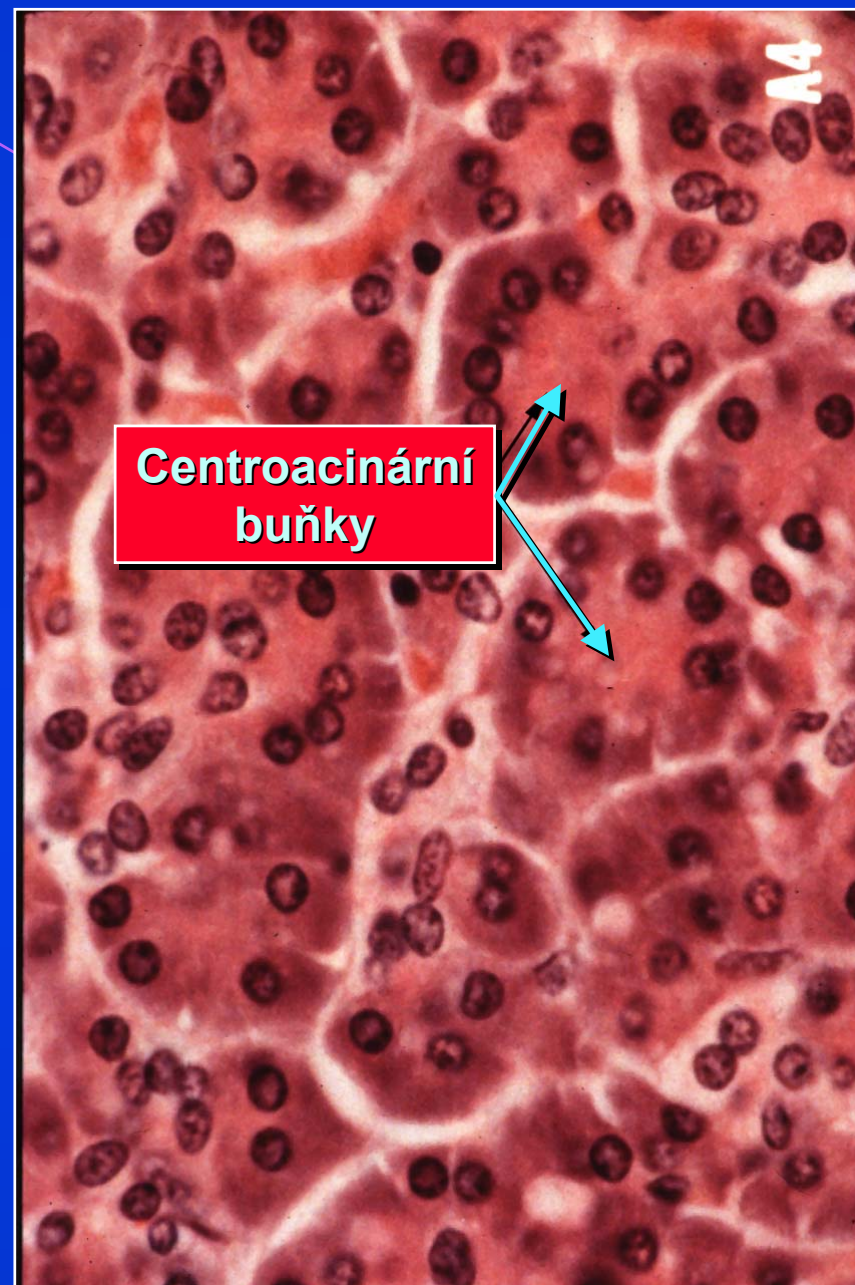
**MALABSORPCE-MALDIGESCE-MALASIMILACE  
FUNKCE GIT  
VYŠETŘOVACÍ METDOY  
CELIAKIE - GLUTENOVÁ ENTEROPATIE  
LAKTÓZOVÁ INTOLERANCE  
**PANKREATICKÁ INSUFICIENCE**  
BAKTERIÁLNÍ PŘERŮSTÁNÍ**



## EXOKRINNÍ PANKREAS SEKREČNÍ ACINY

### PANKREATICKÉ ENZYMY pH OPTIMUM

$\alpha$ - AMYLÁZA	6.5 -7.2
LIPÁZA	7 - 9
FOSFOLIPÁZA A <sub>2</sub>	5.8 -7.7
FOSFOLIPÁZA B	6
ELASTÁZA	8.6
TRYP SIN	7 - 9
CHYMOTRYP SIN	7.5 - 8.5
KARBOXYPEPTIDÁZA	7.5 - 7.8
KALIKREINY	7 - 8

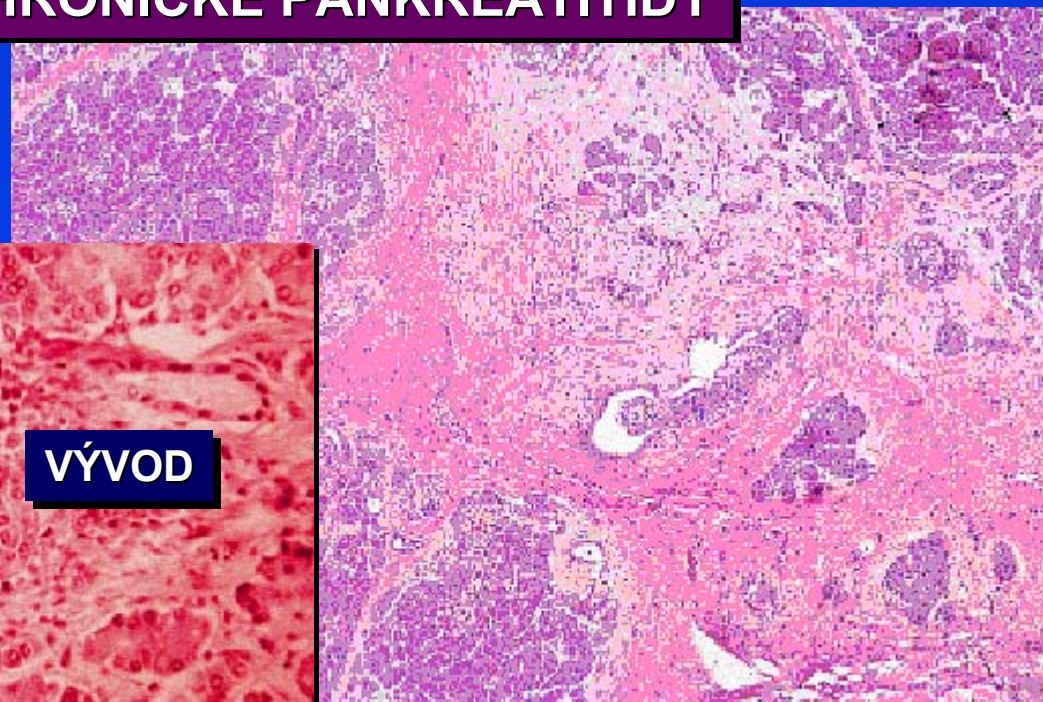
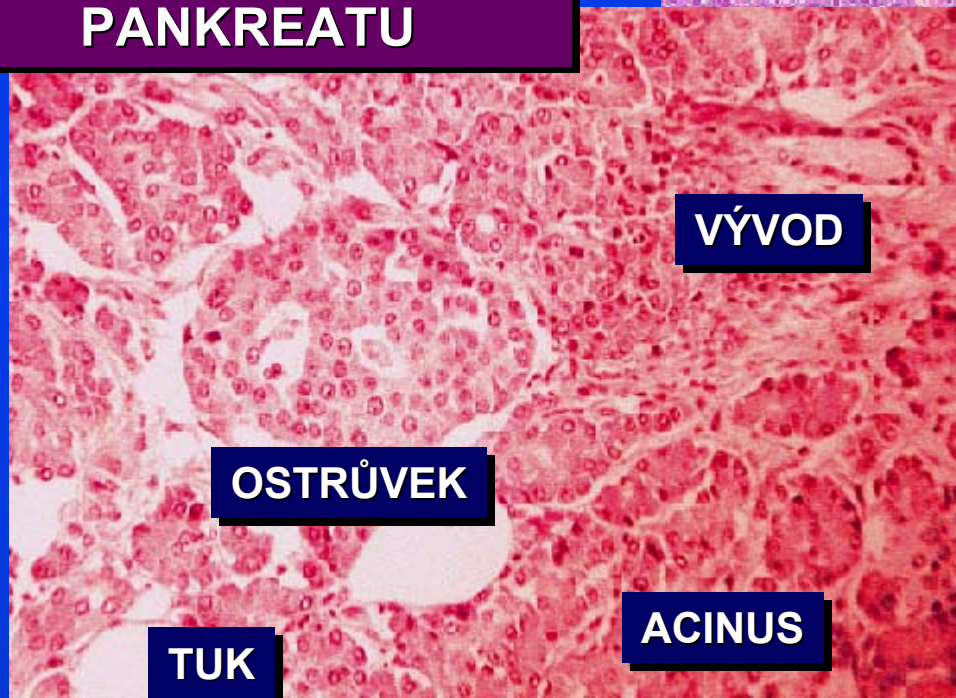




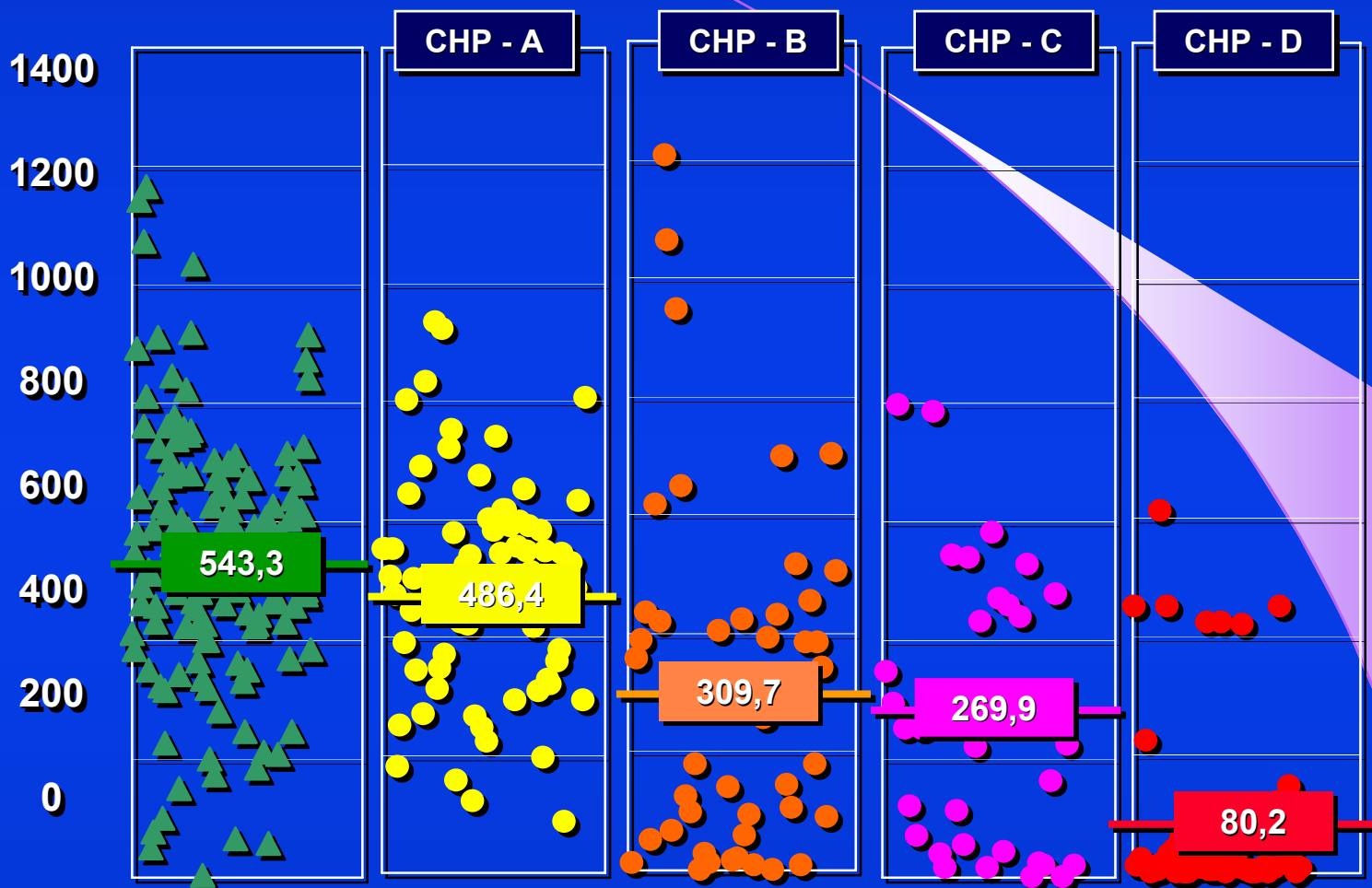
# CHRONICKÁ PANKREATITÍDA

## HISTOLOGICKÝ OBRAZ CHRONICKÉ PANKREATITÍDY

## HISTOLOGICKÝ OBRAZ PANKREATU



## 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

**$^{13}\text{C}$  - 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%

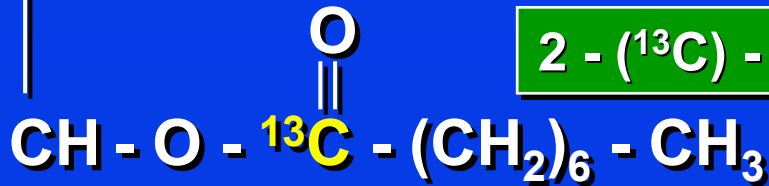
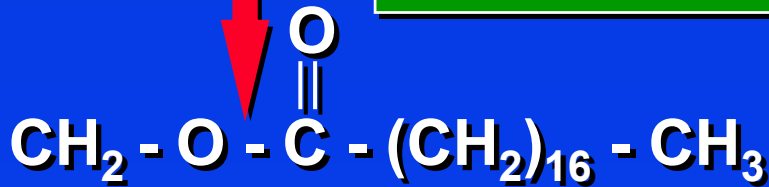
SEKRECE AMYLÁZY < 10%

KORELACE s PABA testem

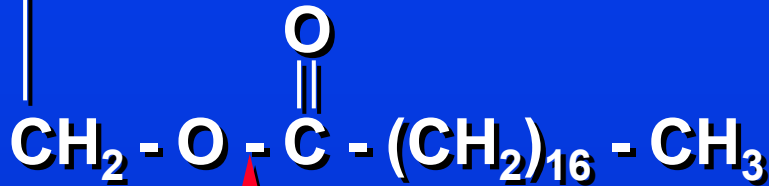
**METABOLICKÉ PROCESY <sup>13</sup>C-MTG**

**PANKREATICKÁ LIPÁZA**

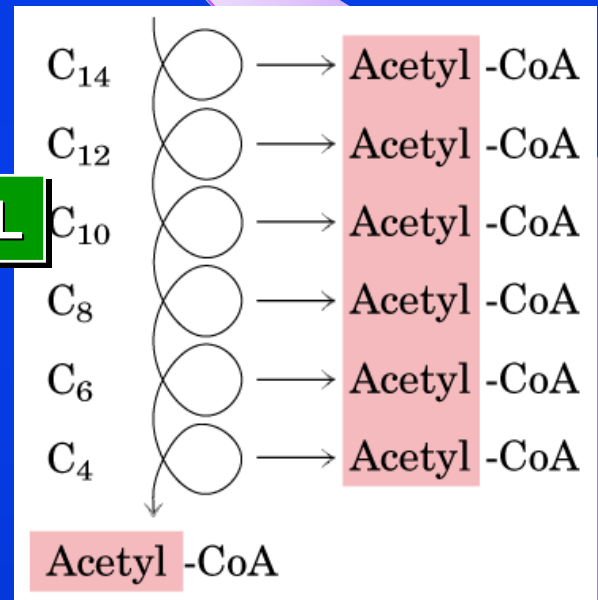
**1,3 DI - STEAROYL**



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

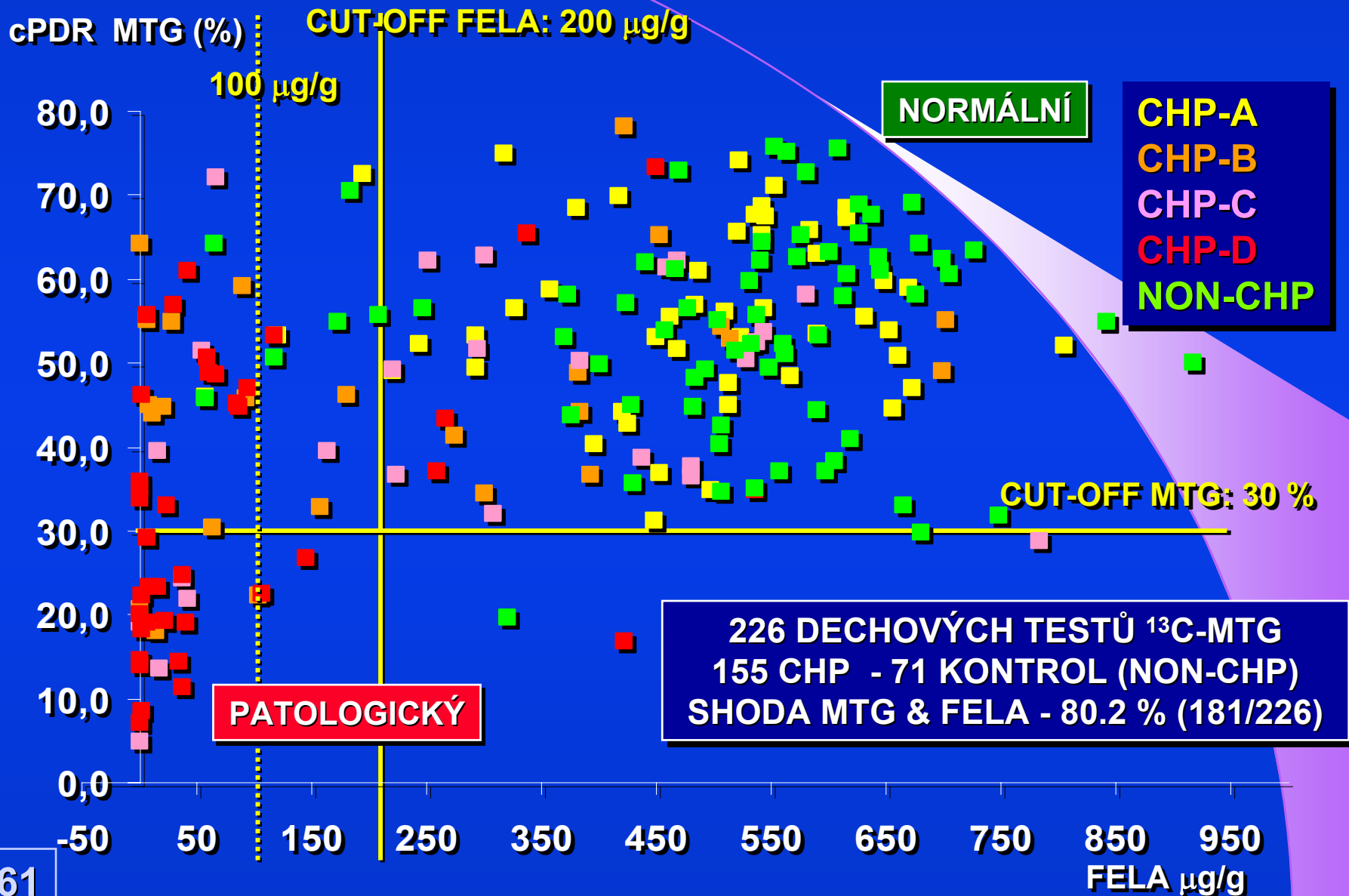


**<sup>13</sup>CO<sub>2</sub> V DECHU**

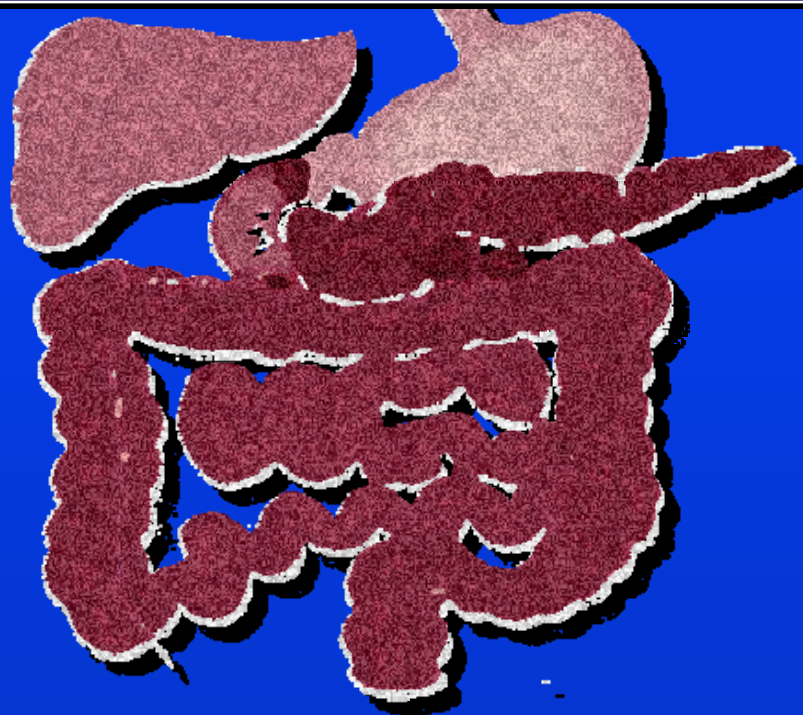


**JATERNÍ β - OXIDACE**

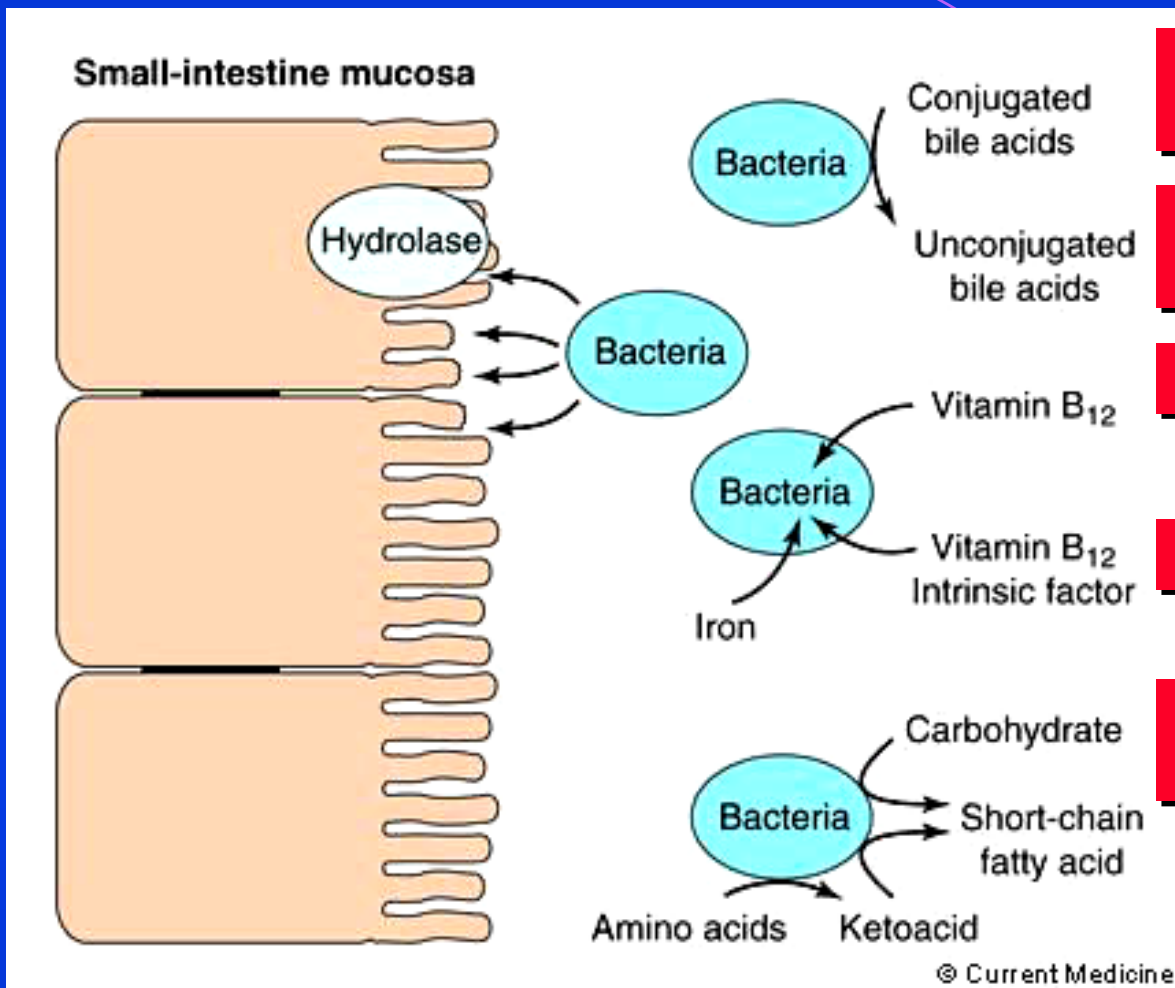
**$^{13}\text{C}$ -MTG - DECHOVÝ TEST & FELA VE STOLICI**



**MALABSORPCE-MALDIGESCE-MALASIMILACE  
FUNKCE GIT  
VYŠETŘOVACÍ METDOY  
CELIAKIE - GLUTENOVÁ ENTEROPATIE  
LAKTÓZOVÁ INTOLERANCE  
PANKREATICKÁ INSUFICIENCE  
BAKTERIÁLNÍ PŘERŮSTÁNÍ**



## SYNDROM BAKTERIÁLNÍHO PŘERŮSTÁNÍ



**DEKONJUGACE  
ŽLUČOVÝCH KYSELIN**

**SNÍŽENÍ AKTIVITY  
HYDROLÁZ**

**POŠKOZENÍ ENTEROCYTŮ**

**SPOTŘEBA B<sub>12</sub> A ŽELEZA**

**PRODUKCE KRÁTKÝCH  
MASTNÝCH KYSELIN**

<http://az.gastroatlas.com/index.aspx>

<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

**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 stanovovat 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**

Neves M.M. - Biosens Bioelectron. 2012, [Medline - link](#)

Adornetto G. - Anal Bioanal Chem. [Medline - link](#)

**NČLP**

Medline on-line  
nejnovější publikace

Přímý link na MZČR  
Národní číselník



## ON - LINE ZDROJE NA INTERNETU

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

<http://gelab.zde.cz>

<http://www1.lf1.cuni.cz/~kocna/ginet/index.htm>

<http://gweb.zde.cz>

[http://www1.lf1.cuni.cz/~kocna/ge\\_atlas/ge\\_frames.htm](http://www1.lf1.cuni.cz/~kocna/ge_atlas/ge_frames.htm)

<http://geatlas.zde.cz>

<http://www1.lf1.cuni.cz/ukb/lectures.htm>